

APLIKASI DETEKSI STATUS STUNTING PADA BALITA MENGGUNAKAN GAUSSIAN NAIVE BAYES BERBASIS WEBSITE

Marselinus Meldo Doka¹, Kristina², Hendro³

¹Informatika, ^{2,3}Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Widya Dharma Pontianak
e-mail: '21421465_marselinus_m_d@widyadharma.ac.id, ²kristina@widyadharma.ac.id,
³hendro@widyadharma.ac.id

Abstract

Stunting is a term that refers to a serious health problem affecting the growth and development of children, especially toddlers aged 0–60 months. Without early detection, stunting can become chronic and lead to long-term effects on physical and cognitive development, as well as future productivity. Therefore, early detection is crucial to prevent and break the cycle of stunting. This study aims to implement a web-based stunting detection system that helps healthcare workers and parents identify stunting risks in children quickly and accurately. The main method used is the Naive Bayes Classifier, which was optimized to improve model performance. The dataset includes age (in months), gender, and height (in cm), which are classified into four categories: severely stunted, stunted, normal, and tall. The testing results show that the optimized model achieved an accuracy of 91% from 100 test data samples. This system is expected to support more accurate and timely decision-making for parents, medical professionals, and policymakers in early stunting prevention efforts.

Keywords: Detection, Stunting, Web, Gaussian Naive Bayes

Abstrak

Stunting merupakan istilah dari masalah kesehatan serius yang memengaruhi tumbuh kembang anak, terutama pada balita usia 0–60 bulan. Jika tidak dideteksi sejak dini, *stunting* dapat menjadi kronis dan berdampak jangka panjang pada perkembangan fisik, kognitif, hingga produktivitas anak di masa depan. Deteksi dini sangat penting untuk mencegah dan memutus rantai *stunting*. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem deteksi *stunting* berbasis *web* yang membantu tenaga kesehatan dan orang tua mengidentifikasi risiko *stunting* pada anak secara cepat dan akurat. Metode yang digunakan adalah *Gaussian Naive Bayes* yang telah dioptimalkan untuk meningkatkan kinerja model. Dataset yang digunakan mencakup usia (bulan), jenis kelamin, dan tinggi badan (cm), yang kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori *severely stunted*, *stunted*, normal, dan tinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model yang dikembangkan mencapai akurasi sebesar 91% dari 100 data uji. Sistem ini diharapkan mampu menjadi alat bantu dalam pengambilan keputusan yang tepat bagi orang tua, tenaga medis, dan pemangku kebijakan dalam upaya pencegahan *stunting* sejak dini.

Kata Kunci: Deteksi, Stunting, Web, Gaussian Naive Bayes

1. PENDAHULUAN

Stunting adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kondisi seorang anak yang mengalami kekurangan gizi dalam jangka waktu yang lama. Kondisi ini berdampak negatif pada pertumbuhan dan perkembangan mereka. Anak-anak yang mengalami *stunting* tidak hanya menghadapi tantangan dalam aspek fisik, tetapi juga dalam perkembangan kognitif dan motorik. Hal ini dapat menghambat kemampuan mereka untuk belajar dan bersosialisasi, yang merupakan masalah serius karena dapat memengaruhi kualitas hidup anak dalam jangka panjang.

Oleh sebab itu, deteksi dini terhadap risiko *stunting* sangat penting, terutama pada masa balita yang merupakan periode krusial dalam pertumbuhan dan perkembangan anak. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mendukung deteksi dini adalah penerapan algoritma *machine learning* guna menganalisis data dan memprediksi kemungkinan terjadinya *stunting*. Metode *Gaussian Naive Bayes*, sebuah algoritma *machine learning* yang mempunyai potensi besar dalam deteksi dini berbagai kondisi.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan merancang aplikasi deteksi *stunting* berbasis *web* dengan mengoptimalkan metode *Gaussian Naive Bayes* melalui *filter* data berdasarkan salah satu fitur. Dengan cara ini, data yang telah dikelompokkan akan membantu algoritma mengenali keterkaitan antar fitur. Sistem diharapkan dapat menghasilkan deteksi *stunting* yang akurat dan membantu pengambilan keputusan yang tepat bagi orang tua, tenaga kesehatan, dan pemangku kepentingan dalam pencegahan *stunting*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

2.1.1 Teknik Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui dataset, dan studi literatur untuk mendapatkan informasi mengenai status *stunting* pada balita.

2.1.2 Teknik Analisis Sistem

Analisis menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan proses kerja aplikasi deteksi *stunting*.

2.1.3 Aplikasi Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan *MySQL* untuk pengelolaan basis data, *Visual Studio Code* untuk pengembangan aplikasi, dan *Laragon* sebagai lokal *web server*. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Data

Data secara entimologi merupakan bentuk jamak dari datum yang dalam bahasa Latin berarti sesuatu yang diberikan berupa kenyataan atau nilai dari suatu kenyataan^[1]. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa data adalah kumpulan fakta mentah berupa kenyataan atau nilai yang berkaitan dengan objek, orang, atau hal lainnya, yang menjadi dasar pembentukan informasi.

2.2.2 Informasi

Informasi adalah kumpulan data yang telah dikelompokkan dan diproses dengan cara tertentu sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan^[2]. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa informasi adalah hasil pengolahan data yang bermakna dan digunakan untuk pengambilan keputusan serta mendukung berbagai aspek kehidupan.

2.2.3 Analisis Sistem

Analisis sistem adalah pendekatan terstruktur untuk memahami, menggambarkan, dan merencanakan sebuah sistem^[3]. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa analisis sistem adalah suatu kegiatan untuk menilai dan memahami sistem yang akan dibuat.

2.2.4 *Stunting*

Stunting adalah kondisi yang ditandai dengan kurangnya tinggi badan anak apabila dibandingkan dengan anak-anak seusianya. Sederhananya, *stunting* merupakan sebutan bagi gangguan pertumbuhan pada anak^[4]. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa *stunting* merupakan istilah untuk menggambarkan kondisi gagal tumbuh pada anak akibat kekurangan gizi kronis, yang ditandai dengan tinggi badan anak yang lebih pendek dari standar usianya.

2.2.5 Balita

Balita adalah individu atau kelompok individu dalam suatu populasi yang berada pada rentang usia tertentu. Usia balita dibagi menjadi tiga kategori: bayi (0-2 tahun), balita (2-3 tahun), dan prasekolah (lebih dari 3-5 tahun)^[5]. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa balita merupakan individu dalam rentang usia 0-5 tahun yang terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu bayi (0-2 tahun), balita (2-3 tahun), dan prasekolah (>3-5 tahun).

2.2.6 *Gaussian Naive Bayes*

Gaussian Naive Bayes merupakan salah satu varian dari *Naive Bayes*. Prinsip dasarnya sama dengan *Naive Bayes*, namun pada *Naive Bayes* kita tidak dapat menghitung probabilitas data *continues*.^[6] Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa *gaussian naive bayes* adalah varian dari algoritma *Naive Bayes* yang digunakan untuk menangani data kontinu, dengan asumsi bahwa data tersebut terdistribusi secara normal (*Gaussian*).

2.2.7 *Machine Learning*

Machine Learning adalah bagian dari kecerdasan buatan (AI) yang membuat komputer bisa belajar dari data tanpa harus diprogram secara langsung^[7]. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa *machine learning* adalah cabang dari kecerdasan buatan (AI) yang memungkinkan komputer belajar dari data tanpa perlu diprogram secara eksplisit.

2.2.8 *Artificial Intelligence*

AI mengacu pada kategori *thinking humanly*, *acting humanly*, *thinking rationally*, *acting rationally*^[8]. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa AI mencakup aspek berpikir dan bertindak seperti manusia serta berpikir dan bertindak secara rasional untuk mencapai hasil yang optimal.

2.2.9 *Confusion matrix*

Confusion matrix merupakan sebuah tabel yang sering digunakan untuk menggambarkan kinerja pada suatu model data yang disebut dengan klasifikasi model atau *classifier*^[9]. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan *confusion matrix* adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi dengan membandingkan hasil prediksi dan data sebenarnya.

2.2.10 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* adalah pengujian yang berfokus pada pengujian persyaratan fungsional perangkat lunak untuk meyakinkan bahwa apakah fungsi-fungsi yang ada sudah berfungsi dengan baik^[10]. Berdasarkan definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengujian *black box* adalah metode pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsi-fungsi sistem dari sisi pengguna, tanpa melihat struktur logika internal program.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

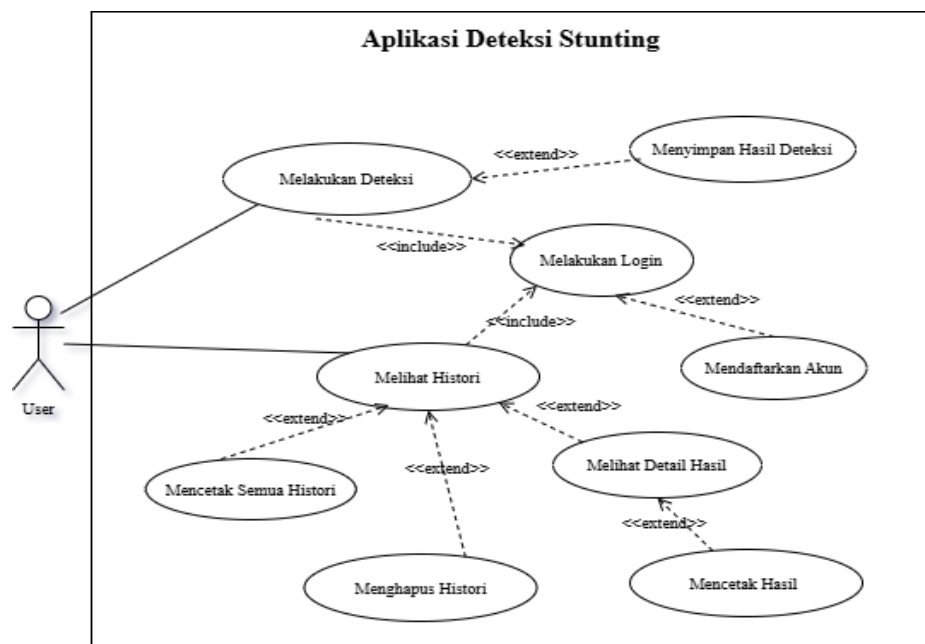
3.1 Unified Modeling Language (UML) Pada Aplikasi Deteksi *Stunting*

Unified Modeling Language (UML) pada aplikasi deteksi *stunting* digunakan untuk memvisualisasikan dan memahami desain sistem deteksi *stunting* berbasis *web* yang diusulkan. Diagram yang digunakan meliputi diagram use case, diagram sequence, dan diagram class. Diagram use case menggambarkan interaksi antara aktor (pengguna, seperti orang tua atau tenaga kesehatan) dengan aplikasi deteksi *stunting*. Diagram sequence menunjukkan urutan interaksi antar objek dalam aplikasi untuk menyelesaikan fungsi-fungsi tertentu, seperti proses login, deteksi *stunting*, melihat histori, dan mencetak hasil. Diagram class memperlihatkan struktur statis dari aplikasi, termasuk hubungan antar tabel pada basis data, seperti data user, data balita, dan hasil deteksi. Berikut adalah diagram sistem pada aplikasi deteksi *stunting*:

3.1.1 Diagram Use Case

Diagram ini menjelaskan fungsi-fungsi yang tersedia dalam sistem dan bagaimana user berinteraksi dengan masing-masing fungsi tersebut. Dengan adanya use case diagram, proses perancangan dan pengujian sistem dapat dilakukan lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan. Gambar 1 adalah gambar diagram *use case* pada aplikasi deteksi *stunting*.

- Use Case* Mendaftarkan Akun, melibatkan *user* untuk dapat melakukan pendaftaran terlebih dahulu dengan mengisi data seperti nama, email, dan kata sandi, sehingga dapat menjadi *user* yang terdaftar.
- Use Case* Melakukan *Login*, melibatkan *user* untuk mengisi form login atau halaman masuk untuk divalidasi identitas user. Jika berhasil masuk, maka *user* dapat mengakses halaman lainnya seperti halaman histori ataupun memulai deteksi.
- Use Case* Melakukan Deteksi, melibatkan user untuk memasukan data balita seperti nama balita, umur, jenis kelamin dan tinggi badan. Sistem akan memproses deteksi dengan melakukan teknik klasifikasi status *stunting* dengan mengoptimalkan metode *Naive Bayes Classifier*.
- Use Case* Menyimpan Hasil Deteksi, melibatkan user untuk melakukan penyimpanan hasil deteksi untuk masuk menjadi bagian dari histori deteksi.
- Use Case* Melihat Histori, melibatkan *user* untuk dapat melihat hasil deteksi yang telah disimpan pada halaman histori. *User* dapat selalu melihat histori deteksinya tanpa harus mendeteksi kembali.
- Use Case* Mencetak Semua Histori, melibatkan *user* untuk dapat dapat mencetak semua histori yang telah dideteksi sehingga akan menjadi arsip untuk *user* dalam bentuk file.
- Use Case* Menghapus Histori, melibatkan *user* untuk dapat melakukan penghapusan histori yang diinginkan oleh *user*.
- Use Case* Melihat Detail Hasil, melibatkan *user* untuk dapat melihat kembali hasil deteksi dari balita yang telah dideteksi dengan klasifikasi *Naive Bayes Classifier*.
- Use Case* Mencetak Hasil, melibatkan *user* untuk dapat mencetak hasil deteksi per balita yang telah dideteksi sehingga akan menjadi arsip untuk *user* dalam bentuk file.

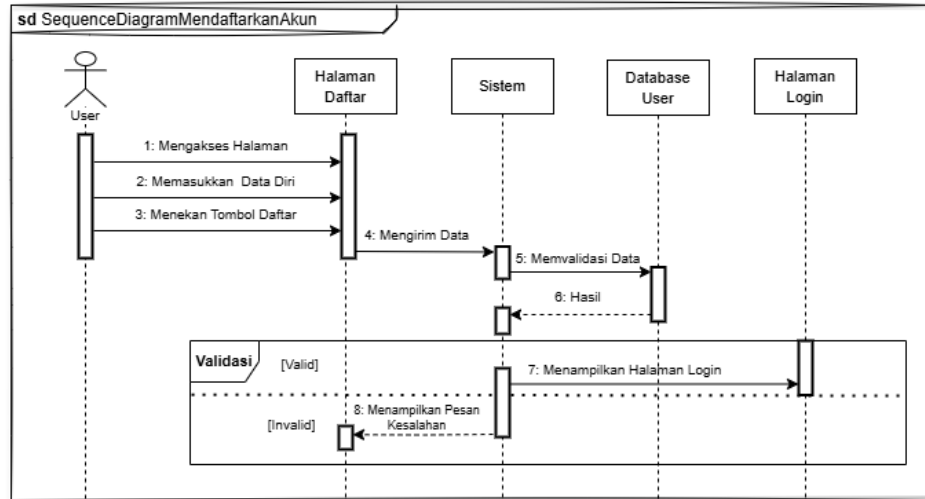


Gambar 1. Diagram *Use Case* Aplikasi Deteksi *Stunting*

3.1.2 Diagram *Sequence* Mendaftarkan Akun

Gambar 2 adalah diagram *Sequence* mendaftar akun. Urutan proses ini terdiri dari:

- User* mengakses halaman pendaftaran.
- User memasukkan data diri pada form pendaftaran.
- User menekan tombol "Daftar" untuk mengirim data.
- Sistem menerima data pendaftaran dari halaman pendaftaran.
- Sistem memproses data dan meneruskan ke database user untuk validasi.
- Jika data valid, sistem akan menampilkan halaman login sebagai tanda bahwa pendaftaran berhasil.
- Jika data tidak valid, sistem akan mengembalikan user ke halaman pendaftaran dan menampilkan pesan kesalahan.

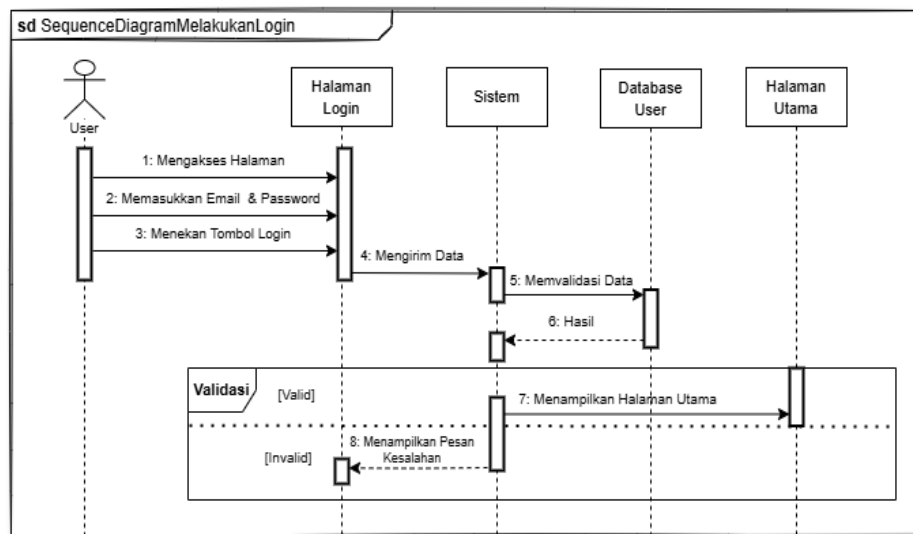


Gambar 2. Diagram *Sequence* Mendaftarkan Akun

3.1.3 Diagram *Sequence* Melakukan Login

Gambar 3 adalah diagram *Sequence* melakukan login. Urutan proses ini terdiri dari:

- User mengakses halaman login melalui antarmuka aplikasi.
- User mengisi data login berupa email dan password pada form yang tersedia.
- User menekan tombol login untuk memulai proses autentikasi. Data login dikirim dari halaman login ke sistem untuk diproses lebih lanjut.
- Sistem melakukan validasi dengan mencocokkan data login ke dalam *database user*.
- Jika data valid, sistem akan menampilkan halaman utama sebagai tanda bahwa login berhasil dan user dapat mengakses fitur yang tersedia.
- Jika data tidak valid, sistem akan menampilkan pesan kesalahan yang menunjukkan bahwa login gagal sehingga user dapat mengetahui kesalahan yang terjadi dan mencoba kembali dengan data yang benar.

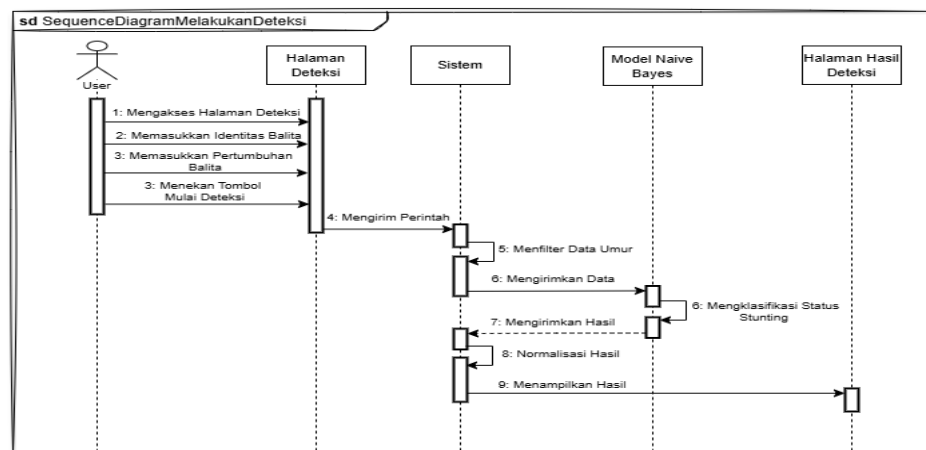


Gambar 3. Diagram *Sequence* Melakukan Login

3.1.4 Diagram *Sequence* Melakukan Deteksi

Gambar 4 adalah diagram *Sequence* Melakukan Deteksi. Urutan proses ini terdiri dari:

- User mengakses halaman deteksi yang tersedia pada aplikasi.
- User memasukkan identitas balita dan data pertumbuhan seperti usia dan tinggi badan pada form yang telah disediakan.
- User menekan tombol mulai deteksi untuk memproses data yang telah dimasukkan.
- Sistem menerima perintah dari user untuk memproses data balita yang telah diinputkan.
- Sistem melakukan *filter* pada data umur balita untuk memastikan data sesuai dengan ketentuan.
- Sistem mengirimkan data yang telah di *filter* ke model *Naive Bayes* untuk dilakukan proses klasifikasi.
- Model *Naive Bayes* melakukan klasifikasi dengan membandingkan data inputan dengan model yang telah dilatih untuk menentukan status *stunting*.
- Setelah proses klasifikasi selesai, hasilnya dikirimkan kembali ke sistem untuk langkah selanjutnya.
- Sistem melakukan normalisasi hasil klasifikasi agar data lebih mudah dipahami dan ditampilkan kepada user.
- Sistem menampilkan hasil status *stunting* balita pada halaman hasil deteksi agar user dapat mengetahui kondisi balita berdasarkan data yang telah diinputkan.
- hasil deteksi agar user dapat mengetahui kondisi balita berdasarkan data yang telah diinputkan.

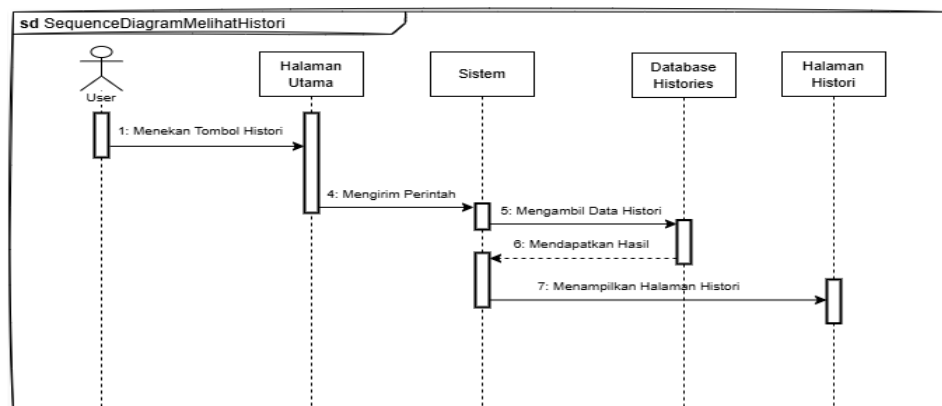


Gambar 4. Diagram *Sequence* Melakukan Deteksi

3.1.5 Diagram *Sequence* Melihat Histori

Gambar 5 adalah diagram *Sequence* melihat histori. Urutan proses ini terdiri dari:

- User menekan tombol histori yang tersedia pada halaman utama aplikasi untuk mengakses data histori deteksi.
- Halaman deteksi menerima perintah dari user untuk menampilkan histori dan meneruskannya ke sistem.
- Sistem menerima perintah dari halaman deteksi dan memproses permintaan untuk menampilkan histori deteksi.
- Sistem melakukan pengambilan data histori dari database histories untuk mendapatkan riwayat deteksi yang telah dilakukan sebelumnya.
- Sistem menerima data hasil pengambilan dari database histories dan mempersiapkannya agar siap ditampilkan.
- Sistem menampilkan data histori pada halaman histori agar user dapat melihat daftar riwayat deteksi yang telah dilakukan sebelumnya secara lengkap.

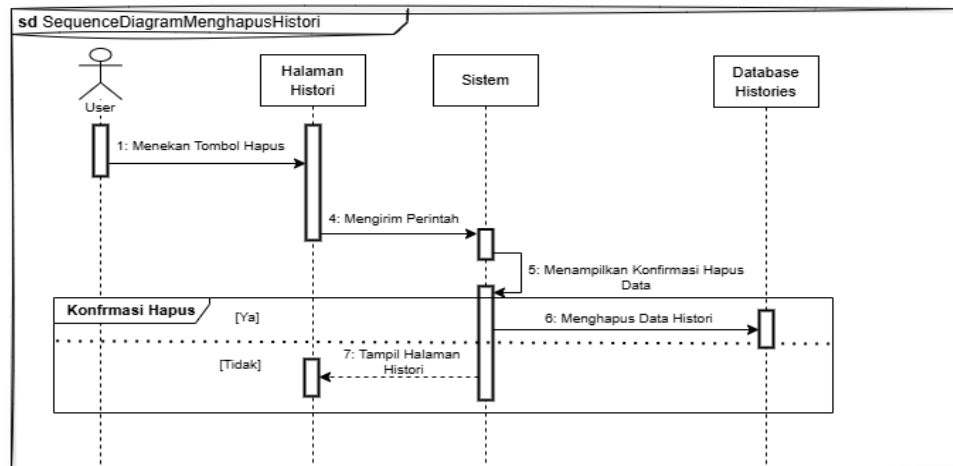


Gambar 5. Diagram *Sequence* Melihat Histori

3.1.6 Diagram *Sequence* Hapus Histori

Gambar 6 adalah diagram *Sequence* hapus histori. Urutan proses ini terdiri dari:

- User menekan tombol hapus pada halaman histori untuk menghapus data histori deteksi yang telah dipilih.
- Halaman histori menerima perintah penghapusan dari user dan mengirimkan perintah tersebut ke sistem untuk diproses.
- Sistem menerima perintah dari halaman histori dan menampilkan dialog konfirmasi kepada user dengan pilihan ya atau tidak.
- Jika user memilih ya, sistem memproses perintah penghapusan dan menghapus data histori dari database histories.
- Jika user memilih tidak, sistem membatalkan proses penghapusan dan kembali menampilkan halaman histori tanpa ada perubahan data.
- Proses penghapusan histori selesai setelah data terhapus atau dibatalkan sesuai dengan konfirmasi dari user.

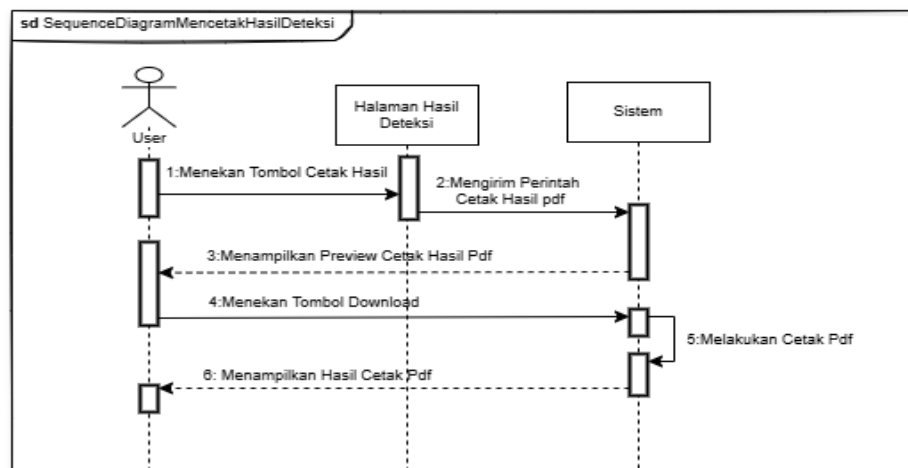


Gambar 6. Diagram *Sequence* Hapus Histori

3.1.7 Diagram *Sequence* Mencetak Hasil Deteksi

Gambar 7 adalah diagram *Sequence* mencetak hasil deteksi. Urutan proses ini terdiri dari:

- User menekan tombol "Cetak Hasil" pada halaman deteksi untuk memulai proses pencetakan hasil deteksi status *stunting*.
- Sistem menerima perintah dari user dan menampilkan preview hasil deteksi dalam format PDF agar user dapat memeriksa informasi yang akan dicetak.
- User meninjau isi preview PDF untuk memastikan semua informasi sudah benar sebelum dicetak atau diunduh.
- User menekan tombol "Download" untuk mengunduh dokumen hasil deteksi yang sudah tersedia dalam format PDF.
- Sistem memproses permintaan unduh, menghasilkan file PDF, dan menyediakan dokumen tersebut untuk diunduh atau disimpan sesuai permintaan user.
- Hasil cetak berupa file PDF berhasil diunduh oleh user dan dapat disimpan atau dicetak sesuai kebutuhan.

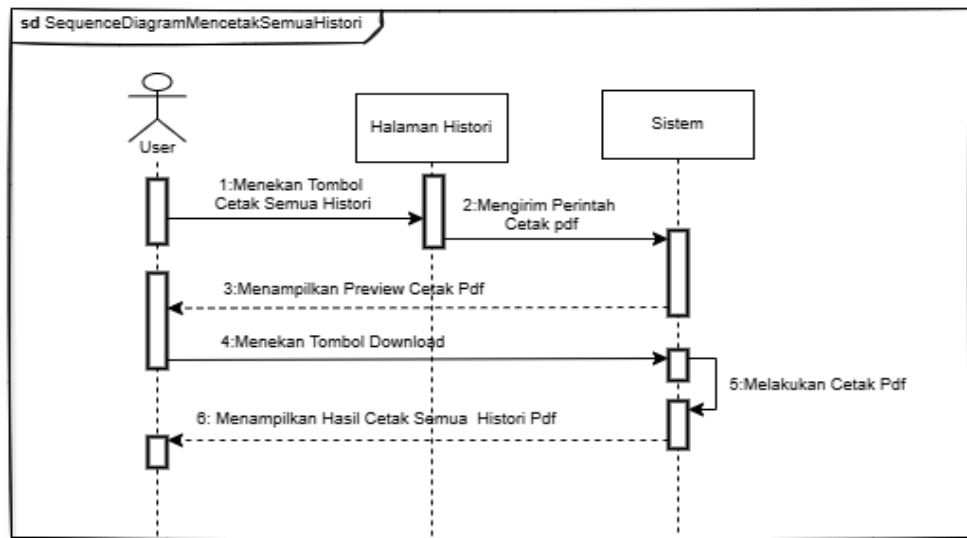


Gambar 7. Diagram *Sequence* Mencetak Hasil Deteksi

3.1.8 Diagram *Sequence* Mencetak Semua Histori

Gambar 8 adalah diagram *Sequence* mencetak semua histori. Urutan proses ini terdiri dari:

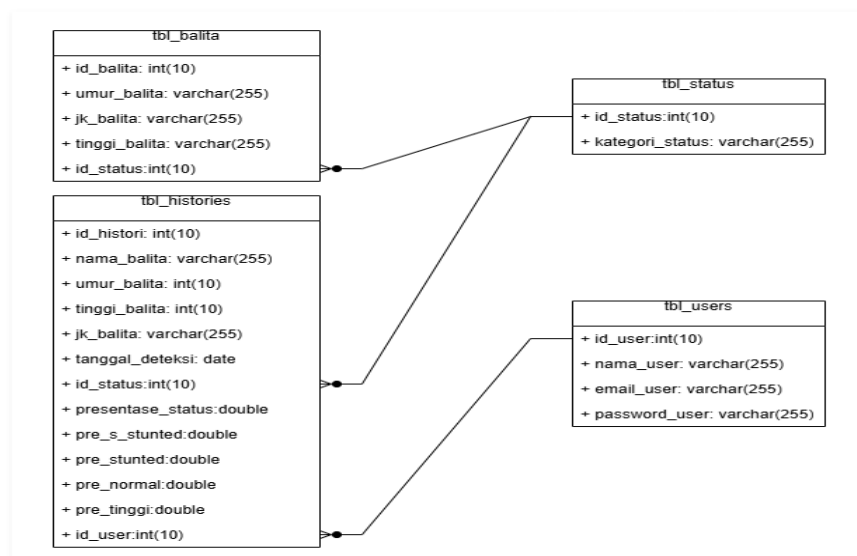
- User menekan tombol "Cetak Semua Histori" pada halaman histori untuk memulai proses pencetakan seluruh histori.
- Halaman histori mengirimkan perintah kepada sistem untuk mencetak data histori dalam format PDF.
- Sistem memproses permintaan dengan menyiapkan file PDF yang berisi seluruh data histori yang telah tersimpan.
- Sistem kemudian menampilkan preview hasil cetakan agar user dapat melihat informasi yang akan dicetak sebelum diunduh.
- User menekan tombol "Download" untuk mengunduh dokumen PDF yang berisi seluruh data histori.
- Sistem memproses perintah unduh, menghasilkan file PDF yang siap diunduh dan disimpan sesuai kebutuhan user.
- Halaman menampilkan hasil cetakan dalam bentuk PDF kepada user, memungkinkan user untuk menyimpan atau mencetak dokumen sesuai keinginan.



Gambar 8. Diagram *Sequence* Hapus Histori

3.1.9 Diagram Class Aplikasi Deteksi *Stunting*

Gambar 9 adalah diagram *class* aplikasi deteksi stunting yang menunjukkan tabel balita, tabel status, tabel user dan tabel histori. Relasi yang ditampilkan menunjukkan bahwa satu status stunting balita dapat dimiliki oleh banyak balita, sedangkan setiap balita hanya dapat memiliki satu status stunting. Begitu juga dengan user yang dapat menyimpan banyak histori deteksi.

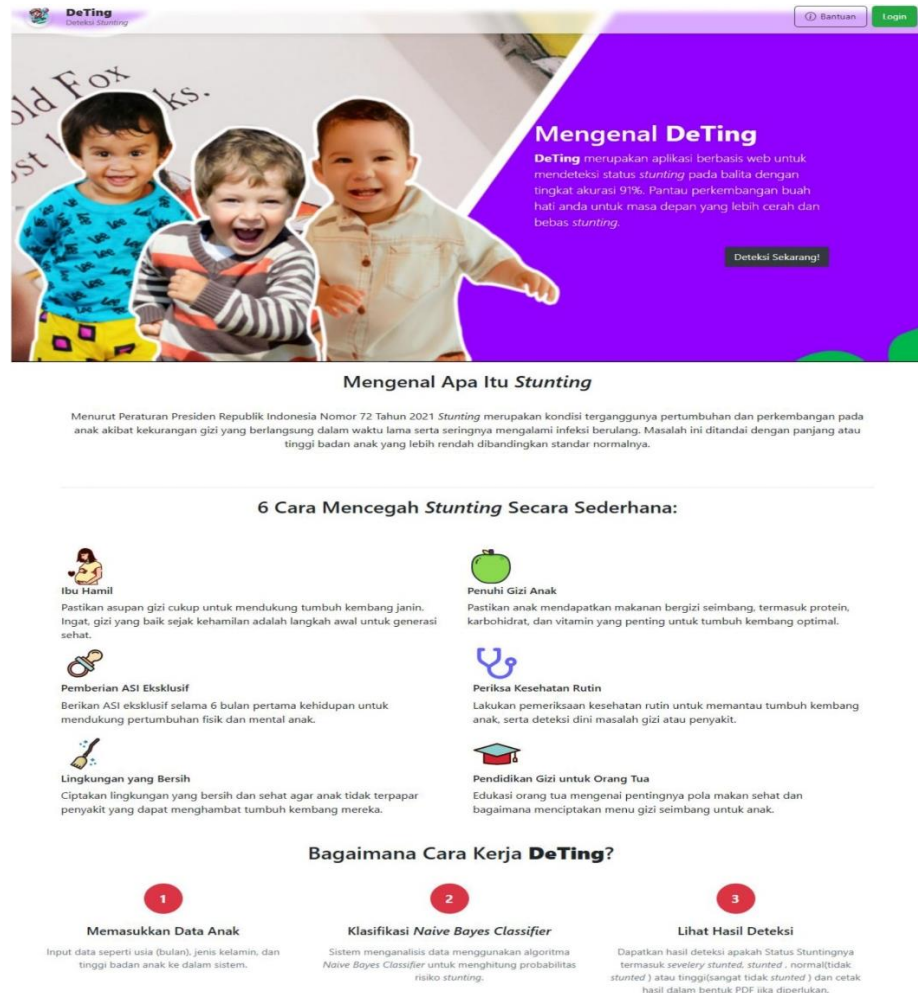


Gambar 9. Diagram Class Aplikasi Deteksi *Stunting*

3.2 Perancangan Antar Muka

3.2.1 Halaman Beranda

Gambar 10 merupakan halaman beranda aplikasi deteksi *stunting* menampilkan gambaran umum tujuan dan fungsi utama, yaitu mendeteksi risiko *stunting* pada balita. User disajikan navbar berisi nama aplikasi yaitu Deting yang berarti deteksi *stunting*. Terdapat logo, tombol login dan tombol bantuan untuk *user*. Tersedia penjelasan singkat tentang *stunting* dan tombol "Deteksi Sekarang!" untuk memulai deteksi. Di bawahnya, terdapat informasi tentang pentingnya pencegahan sejak dini.



Gambar 10. Tampilan Halaman Beranda

3.2.2 Daftar dan Login

Pada halaman daftar, *user* dapat memasukkan data diri seperti nama, email, password, dan konfirmasi password. Dengan mengisi data tersebut secara lengkap dan benar, *user* dapat melakukan proses pendaftaran dan terdaftar sebagai pengguna dalam sistem aplikasi. Kemudian di halaman login, *user* dapat memasukkan email dan password yang telah didaftarkan sebelumnya. Jika data yang dimasukkan valid, maka *user* dapat mengakses sistem aplikasi sesuai dengan hak akses yang dimiliki.

3.2.3 Pop-Up Bantuan *User*

Pop-Up bantuan *user* merupakan tampilan bantuan untuk *user* tentang langkah-langkah yang perlu dilakukan oleh pengguna, mulai dari memasukkan data balita seperti nama, umur, jenis kelamin, dan tinggi badan hingga mendapatkan hasil deteksi. Dengan adanya bantuan ini, diharapkan pengguna dapat lebih mudah memahami proses deteksi *stunting* dengan baik.

3.2.4 Halaman Identitas Balita

Gambar 11 menampilkan halaman identitas balita, yang merupakan langkah awal dan wajib diisi dalam proses deteksi *stunting* pada aplikasi. Pada halaman ini, *user* diminta untuk memasukkan data penting berupa nama balita dan usia balita, yang akan digunakan sebagai dasar untuk proses analisis *stunting*. Halaman ini berperan sebagai tahap awal yang penting karena data identitas balita menjadi kunci untuk memastikan bahwa proses deteksi berjalan dengan benar dan hasil yang diberikan akurat. Selain itu, sistem juga melakukan validasi secara otomatis

terhadap input yang diberikan oleh user. Jika data yang dimasukkan sesuai dengan format yang ditentukan, user dapat melanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu halaman pertumbuhan balita. Namun, jika terjadi kesalahan dalam pengisian data, sistem akan memberikan peringatan dan meminta user untuk memperbaiki input yang salah agar proses deteksi dapat berjalan lancar dan tanpa kendala.

Gambar 11. Tampilan Halaman Identitas Balita

3.2.5 Halaman Pertumbuhan Balita

Gambar 12 menunjukkan antarmuka halaman pertumbuhan balita pada aplikasi deteksi *stunting*. Halaman ini akan ditampilkan setelah user berhasil mengisi dan menyimpan data pada halaman identitas balita. Pada tahap ini, user diminta untuk melengkapi informasi terkait data pertumbuhan balita, yang mencakup jenis kelamin dan tinggi badan. Data ini penting sebagai bagian dari proses analisis untuk mendeteksi status *stunting* pada balita. Selain itu, sistem secara otomatis melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan oleh user untuk memastikan keakuratan dan kelengkapan informasi. Jika data valid, maka user dapat melanjutkan ke tahap berikutnya.

Gambar 12. Tampilan Halaman Pertumbuhan Balita

3.2.6 Halaman Hasil Deteksi

Gambar 13 merupakan tampilan dari halaman hasil. Hasil ditampilkan dalam bentuk grafik melingkar (*donut chart*) beserta persentase probabilitas untuk kategori: *severely stunted*, *stunted*, normal, dan tinggi. Di bawah grafik, ditampilkan kesimpulan berupa kategori status *stunting* yang terbesar disertai dengan persentasenya. Halaman ini juga menyajikan edukasi pencegahan *stunting*, termasuk informasi gizi untuk ibu hamil, ibu menyusui, bayi (0–12 bulan), dan anak (1–5 tahun), sebagai panduan praktis bagi user dalam mendukung pertumbuhan anak secara optimal.

Hasil Deteksi Status *Stunting* pada Dio

Pencegahan stunting dapat dilakukan dengan memahami kebutuhan Gizi. Berikut kebutuhan gizi yang harus dipenuhi:

Kebutuhan Gizi Ibu Hamil?



Kebutuhan Gizi Ibu saat Menyusui?



Kebutuhan Gizi Bayi 0-12 Bulan?



Kebutuhan Gizi Anak 1-5 tahun?



Deteksi Ulang

Cetak Hasil

Gambar 13. Tampilan Halaman Hasil Deteksi

3.2.7 Halaman Histori

Gambar 14 menunjukkan tampilan halaman histori pada aplikasi. Halaman ini berfungsi untuk menampilkan daftar riwayat hasil deteksi *stunting* yang sebelumnya telah dilakukan oleh user. Setiap histori mencakup informasi penting seperti nama balita, status gizi hasil deteksi, tanggal deteksi dilakukan, serta pilihan aksi berupa tombol lihat untuk melihat detail hasil deteksi secara lengkap dan tombol hapus untuk menghapus data yang tidak diinginkan. Fitur tambahan berupa tombol cetak semua histori yang memungkinkan user mencetak seluruh riwayat deteksi dalam format pdf, sehingga data dapat disimpan atau dibagikan secara offline. Selain itu, terdapat fitur *filter* berdasarkan kategori status gizi dan nama balita, yang memudahkan pengguna dalam mencari data tertentu secara cepat dan efisien, terutama jika jumlah data sudah cukup banyak.

Halo, Meri! Berikut Histori Deteksi *Stunting* Anda :

← Cetak Semua Histori Filter Status Filter Nama

No	Nama Balita	Status	Tanggal Deteksi	Aksi
1	Yuni	Sevelery stunted	16 Mei 2025	Lihat Hapus
2	Rian	Stunted	16 Mei 2025	Lihat Hapus
3	Rian	Normal	16 Mei 2025	Lihat Hapus
4	Rian	Sevelery stunted	15 Mei 2025	Lihat Hapus

Gambar 14. Tampilan Halaman Histori

3.2.8 Hasil Cetak Deteksi

Hasil cetak deteksi yang tampil setelah *user* mengklik tombol “Cetak Hasil”. Halaman ini menyajikan status *stunting* dalam bentuk tabel, lengkap dengan persentase kemungkinan untuk setiap kategori: *severely stunted*, *stunted*, normal, dan tinggi dalam format file pdf. Selain itu, terdapat juga informasi edukatif mengenai pencegahan *stunting*, termasuk panduan nutrisi bagi ibu hamil dan menyusui, yang dapat membantu pengguna dalam mendukung tumbuh kembang anak secara lebih baik.

3.2.9 Hasil Cetak Semua Histori

Hasil cetak semua histori pada aplikasi merupakan hasil yang memungkinkan *user* untuk melihat seluruh data hasil deteksi *stunting* dalam format pdf yang rapi, sistematis, dan mudah dibaca. Informasi yang ditampilkan mencakup data penting seperti nama balita, umur dalam bulan, jenis kelamin, tinggi badan (dalam cm), status *stunting* berdasarkan hasil klasifikasi, persentase probabilitas hasil deteksi, serta tanggal pemeriksaan.

3.3 Evaluasi Model

Evaluasi model adalah langkah penting dalam pengembangan perangkat lunak untuk memastikan model yang digunakan adalah model yang memberikan hasil deteksi yang lebih baik. Terdapat dua model yang akan dievaluasi yaitu model *Naive Bayes Classifier* standar dan model *Naive Bayes Classifier* yang dioptimalkan dengan *filter* fitur umur. Data yang digunakan terdiri dari 100 data uji yang mencakup tiga atribut utama: umur (bulan), jenis kelamin, dan tinggi badan (cm), dengan ciri-ciri yang berbeda. Kedua model ini kemudian dievaluasi dan dibandingkan menggunakan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score. Dalam evaluasi ini, kategori normal dan tinggi dianggap sebagai kelas positif, *stunted* dan *severely stunted* dianggap sebagai kelas negatif.

3.3.1 Model *Naive Bayes Classifier* Standar

Hasil evaluasi mendapatkan *True Positives* (TP) sebanyak 48. *False Positives* (FP) sebanyak 34. *True Negatives* (TN) sebanyak 10. *False Negatives* (FN) sebanyak 8.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{48 + 10}{48 + 34 + 10 + 8} = 0,58 \\ \text{Presisi} &= \frac{48}{48 + 34} = 0,59 \\ \text{Recall} &= \frac{48}{48 + 8} = 0,86 \\ \text{F1 - Score} &= 2 \frac{0,59 * 0,86}{0,59 + 0,86} = 0,70 \end{aligned}$$

3.3.2 Model *Naive Bayes Classifier* Standar Yang Dioptimalkan Dengan *Filter* Fitur Umur

Hasil evaluasi mendapatkan *True Positives* (TP) sebanyak 61. *False Positives* (FP) sebanyak 3. *True Negatives* (TN) sebanyak 30. *False Negatives* (FN) sebanyak 6.

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{61 + 30}{61 + 30 + 3 + 6} = 0,91 \\ \text{Presisi} &= \frac{61}{61 + 3} = 0,95 \\ \text{Recall} &= \frac{61}{61 + 6} = 0,91 \\ \text{F1 - Score} &= 2 \frac{0,95 * 0,91}{0,95 + 0,91} = 0,93 \end{aligned}$$

3.3.3 Kesimpulan Hasil Evaluasi Model

Berdasarkan hasil evaluasi model yang dilakukan, model *Gaussian Naive Bayes* dengan *filter* fitur umur menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan model *Gaussian Naive Bayes* standar. Hal ini dibuktikan dengan nilai akurasi, presisi, recall, dan *F1-Score* yang lebih tinggi, yaitu masing-masing 0,91, 0,95, 0,91, dan 0,93. Dengan demikian, pengoptimalisasi dengan melakukan *filter* umur terbukti meningkatkan kemampuan model dalam mengklasifikasikan status *stunting* pada balita secara lebih akurat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

- Dalam merancang dan mengembangkan aplikasi deteksi *stunting* pada balita, penelitian ini menggunakan algoritma machine learning dengan metode *Gaussian Naive Bayes* yang digunakan sebagai teknik klasifikasi untuk menentukan probabilitas status *stunting* tertinggi antara *severely stunted*, *stunted*, normal ataupun tinggi balita, berdasarkan parameter utama berupa umur, tinggi badan, dan jenis kelamin balita
- Metode dioptimalkan dengan menambahkan *filter* umur, dapat meningkatkan akurasi klasifikasi. Model yang telah dioptimalkan menunjukkan tingkat akurasi 56.9 persen lebih baik dibandingkan model *Naive Bayes* konvensional.
- Aplikasi ini dirancang untuk membantu tenaga kesehatan, orang tua, dan pihak terkait dalam mendeteksi *stunting* sejak dini pada balita usia 0–60 bulan guna mendukung pencegahan *stunting* kronis.

5. SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah dibuat di atas, penulis memberikan beberapa saran yang berguna bagi peneliti selanjutnya:

- a. Mengembangkan berbasis Android, sehingga lebih mudah diakses dalam bentuk *mobile*.
- b. Disarankan agar aplikasi dilengkapi dengan fitur kotak saran yang memungkinkan user memberikan masukan, kritik, atau saran terkait penggunaan aplikasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan penelitian ini, saya telah memperoleh banyak dukungan, bantuan, bimbingan, serta masukan dari berbagai pihak. Saya mengucapkan syukur yang mendalam kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya yang memungkinkan saya menyelesaikan penelitian ini. Saya juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh komunitas akademik di Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Widya Dharma Pontianak, atas segala dukungan dan fasilitas yang diberikan selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih yang tulus juga saya sampaikan kepada keluarga saya atas dorongan dan dukungan moral yang tiada henti. Tak lupa, saya berterima kasih kepada teman-teman tercinta yang senantiasa memberikan bantuan, saran, dan semangat selama penelitian ini berjalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdillah, Sufyati, Muniarty, Nanda, Retnandari, Wulandari, Prasetyo, Sinambela, Mansur, Aulia, Hamzah, Firmansyah, Andari, Rismadi, Purba, Gazi, Sina. (2021). *Metode Penelitian dan Analisis Data Comprehensive*. Penerbit Insania.
- [2] Supartha, Arifin, Elly, Hita, Primasari, Ridwan, Rivanthio, Santika. (2023). *Buku Ajar Analisa Perancangan Sistem*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- [3] Hatta, Chafid, Rusminingsih, Pratomo, Syamsuddin, Saptadi, Mawuntu, Ambarwati, Susanto, Toyo. (2023). *Analisa Perancangan Sistem Informasi*. Cendikia Mulia Mandiri.
- [4] Donsu, Dewi, Fandir, Harikedua, Henry, Imbar, Metanfanuan, Subriah, Sukraniti, Suryaningsih, Wahyuningsih. (2024). *Stunting, Solusi dan Pencegahannya*. Media Pustaka Indo.
- [5] Harlinah dan Kamalah. (2022). *Modifikasi Media Dart Game Untuk Tumbang*. Penerbit NEM.
- [6] Dina dan Yunardi. (2022). *Data Mining dan Machine Learning dengan Orange3 Tutorial dan Aplikasinya*. Airlangga University Press.
- [7] Isa dan Ariyanti. (2022). *Buku Ajar Sistem Pendukung Keputusan*. Penerbit NEM.
- [8] Sukendro Gregorius Genep, Yoedtadi Muhammad Gafar dan Pandrianto Nigar. (2024). *Kecerdasan Buatan dan Evolusi Media dan Komunikasi*. Gramedia Pustaka Utama.
- [9] Nugroho Agung Yulianto, Santoso Hadi, Yunianto, Maesaroh, Khairunnas, Hakim, Yusuf, Soleh, Oktavian, Mubarak, Mutmainah, Waseso, Alam, Utami, Roza. (2024). *Pembelajaran Mesin dan Kecerdasan Buatan: Teori dan Aplikasi Praktis*. Penerbit PT Sada Kurnia Pustaka.
- [10] Dawis, Aisyah Mutia, Setiya Putra, Yusuf Wahyu, Fitria, Hamidin, Dini, Yutia, Syifa Nurgaida, Maniah, Rachmalia Feta, Neneng, Rahma, Dea Wemona, Natsir, Fauzan. (2023). *Rekayasa Perangkat Lunak: Panduan Praktis untuk Pengembangan Aplikasi Berkualitas*. Widina Media Utama.