

Jurnal JTİK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)

DOI: <https://doi.org/10.35870/jtik.v9i3.3614>

Sistem Pakar Mencegah Stunting dengan Menentukan Gizi Anak Menggunakan *Natural Language Processing* (NLP)

Muhammad Yusuf ^{1*}, Indah Purnama Sari ², Virda Kristy ³

^{1*,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong, Kota Sorong, Provinsi Papua Barat Daya, Indonesia.

article info

Article history:

Received 20 December 2024

Received in revised form

10 January 2025

Accepted 15 February 2025

Available online July 2025.

Keywords:

Expert System; NLP; Stunting; Website.

Kata Kunci:

Sistem Pakar; NLP; Stunting; Website.

abstract

Stunting is a health issue caused by malnutrition that hampers child development. This study aims to develop an expert system based on Natural Language Processing (NLP) to provide nutritional information that is interactive, accurate, and easily accessible through a web platform. The system employs a forward chaining inference method, an approach that starts from initial facts to reach solutions based on logical rules. The strength of the NLP algorithm lies in its ability to understand user queries based on context, resulting in relevant and responsive solutions. The testing results indicate a system accuracy rate of 0.9756 or 97%, achieved through evaluations using a dataset of user queries under various test scenarios. This accuracy demonstrates the system's potential to assist parents in understanding their children's nutritional needs in real-time. Features such as interactive consultations and high accessibility make this system a practical and innovative solution for stunting prevention.

abstrak

Stunting adalah masalah kesehatan akibat kekurangan gizi yang menghambat perkembangan anak. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis Natural Language Processing (NLP) untuk menyediakan informasi gizi yang interaktif, akurat, dan mudah diakses melalui platform web. Sistem ini menggunakan metode inferensi forward chaining, yaitu pendekatan yang memulai dari fakta-fakta awal untuk mencapai solusi berdasarkan aturan logis. Keunggulan algoritma NLP terletak pada kemampuannya memahami pertanyaan pengguna berdasarkan konteks, sehingga menghasilkan solusi yang relevan dan responsif. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sistem sebesar 0,9756 atau 97%, yang dicapai melalui evaluasi terhadap dataset pertanyaan pengguna dengan berbagai skenario kasus. Akurasi ini mengindikasikan potensi sistem dalam mendukung orang tua memahami kebutuhan gizi anak secara real-time. Fitur seperti konsultasi interaktif dan aksesibilitas tinggi menjadikan sistem ini solusi praktis dan inovatif dalam pencegahan stunting.

Corresponding Author. Email: yusuf@um-sorong.ac.id ^{1}.



Association for Computing Machinery
ACM Computing Classification System (CCS)

EBSCOhost

Communication and Mass Media Complete (CMC)

Copyright 2025 by the authors of this article. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET). This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

1. Pendahuluan

Gizi adalah berbagai zat, seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air, yang masing-masing memiliki fungsi penting bagi tubuh. Keseimbangan gizi sangatlah penting, terutama bagi anak-anak dan remaja yang sedang mengalami masa pertumbuhan (Tume *et al.*, 2020). Stunting merupakan kondisi yang menghambat pertumbuhan anak di bawah usia lima tahun, di mana seorang anak memiliki tinggi badan yang jauh lebih pendek dibandingkan dengan rata-rata tinggi anak seusianya, yang menunjukkan adanya malnutrisi kronis atau kekurangan gizi (Ahmed *et al.*, 2023). Memastikan asupan gizi optimal untuk mencegah stunting memerlukan pemahaman mendalam tentang kebutuhan gizi sesuai usia. Edukasi model keyakinan kesehatan penting untuk meningkatkan persepsi individu tentang risiko penyakit, sehingga dapat menekan risiko stunting (Halimah & Suintin, 2020). Berdasarkan uraian di atas, masalah utama yang dihadapi adalah informasi terkait stunting dan kebutuhan gizi anak yang sering tidak terstruktur, dan sulit dimengerti secara sederhana oleh masyarakat. Hal ini membuat masyarakat kesulitan dalam mendapatkan informasi dan memberikan gizi yang sesuai untuk anak mereka (La Ode, 2020). Penelitian sebelumnya (Mulyono, 2021) berhasil mengembangkan chatbot berbasis Dialogflow yang memanfaatkan metode NLP untuk memberikan informasi akademik secara daring kepada mahasiswa. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi sebesar 92,5%.

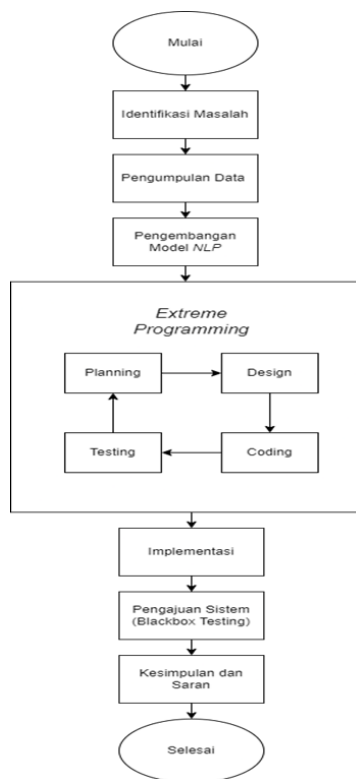
Perbedaan penelitian ini, akurasi hanya 92,5% sedangkan penelitian peneliti memiliki akurasi data 97% (0,9756). Pada penelitian lainnya, Sekriptini, Sopiah, dan Kisai (2024) bertujuan meningkatkan pemahaman orang tua mengenai kebutuhan gizi anak, khususnya selama periode 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK), guna mencegah stunting. Penelitian ini memberikan pemberdayaan kepada orang tua, dan juga melibatkan guru PAUD untuk mendukung pemantauan pertumbuhan anak. Dengan validasi dari ahli di bidang materi, bahasa, dan media, penelitian ini menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan pengetahuan orang tua tentang gizi, praktik pemberian makanan, serta pertumbuhan anak. Perbedaan dengan penelitian ini adalah penelitian peneliti lebih mengandalkan

keterlibatan langsung dengan orang tua dan guru PAUD yang terbatas pada area tertentu, sementara penelitian peneliti menawarkan solusi digital yang dapat diakses oleh lebih banyak pengguna tanpa batasan area. Penelitian lainnya (Damarini *et al.*, 2024) menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan pengetahuan kader dari 33,3% menjadi 80%, meskipun keterampilan kategori cukup menurun dari 73,3% menjadi 20%. Pendekatan ini berbasis pelatihan manual, yang membutuhkan waktu dan sumber daya. Sebagai pembanding, penelitian peneliti menawarkan keunggulan inovasi, efisiensi, dan skalabilitas yang mampu memberikan rekomendasi gizi secara otomatis, personal, dan real-time, mendukung aksesibilitas masyarakat luas, serta mempercepat pengambilan keputusan berbasis data. Teknologi ini lebih unggul dalam memberikan solusi praktis dibandingkan metode tradisional seperti pelatihan kader. Adapun penelitian lainnya (Krebs *et al.*, 2022) menyoroti pengaruh intervensi nutrisi prakonsepsi dan awal kehamilan terhadap pertumbuhan anak hingga usia dua tahun. Studi ini didasarkan pada data dari uji coba multinegara Women First, yang menunjukkan bahwa pemberian suplemen nutrisi sebelum konsepsi atau selama trimester pertama dapat meningkatkan panjang badan saat lahir dan menurunkan risiko stunting. Pemilihan jurnal ini dilakukan karena relevansi dengan penelitian yang sedang dikembangkan, yaitu sistem rekomendasi gizi yang disesuaikan dengan kondisi anak dan masukan dari pengguna, seperti orang tua.

Berbeda dengan penelitian ini yang bersifat observasional, penelitian peneliti lebih berfokus pada pengembangan sistem berbasis teknologi. Penelitian lainnya (Khadijah *et al.*, 2024) mengevaluasi efektivitas penggunaan video edukasi dalam meningkatkan pemahaman dan sikap ibu terhadap pencegahan stunting. Penelitian ini melibatkan 18 ibu di Puskesmas Guguk Panjang. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pengetahuan dan sikap para ibu (p -value < 0,05). Penelitian ini berupa video edukasi cenderung memiliki cakupan yang terbatas pada area tertentu, seperti peserta di puskesmas lokal, sementara penelitian peneliti dapat diakses secara luas oleh pengguna dari berbagai wilayah.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang meliputi: identifikasi masalah, pengumpulan data dari ahli gizi dan orang tua, pengembangan model *Natural Language Processing* (NLP) untuk menganalisis kebutuhan gizi anak, pengembangan sistem berbasis web dengan menggunakan metodologi *Extreme Programming*, implementasi aplikasi, serta pengujian sistem untuk memastikan fungsionalitasnya. Tahapan terakhir mencakup penarikan kesimpulan dan pemberian saran terkait dengan pengembangan lebih lanjut.



Gambar 1. Alur Penelitian

Identifikasi Masalah

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah identifikasi masalah, yang memegang peran penting dalam memahami dan mengidentifikasi tantangan yang ada melalui observasi dalam studi kasus. Banyak orang tua atau pengasuh yang belum sepenuhnya memahami tanda-tanda awal stunting, pentingnya asupan gizi yang seimbang, serta langkah-langkah yang harus diambil untuk mencegahnya. Selain itu, informasi terkait stunting sering kali tersebar dan tidak mudah diakses dalam format yang sederhana

dan mudah dipahami. Pemanfaatan teknologi berbasis data dan kecerdasan buatan untuk memberikan konsultasi gizi yang otomatis dan personal juga masih terbatas, yang menyebabkan upaya pencegahan stunting menjadi kurang optimal.

Pengumpulan Data

Data diperoleh melalui wawancara langsung dengan pakar gizi. Data yang dikumpulkan mencakup informasi mengenai gejala, penyebab, serta rekomendasi terkait stunting yang relevan untuk pencegahan dan penanganan.

Pengembangan Model NLP

Pada tahap ini, peneliti mengembangkan model *Natural Language Processing* (NLP) sebagai algoritma inti dalam sistem. Aplikasi berbasis web ini menggunakan model NLP untuk mengoptimalkan pemberian informasi gizi kepada pengguna, serta mencegah stunting dengan cara yang lebih interaktif dan personal.

1) Persiapan Dataset

Proses ini melibatkan pengumpulan dan penyiapan data yang akan dianalisis. Dataset yang digunakan diperoleh dari wawancara dengan pakar gizi yang mencakup informasi mengenai gejala dan rekomendasi terkait stunting.

2) *Pre-processing*

Tahap *pre-processing* dilakukan dengan menggunakan model *sentence-transformers/bert-base-nli-max-tokens* untuk representasi vektor dokumen. Selain itu, model *LLM gemini-1.5-flash* digunakan dengan pendekatan *RAG* untuk memperoleh jawaban yang relevan dari sistem.

3) *Processing TF-IDF*

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), normalisasi data, dan penghapusan kata-kata yang tidak relevan agar data yang digunakan lebih bersih dan siap untuk analisis lebih lanjut.

4) *Floating Heatmaps*

Pada tahap ini, model NLP bekerja dengan dataset berbentuk PDF yang dimulai dengan ekstraksi teks dari file tersebut. Setelah teks diekstraksi, dilakukan *preprocessing* untuk membersihkan dan menyiapkan data, seperti penghapusan tanda baca dan tokenisasi, guna memastikan konsistensi dalam analisis data.

5) *Training Models*

Model dilatih untuk menghitung tingkat *similarity* atau kesamaan antar teks. Perhitungan ini memiliki beberapa fungsi penting, seperti memvalidasi data untuk menghindari duplikasi, mendukung tugas klasifikasi teks seperti deteksi plagiarisme, serta mengevaluasi kemampuan model dalam memahami hubungan semantik antar teks.

6) *Testing*

Sistem diuji dengan menggunakan dataset untuk menilai relevansi jawaban dan pemahaman konteks terkait stunting. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa model NLP dapat memberikan solusi yang akurat dan relevan.

7) *Save Models*

Model yang telah terlatih disimpan untuk digunakan kembali tanpa memerlukan pelatihan ulang, sehingga dapat digunakan secara efisien dalam pengoperasian sistem.

Extreme Programming (XP)

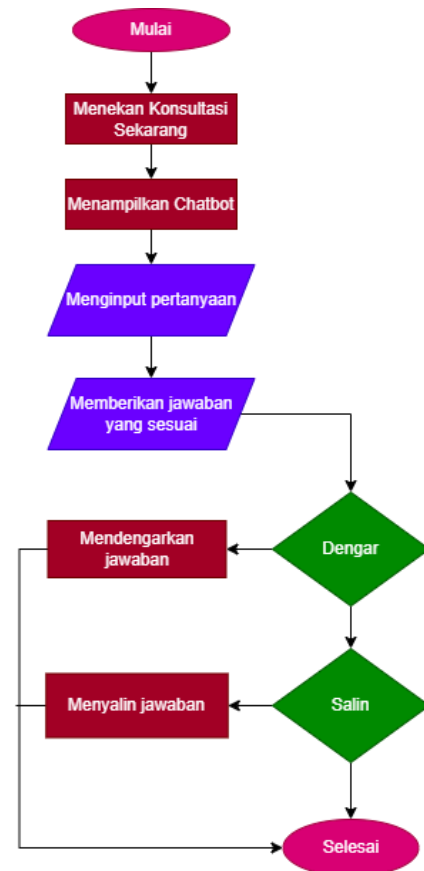
Extreme Programming (XP) merupakan metode dalam pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada penyederhanaan berbagai tahapan dalam proses pengembangan. Pendekatan ini bertujuan untuk menjadikan proses pengembangan lebih adaptif dan fleksibel dalam menghadapi perubahan kebutuhan pengguna. XP menekankan kolaborasi tim yang intensif, pengujian yang berkelanjutan, serta desain yang sederhana dan dapat berkembang seiring waktu (Ardiansah *et al.*, 2023; Iman *et al.*, 2022).

1) *Planning*

Tahap ini meliputi penetapan tujuan yang ingin dicapai, pengembangan fitur dan fungsi yang dirancang untuk aplikasi, serta estimasi waktu dan biaya yang diperlukan. Selain itu, tahap ini juga mencakup perancangan alur kerja aplikasi.

2) *Design*

Pada fase desain ini, visualisasi diagram alur dibuat, dengan tujuan membantu menjelaskan gambaran alur penelitian yang dilakukan, berikut ini adalah gambar diagram alur. Pada gambar 2 *Flowchart Sistem* menggambarkan alur interaksi pengguna dengan *chatbot* untuk sesi konsultasi.



Gambar 2. *Flowchart Sistem*

3) *Coding*

Pada tahap ini, sistem NLP yang telah dikembangkan menggunakan *Python* akan diintegrasikan ke dalam antarmuka pengguna berbasis *web* dengan bahasa pemrograman HTML, CSS dan *JavaScript* di *Visual Studio Code*.

4) *Testing*

Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk memastikan sistem memenuhi persyaratan, dengan menguji input valid dan tidak valid menggunakan metode *blackbox testing*. Gambar 3 menunjukkan proses di mana pengguna memasukkan pertanyaan melalui aplikasi *web*, yang kemudian diproses oleh sistem pakar berbasis model *Natural Language Processing (NLP)*. Sistem pakar menggunakan metode inferensi *forward chaining* untuk proses pengambilan keputusan. *Forward chaining* bekerja dengan memulai dari fakta-fakta yang diketahui, kemudian menerapkan aturan-aturan untuk mencapai solusi akhir. Model NLP membantu sistem memahami dan memproses konteks pertanyaan pengguna, mengambil data gizi yang relevan dari *database*, memprosesnya, dan

memberikan rekomendasi gizi kembali kepada pengguna melalui aplikasi *web*. Pendekatan ini memastikan rekomendasi yang akurat, interaktif, dan berbasis data yang valid



Gambar 3. Diagram Konteks

Blackbox Testing

Pada tahap ini, metode *Black Box Testing* diterapkan untuk menguji sistem. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem dan memastikan apakah aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi spesifikasi yang diinginkan. Selain itu, *Black Box Testing* digunakan untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan atau bug pada sistem, jika ditemukan, tanpa memerlukan pemahaman tentang struktur internal aplikasi (Nurfauziah & Jamaliyah, 2022).

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

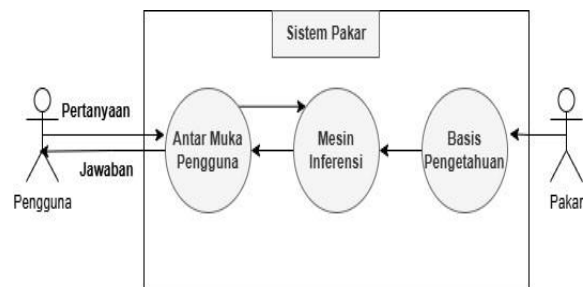
No	Fitur	Fungsi	Ket
1	Halaman Beranda	Melihat dan mengakses fitur yang ada	Berhasil
2	Halaman Tentang	Melihat dan mengetahui tentang tujuan dibuatnya sistem	Berhasil
3	Halaman Informasi	Melihat dan mengetahui dampak dari stunting	Berhasil
4	Halaman Team	Melihat dan mengetahui pembuat sistem	Berhasil
5	Konsultasi Sekarang	Memberikan informasi secara real-time dalam bentuk chat	Berhasil
6	Salin	Menyalin jawaban dari sistem	Berhasil
7	Speaker	Untuk mendengarkan jawaban dari sistem	Berhasil
8	Mic	Menyampaikan pertanyaan dalam bentuk suara	Berhasil
9	Sampah	Membersihkan room chat	Berhasil
10	Saran Pertanyaan	Sebagai pesan cepat dari user	Berhasil

Pada Tabel 1, ditunjukkan hasil pengujian sistem untuk setiap fitur yang tersedia. Seluruh fitur yang diuji, termasuk halaman beranda, halaman tentang, fitur konsultasi secara real-time, serta fungsi tambahan seperti menyalin jawaban, mendengarkan jawaban, menyampaikan pertanyaan dengan suara, membersihkan ruang obrolan, dan saran pertanyaan, berhasil berfungsi dengan baik sesuai dengan rancangan awal sistem. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi spesifikasi fungsional yang diharapkan, sehingga dapat memberikan pengalaman pengguna yang optimal. Tidak ditemukan adanya kesalahan atau bug selama pengujian, yang membuktikan stabilitas dan keandalan sistem dalam mendukung pencegahan stunting melalui rekomendasi gizi berbasis teknologi *Natural Language Processing (NLP)*.

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang ahli dengan menggunakan aturan dan pengetahuan yang berasal dari para pakar (Goda & Bay, 2024). Pengguna dapat memanfaatkan sistem ini melalui

antarmuka berbasis web untuk memperoleh informasi terkait gizi. Teknologi NLP berfungsi untuk memproses masukan dari pengguna, memahami maksud pertanyaan, serta menganalisis data seperti usia, berat badan, dan tinggi badan anak. Mesin inferensi yang menggunakan metode *forward chaining* kemudian mencocokkan data tersebut dengan aturan-aturan dalam basis pengetahuan yang memuat informasi dari pakar gizi, Inda Ratih Amd. Gz. Hasil akhirnya berupa informasi gizi spesifik, seperti kalori, protein, dan vitamin yang dibutuhkan. Dengan teknologi ini, sistem mampu memberikan rekomendasi gizi yang akurat dan mudah dipahami.



Gambar 4. Arsitektur Sistem Pakar

Natural Language Processing (NLP)

Natural Language Processing (NLP) meningkatkan interaksi antara manusia dan komputer dengan menyederhanakan proses dan menghasilkan output berdasarkan data yang ada (Adam, 2020). Dalam konteks pencegahan stunting, teknologi ini memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan efisiensi serta aksesibilitas informasi gizi. Dengan memanfaatkan NLP, sistem dapat memahami pertanyaan yang diajukan oleh pengguna secara otomatis, menganalisis data gizi berdasarkan usia, berat badan, dan tinggi badan anak, serta memberikan rekomendasi gizi yang akurat, relevan, dan terpersonalisasi.

Forward Chaining

Metode *forward chaining* dipilih karena keunggulannya dalam menyelesaikan permasalahan yang berbasis pada fakta yang sudah diketahui. Dalam sistem pakar ini, *forward chaining* memungkinkan sistem untuk memulai proses dengan data awal, seperti usia, berat badan, dan pola makan anak, kemudian mencocokkan data tersebut dengan aturan yang terdapat dalam basis pengetahuan untuk mencapai kesimpulan yang berupa rekomendasi gizi yang spesifik (Zaki *et al.*, 2023).

Website

Website adalah aplikasi yang dirancang untuk diakses melalui browser dan dapat dijalankan pada hampir semua perangkat saat ini, seperti komputer, tablet, dan ponsel pintar. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi dari situs web kapan saja dan di mana saja (Nurlailah & Wardani, 2023).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Persiapan Dataset

Tahap persiapan dataset ini melibatkan pengumpulan dan penyiapan data yang akan dianalisis. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pakar gizi, Inda Ratih Amd.Gz. Data yang dikumpulkan melalui wawancara dengan pakar terdiri dari 17 halaman yang disusun dalam format PDF. Data ini kemudian diproses dan dipersiapkan untuk dianalisis lebih lanjut dalam pengembangan model *Natural Language Processing* (NLP).

Data dibawah ini diperoleh dari ahli gizi yang bernama Indah Ratih Amd.Gz

Stunting adalah kondisi di mana anak mengalami gangguan pertumbuhan fisik akibat kekurangan gizi kronis, infeksi berulang, atau kombinasi keduanya yang menyebabkan anak memiliki tinggi badan jauh lebih pendek dibandingkan dengan standar usia sebaya. Stunting sering terjadi pada masa kritis perkembangan anak yang dikenal dengan "1.000 hari pertama kehidupan" (kehamilan hingga usia dua tahun), yang merupakan periode penting bagi perkembangan otak dan tubuh. Penyebab utama stunting meliputi kurangnya asupan gizi yang memadai, terutama protein, vitamin, dan mineral, serta infeksi berulang seperti diare dan infeksi saluran pernapasan yang dapat mengurangi penyerapan nutrisi. Faktor-faktor lain yang berkontribusi pada stunting adalah sanitasi yang buruk dan keterbatasan akses terhadap air bersih.

Anak yang sudah terkena stunting menghadapi berbagai dampak serius yang memengaruhi kualitas hidup mereka. Secara fisik, pertumbuhan mereka terhambat, sehingga memiliki tinggi badan lebih pendek dibandingkan anak seusianya. Selain itu, perkembangan otak juga terganggu, yang berdampak pada kemampuan kognitif seperti daya ingat, konsentrasi, dan prestasi belajar. Stunting juga menyebabkan sistem imun yang lemah, sehingga anak lebih rentan terhadap berbagai infeksi, seperti pneumonia dan diare. Dalam jangka panjang, anak stunting berisiko lebih tinggi terkena penyakit tidak menular, seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit

Gambar 5. Dataset

Pre-processing

Pemilihan model yang tepat sangat penting untuk memastikan proses analisis berjalan secara optimal. Dalam penelitian ini, model *sentence-transformers/bert-base-nli-max-tokens* digunakan untuk menghasilkan representasi vektor dokumen, sementara model *gemini-1.5-flash* dengan pendekatan RAG menggabungkan pencarian berbasis kesamaan dan pemrosesan *Large Language Model* (LLM) untuk memberikan jawaban yang lebih akurat. Proses pre-processing, yang meliputi penghapusan tanda baca dan normalisasi huruf kecil, berfungsi untuk meningkatkan konsistensi data. Kombinasi dari berbagai teknik ini mendukung analisis yang lebih efisien, relevan, dan terstruktur.

Processing TF-IDF

Proses analisis teks dengan menggunakan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) mencakup perhitungan frekuensi kata (TF), kelangkaan kata dalam dokumen (IDF), normalisasi, serta pemangkasan kata-kata yang tidak relevan. Nilai TF-IDF yang diperoleh kemudian disusun dalam bentuk matriks untuk analisis lanjutan, seperti pengelompokan, klasifikasi, atau pencarian teks. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengonversi teks menjadi representasi numerik yang relevan dan bermanfaat bagi algoritma yang digunakan dalam penelitian ini.

Plotting Heatmaps

Proses *Natural Language Processing* (NLP) pada dataset yang berbentuk PDF dimulai dengan ekstraksi teks dari file PDF, diikuti dengan tahap pre-processing untuk membersihkan data, termasuk penghapusan tanda baca dan tokenisasi. Setelah teks diekstraksi dan dibersihkan, nilai *TF-IDF* dihitung untuk mengidentifikasi kata-kata yang relevan. Matriks kata yang dihasilkan berdasarkan nilai *TF-IDF* kemudian digunakan untuk membuat *heatmap*, yang membantu memvisualisasikan hubungan antar kata. Visualisasi ini mempermudah analisis pola atau kata-kata penting dalam dataset, memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai hubungan semantik antar teks.

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS
(.lib) PS C:\Users\tampam\Documents\KIDZICARE\kidzicare> py vector_embeddin
Berhasil memuat 17 halaman dari data.pdf
Jumlah total bagian dokumen: 49
Penyimpanan vektor berhasil dibuat dan disimpan.
C:\Users\tampam\Documents\KIDZICARE\kidzicare>vector_embeddings.py:80: Lang
equence, e.g., prompt | llm instead.
rantai_pembicaraan = LLMChain(
C:\Users\tampam\Documents\KIDZICARE\kidzicare>vector_embeddings.py:91: Lang
    
```

Gambar 6. Menghitung Data

Training Models

Perhitungan *similarity* memiliki berbagai fungsi penting, seperti memvalidasi data untuk menghindari duplikasi, mendukung tugas klasifikasi teks seperti deteksi *plagiarisme* atau *clustering*, serta mengevaluasi kemampuan model dalam memahami hubungan semantik antar teks.

```

Hasil pencarian berdasarkan respons dengan tingkat kemiripan:
Tingkat kemiripan: 0.9756
Tingkat kemiripan: 0.9756
Tingkat kemiripan: 0.9724
Tingkat kemiripan: 0.9724
Tingkat kemiripan: 0.9653
Tingkat kemiripan: 0.9653
Tingkat kemiripan: 0.9596
Tingkat kemiripan: 0.9596
Tingkat kemiripan: 0.9462
Tingkat kemiripan: 0.9462
    
```

Gambar 7. Similarity

Gambar di atas menunjukkan hasil perhitungan tingkat *similarity* (kemiripan) antara dua teks dengan nilai yang bervariasi, seperti 0,9756 atau 97% hingga 0,9462 atau 94%. Tingkat *similarity* ini menggambarkan seberapa mirip dua teks berdasarkan analisis yang dilakukan oleh model pembelajaran mesin. Nilai *similarity* biasanya berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan kemiripan yang lebih besar antara teks yang dianalisis.

Testing

Setelah model dilatih, pengujian dilakukan dengan menggunakan data uji untuk menilai performa model. Hasil keluaran teks menggambarkan ciri-ciri anak dengan stunting, yang mencakup gejala fisik dan perkembangan anak. Penjelasan disajikan dalam format terstruktur, berupa poin-poin daftar, serta disertai dengan saran untuk berkonsultasi dengan tenaga kesehatan. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi relevansi, format, dan pemahaman konteks dari model, serta untuk memeriksa akurasi jawabannya jika dibandingkan dengan referensi yang benar. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa model dapat memberikan informasi yang jelas, informatif, dan sesuai dengan tujuan edukasi kesehatan yang diinginkan.

```

# Analisis Data:
# Ciri-ciri anak dengan stunting umum terdapat dari tinggi badan yang jauh lebih rendah dibandingkan anak sebayanya. Selain itu, anak stunting juga seringkali mengalami beberapa hal
di lain, seperti:
* "Terdapat yang lambat." Tinggi badan dan berat badan anak tidak berkembang sesuai dengan standar pertumbuhan anak sebayanya. Hal bisa dilihat dari grafik pertumbuhan yang tersedia di ba
u KIA atau Posyandu.
* "Mata tampak lebih tua dari usianya." Anak stunting terkadang terlihat lebih tua dari usia sebenarnya karena perkembangan fisiknya tertinggal.
* "Mempunyai terlihat lebih besar dibandingkan tubuh." Anggota tubuh anak stunting seringkali tidak seimbang, dengan kepala yang tampak lebih besar dibandingkan dengan tubuhnya.
* "Perkembangan motorik yang tertinggal." Anak stunting mungkin mengalami keterlambatan dalam mencapai tonggak perkembangan motorik, seperti duduk, merangkak, atau berjalan.
* "Mudah kebalikan tubuh yang lemah." Anak stunting lebih rentan terhadap penyakit infeksi karena sistem kekebalan tubuhnya yang lemah. Mereka lebih sering sakit dan membutuhkan waktu lebih
lama untuk pulih.
* "Harus konsultasi dan nilai belajar." Stunting dapat memengaruhi perkembangan kognitif anak, sehingga mereka mungkin mengalami kesulitan berkonsentrasi dan belajar.
Peringatan: Untuk dilatih hanya ini hanyalah beberapa ciri umum. Jika Anda khawatir tentang pertumbuhan dan perkembangan anak Anda, sebaiknya segera berkonsultasi dengan tenaga kesehatan di Posyandu
atau fasilitas kesehatan terdekat untuk mendapatkan pemeriksaan dan penanganan yang tepat.
    
```

Gambar 8. Pengujian Data

Save Models

Menyimpan model terlatih untuk penggunaan berulang tanpa pelatihan ulang.

Implementasi Sistem

Berikut merupakan tampilan dari pembangunan Sistem Pakar Mencegah *Stunting* Dengan Menentukan Gizi Anak Menggunakan *Natural Language Processing* (NLP).



Gambar 9. Halaman Beranda



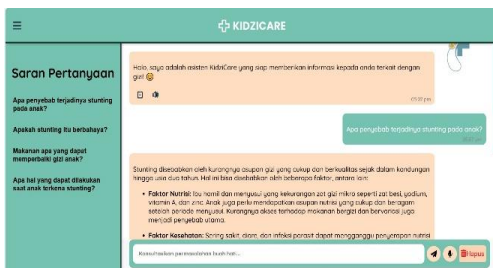
Gambar 10. Halaman informasi



Gambar 11. Halaman Tentang



Gambar 12. Halaman tim



Gambar 13. Halaman konsultasi sekarang

Testing

Pengujian sistem ini sangat penting untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan berfungsi sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan. Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi keandalan, akurasi, dan efisiensi sistem dalam memberikan rekomendasi gizi yang relevan, serta untuk mengidentifikasi area-area yang perlu

diperbaiki sebelum sistem digunakan secara luas oleh pengguna (Adam, 2020). Sistem pakar berbasis *Natural Language Processing* (NLP) untuk mencegah stunting dapat membantu orang tua dalam memahami kebutuhan gizi anak. Sebagai contoh, seorang ibu dapat memasukkan data anaknya ke dalam sistem, seperti usia, berat badan, dan tinggi badan, lalu mengajukan pertanyaan terkait dengan gizi. Sistem kemudian memproses data tersebut menggunakan metode *forward chaining* dan memberikan rekomendasi gizi, seperti jumlah kalori, protein, dan vitamin yang dibutuhkan, serta menyarankan konsultasi lebih lanjut dengan ahli gizi. Dengan adanya fitur tambahan, seperti mendengarkan jawaban, menyalin informasi, dan saran pertanyaan, sistem ini menjadi lebih mudah diakses dan sangat membantu orang tua dalam memahami kebutuhan gizi anak. Pada Tabel 2, disajikan bobot dari jawaban yang diberikan oleh responden untuk menilai seberapa efektif sistem yang telah dibuat dalam memenuhi harapan pengguna.

Tabel 2. Pembobotan Responden

Penilaian	Bobot
Sangat Membantu	5
Cukup Membantu	4
Biasa Saja	3
Kurang Membantu	2
Tidak Membantu	1

Pada Tabel 3, data menunjukkan bahwa hasil dari responden yang diambil dari berbagai rentang usia dan latar belakang memberikan pandangan yang positif terhadap sistem yang diuji. Sebanyak 90% responden menyatakan setuju bahwa sistem tersebut sangat membantu dan berfungsi dengan baik, menunjukkan bahwa sistem ini mampu memenuhi kebutuhan pengguna secara efektif dan memberikan dampak yang signifikan dalam operasionalnya.

Tabel 3. Hasil Responden

Respon	Pertanyaan								Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	4	4	4	5	5	4	5	5	36	40
2	5	5	5	5	3	4	5	4	36	40
3	5	5	5	5	5	4	5	5	39	40

4	3	4	4	4	4	4	4	4	31	40
5	5	5	4	5	5	5	5	5	39	40
6	4	5	5	5	5	5	5	5	39	40
7	5	5	4	4	4	4	4	4	34	40
8	3	4	4	4	5	4	5	4	33	40
9	5	4	5	5	4	5	5	4	37	40
TOTAL									324	360
									90%	100%

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem pakar berbasis *Natural Language Processing* (NLP) yang dikembangkan terbukti mampu memberikan rekomendasi gizi yang akurat dan relevan, serta memenuhi kebutuhan pengguna dalam pencegahan stunting. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem ini berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan, mengevaluasi keandalan, akurasi, dan efisiensi dalam memberikan rekomendasi, serta mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki sebelum sistem digunakan secara luas (Tume *et al.*, 2020). Sistem ini bekerja dengan mengandalkan data yang dimasukkan oleh pengguna, seperti usia, berat badan, dan tinggi badan anak, yang kemudian diproses menggunakan metode *forward chaining*. Hasil dari pemrosesan ini adalah rekomendasi gizi yang spesifik, seperti jumlah kalori, protein, dan vitamin yang dibutuhkan anak. Sistem ini juga menawarkan saran untuk konsultasi lebih lanjut dengan ahli gizi, yang penting dalam memberikan dukungan berkelanjutan bagi orang tua dalam memenuhi kebutuhan gizi anak-anak mereka (Goda & Bay, 2024). Fitur-fitur tambahan seperti mendengarkan jawaban, menyalin informasi, dan memberikan saran pertanyaan semakin mempermudah interaksi pengguna dengan sistem. Ini sangat mendukung kenyamanan dan efektivitas dalam penggunaan sistem yang didesain untuk memberikan informasi secara real-time dan personal. Pengujian yang dilakukan juga menunjukkan bahwa tingkat akurasi sistem mencapai 97%, yang menunjukkan kinerja yang sangat baik dan dapat diandalkan dalam memberikan rekomendasi gizi yang relevan dan tepat sasaran (Adam, 2020). Sistem pakar berbasis NLP ini dapat diakses dengan mudah melalui website, yang memungkinkan orang tua di berbagai wilayah untuk mendapatkan informasi gizi anak tanpa terbatas oleh lokasi fisik, sehingga memperluas jangkauan edukasi terkait stunting

(Nurlailah & Wardani, 2023). Hal ini sejalan dengan pentingnya menyediakan informasi gizi yang terstruktur dan mudah dipahami oleh masyarakat luas, sebagaimana yang dibahas dalam penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pemetaan informasi berbasis teknologi dapat mengurangi hambatan dalam penyebaran edukasi kesehatan (Khadijah *et al.*, 2024).

Sistem ini juga mengintegrasikan metode *forward chaining*, yang memungkinkan pengambilan keputusan berbasis fakta yang diketahui (Zaki *et al.*, 2023). Dengan memulai dari data dasar seperti usia, berat badan, dan pola makan anak, sistem ini mencocokkan data tersebut dengan aturan dalam basis pengetahuan, dan menghasilkan rekomendasi yang sesuai. Ini membuktikan efektivitas metode *forward chaining* dalam aplikasi sistem pakar, seperti yang dijelaskan oleh Goda & Bay (2024), yang menekankan penerapan metode ini dalam diagnosa berbasis data. Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini tidak hanya mampu memberikan rekomendasi yang berguna dalam pencegahan stunting, tetapi juga memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman orang tua mengenai pentingnya pemenuhan gizi anak. Ini membuka peluang bagi pengembangan lebih lanjut sistem ini, termasuk integrasi dengan data kesehatan lainnya dan fitur-fitur tambahan yang dapat memperkaya interaksi pengguna (Sekriptini *et al.*, 2024).

4. Kesimpulan dan Saran

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar berbasis *Natural Language Processing* (NLP) untuk memberikan rekomendasi gizi anak secara interaktif, akurat, dan mudah diakses. Inovasi utama dari sistem

ini terletak pada penggunaan teknologi NLP yang mampu memahami konteks pertanyaan pengguna dan menghasilkan rekomendasi gizi yang tepat sesuai kebutuhan individu, yang sangat mendukung upaya pencegahan *stunting*. Selain itu, sistem berbasis *web* yang dikembangkan menawarkan kemudahan akses yang tinggi, memungkinkan orang tua dan pengasuh untuk mendapatkan informasi gizi secara *real-time* dengan tingkat akurasi mencapai 97%. Sistem ini menunjukkan keunggulannya dalam meningkatkan pemahaman orang tua mengenai pentingnya pemenuhan gizi anak dan mempermudah mereka dalam mengakses informasi yang relevan.

Kontribusi penelitian ini tidak hanya memberikan solusi digital yang praktis untuk pencegahan *stunting*, tetapi juga membuka peluang pengembangan lebih lanjut melalui integrasi data kesehatan lainnya, seperti riwayat kesehatan anak dan data medis terkait, serta pengembangan fitur analitik untuk memberikan rekomendasi yang lebih mendalam. Untuk implementasi yang lebih luas, disarankan agar sistem ini diterapkan dalam platform kesehatan nasional, guna memperluas jangkauan layanan ini kepada masyarakat yang lebih luas. Selain itu, sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur tambahan, seperti integrasi data kesehatan lainnya dan analisis yang lebih mendalam.

5. Daftar Pustaka

- Adam, E. E. B. (2020). Deep learning based NLP techniques in text to speech synthesis for communication recognition. *Journal of Soft Computing Paradigm (JSCP)*, 2(04), 209-215.
- Ahmed, K. Y., Dadi, A. F., Ogbo, F. A., Page, A., Agho, K. E., Akalu, T. Y., ... & Ross, A. G. (2023). Population-modifiable risk factors associated with childhood stunting in sub-Saharan Africa. *JAMA network open*, 6(10), e2338321-e2338321.
- Ardiansah, T., Rahmanto, Y., & Amir, Z. (2023). Penerapan Extreme Programming Dalam Sistem Informasi Akademik SDN Kuala Teladas. *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science*, 1(2), 44-51. <https://doi.org/10.58602/itsecs.v1i1.25>.
- Ayu Yuliani Sekriptini, A., Cucu Sopiah, C., & Andi Ali Kisai, A. (2024). Inovasi Modul Edukasi Gizi AUD untuk Mencegah Stunting pada Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 8(2), 327-342.
- Damarini, S., Yorita, E., Yanniarti, S., & Efriani, R. (2024). Upaya pencegahan stunting melalui pendampingan kader dalam skrining deteksi dini tumbuh kembang balita. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 8(4), 3347-3358. <https://doi.org/10.31764/jmm.v8i4.23406>.
- Goda, K. D., & Bay, J. R. (2024). Forward Chaining Method in Expert System for Diagnosing Pests and Plant Diseases: A Systematic Literature Review. *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (JAIEA)*, 3(3), 870-875. <https://doi.org/10.59934/jaiea.v3i3.535>.
- Halimah, N., & Suntin, S. (2020). Proyeksi dan Pemetaan Wilayah Sebaran Balita Stunting Di Kota Makassar Berbasis Sistem Informasi Geografi (SIG). *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(2), 173-184. <https://doi.org/10.56338/pjkm.v10i2.1371>.
- Iman, F. N., Defriani, M., & Iskandar, D. (2022). Aplikasi Hallo Sehat Berbasis Mobile Pada Klinik Munjul Jaya Purwakarta Menggunakan Metode Extreme Programming. *SmartAI: Buletin artificial intelligence*, 1(4), 152-163.
- Krebs, N. F., Hambidge, K. M., Westcott, J. L., Garcés, A. L., Figueroa, L., Tshetu, A. K., ... & Women First Preconception Maternal Nutrition Study Group. (2022). Birth length is the strongest predictor of linear growth status and stunting in the first 2 years of life after a preconception maternal nutrition intervention: the children of the Women First trial. *The American journal of clinical nutrition*, 116(1), 86-96.
- La Ode Alifariki, S. K. (2020). *Gizi Anak dan Stunting*. Penerbit leutikaprio.

- Muliyono, M. (2021). *Identifikasi Chatbot dalam Meningkatkan Pelayanan Online Menggunakan Metode Natural Language Processing* (Doctoral dissertation, Universitas Putra Indonesia YPTK).
- Nurlailah, E., & Wardani, K. R. N. (2023). Perancangan Website Sebagai Media Informasi Dan Promosi Oleh-Oleh Khas Kota Pagaram. *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 8(4), 1175-1185.
- Tume, L. N., Valla, F. V., Joosten, K., Jotterand Chaparro, C., Latten, L., Marino, L. V., ... & Verbruggen, S. C. (2020). Nutritional support for children during critical illness: European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC) metabolism, endocrine and nutrition section position statement and clinical recommendations. *Intensive care medicine*, 46, 411-425.
- Zaki, A., Defit, S., Sumijan, S., & Fauzana, R. (2023). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Mendeteksi Kerusakan Jaringan Internet (Studi Kasus: Di Layanan Internet Diskominfo Sumatera Barat). *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(3), 227-236.