

Chatbot WhatsApp Asisten Workout dengan Integrasi API Gemini dan Natural Language Processing

Oleh:

M. Aris Khuzaini

Ika Ratna Indra Astutik

Progam Studi Informatika

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Januari, 2025



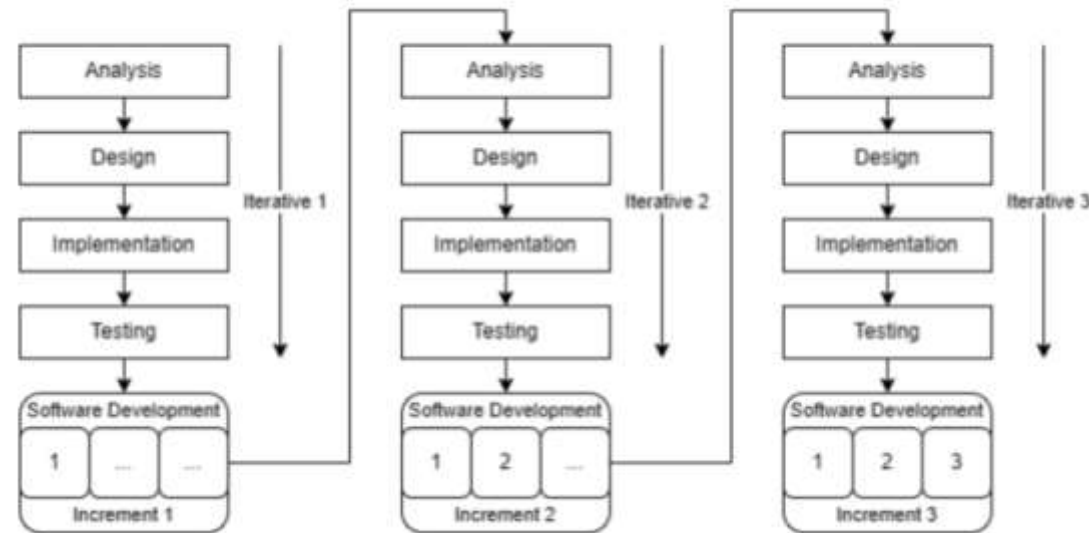
Pendahuluan

Olahraga atau workout berperan penting dalam menunjang kesehatan fisik dan mental serta mencegah penyakit kronis, seperti jantung, obesitas, dan diabetes. Namun, laporan WHO 2022 mencatat sekitar 1,4 miliar orang dewasa masih kurang aktivitas fisik akibat hambatan seperti kurangnya pengetahuan, biaya, dan kenyamanan di gym. Untuk mengatasinya, penelitian ini mengembangkan chatbot olahraga berbasis WhatsApp dengan integrasi NLP dan API Gemini, yang menyediakan rekomendasi latihan, tutorial alat olahraga, kalkulator BMI, dan konsultasi asupan protein guna mendukung aktivitas fisik mandiri dan gaya hidup sehat.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Berdasarkan hasil pengenalan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa isu utama yang akan dianalisis dalam studi ini adalah: **"Bagaimana mengembangkan chatbot WhatsApp berbasis NLP (Natural Language Processing) dengan integrasi API Gemini?"**

Metode

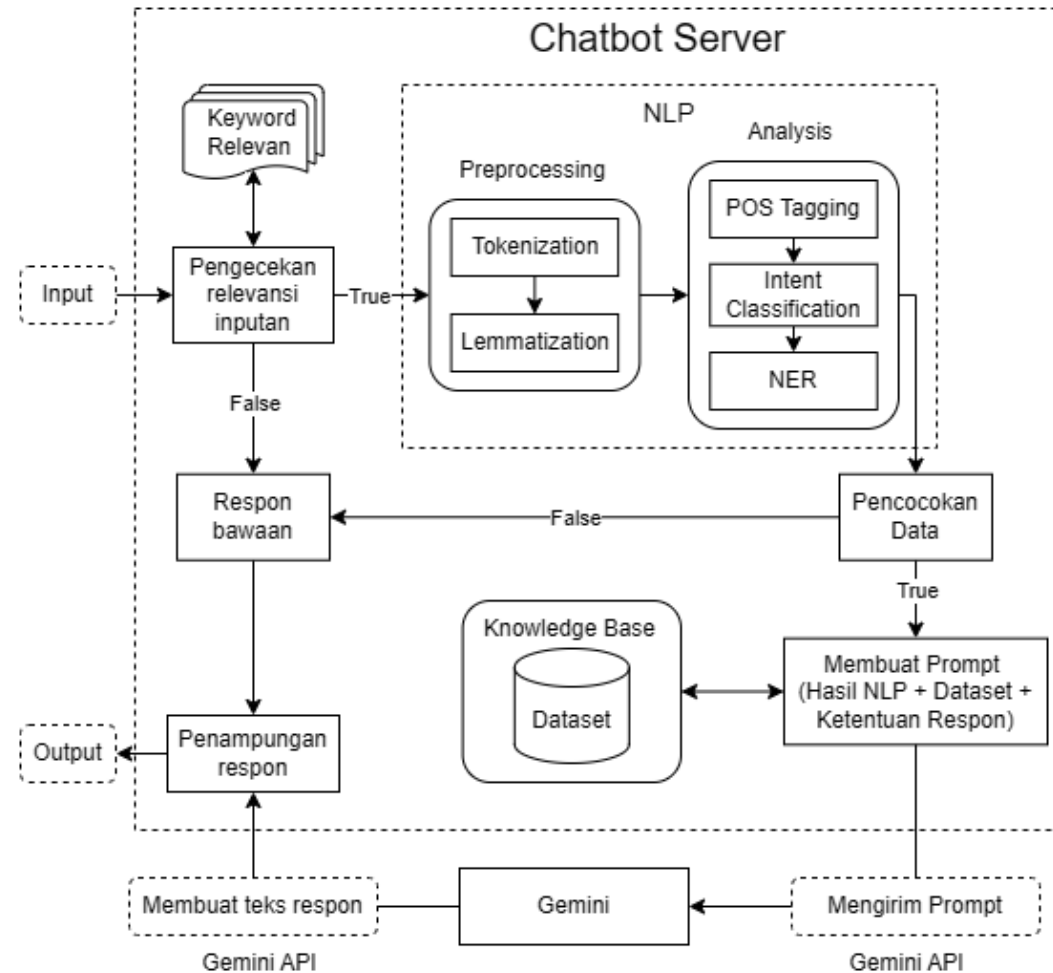


Studi ini menggunakan model pengembangan Iterative Incremental, yang menggabungkan pendekatan iterative untuk pengulangan siklus pengembangan dan incremental untuk penambahan fungsi secara bertahap di setiap rilis. Model ini dipilih untuk mengatasi keterbatasan model waterfall yang tidak mendukung iterasi dan model prototipe yang memiliki durasi pengembangan terlalu singkat.

Metode

Metode NLP

Pada chatbot server terdapat sebuah proses NLP. Alur dari proses tersebut ditunjukkan pada Gambar di samping. Proses NLP meliputi 2 tahap utama, *preprocessing* yang terdiri dari proses tokenisasi, normalisasi, kemudian pada tahap *analysis* terdiri dari proses ekstraksi fitur kata, klasifikasi intent, dan pengenalan entitas bernama.



Metode

- **Iterasi Tahap Pertama**

Pada tahap awal, pengembangan difokuskan pada pembuatan chatbot sederhana berbasis logika *if-else* untuk menangani percakapan dasar. Chatbot ini dirancang untuk merespons input pengguna berdasarkan NLP.

- **Iterasi Tahap Kedua**

Pada iterasi kedua, fitur NLP diimplementasikan untuk meningkatkan kemampuan chatbot dalam memahami konteks percakapan. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *text prompting* berdasarkan basis pengetahuan untuk API Gemini. Pengujian pada iterasi ini berfokus pada fungsional NLP dalam memproses teks.

- **Iterasi Tahap Ketiga**

Pada iterasi terakhir, pengembangan difokuskan pada penambahan fitur chatbot, seperti tanya seputar workout, rekomendasi menu latihan, kalkulator BMI (*Body Mass Index*), penghitung asupan protein, dan tanya alat workout dengan gambar. Dilakukan penambahan dalam pelatihan model sesuai dengan fitur yang dibutuhkan serta pengujian kinerja model dan pengujian respon untuk memastikan keandalan chatbot.

Hasil

Hasil Implementasi

Implementasi API Gemini dan NLP ditunjukkan pada Gambar berikut ini:

```
GNU nano 4.8
load_dotenv()
genai.configure(api_key=os.getenv("GEMINI_API_KEY"))
model = genai.GenerativeModel("gemini-1.5-flash")

def get_gemini_response_text(prompt):
    try:
        response = model.generate_content([prompt])

        if response and response.text:
            return {"response": response.text}
        else:
            return {"error": "No response from Gemini."}
    except Exception as e:
        return {"error": str(e)}
```

```
GNU nano 4.8 main.py
# Check if the input is related to workouts
if is_related_to_workout(translated_input, KEYWORDS):
    # Step 1: Classify input and get prompt info
    prompt_info = classify_input_with_intent_model(translated_input, df, KEYWORDS)

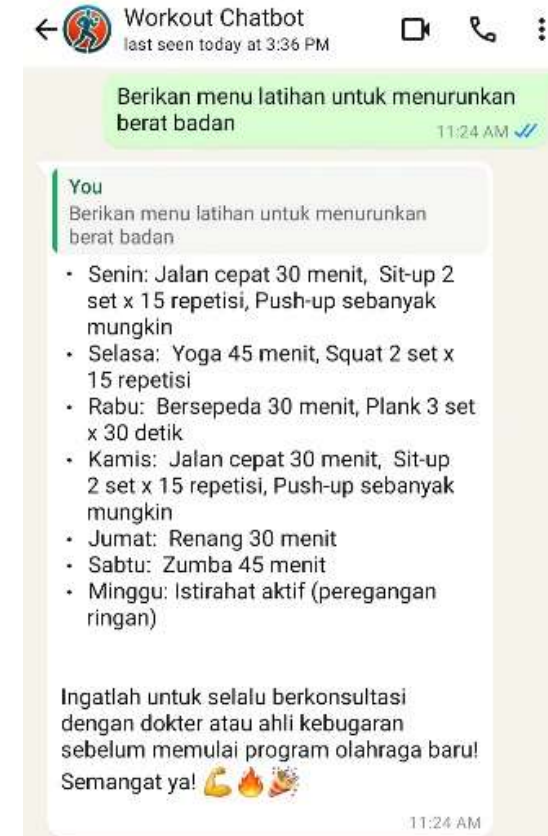
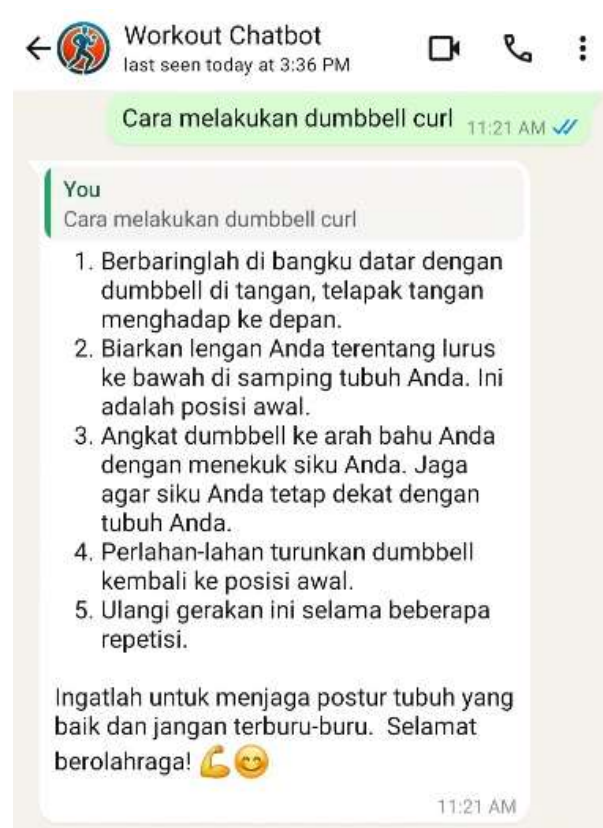
    # Step 2: Conditional processing based on refined label
    refined_label = prompt_info["refined_label"]

    if refined_label in ["calc_bmi", "protein_intake"]:
        # Directly call a specific function instead of constructing a prompt
        height, weight = extract_data(translated_input)
        response = bmi_response(refined_label, height=height, weight=weight)
    else:
        # Construct prompt and get Gemini response for other labels
        result = construct_prompt{
            user_input=translated_input,
            predicted_label=prompt_info["predicted_label"],
            confidence_score=prompt_info["confidence_score"],
            matched_entities=prompt_info["matched_entities"],
            matched_keywords=prompt_info["matched_keywords"],
            refined_label=prompt_info["refined_label"],
            prompt_info=prompt_info.get("prompt_info", {}) # Handle missing key gracefully
        }

        # Use the constructed prompt to get the response
        prompt = result
        response = get_gemini_response_text(prompt)
    else:
        # Fallback response for unrelated inputs
        response = "Saya tidak yakin bagaimana menjawabnya. Coba tanyakan sesuatu terkait olahraga."
```

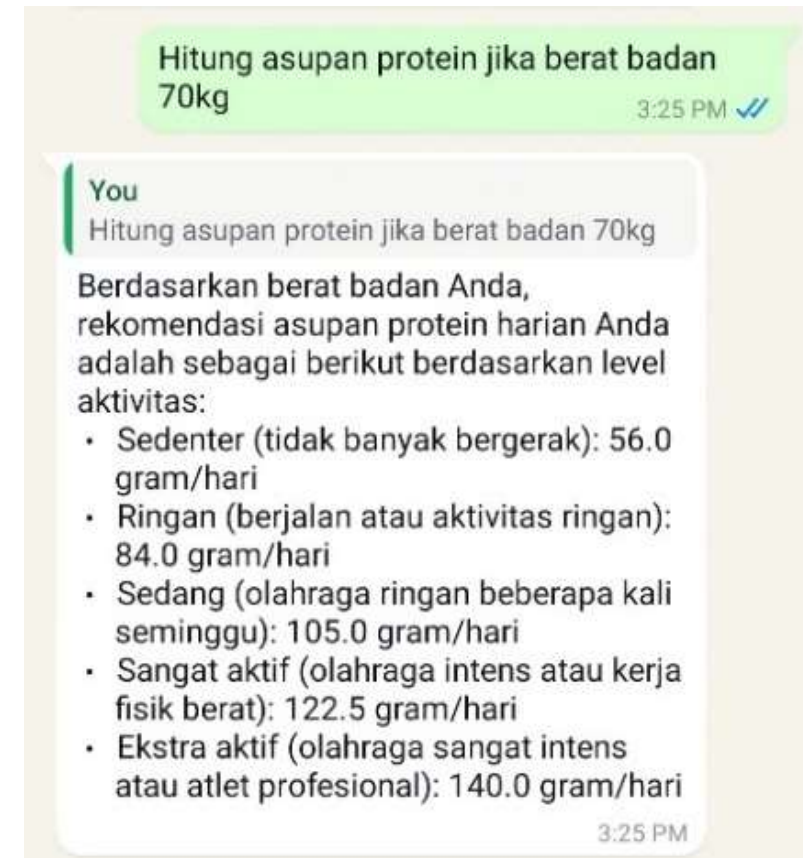
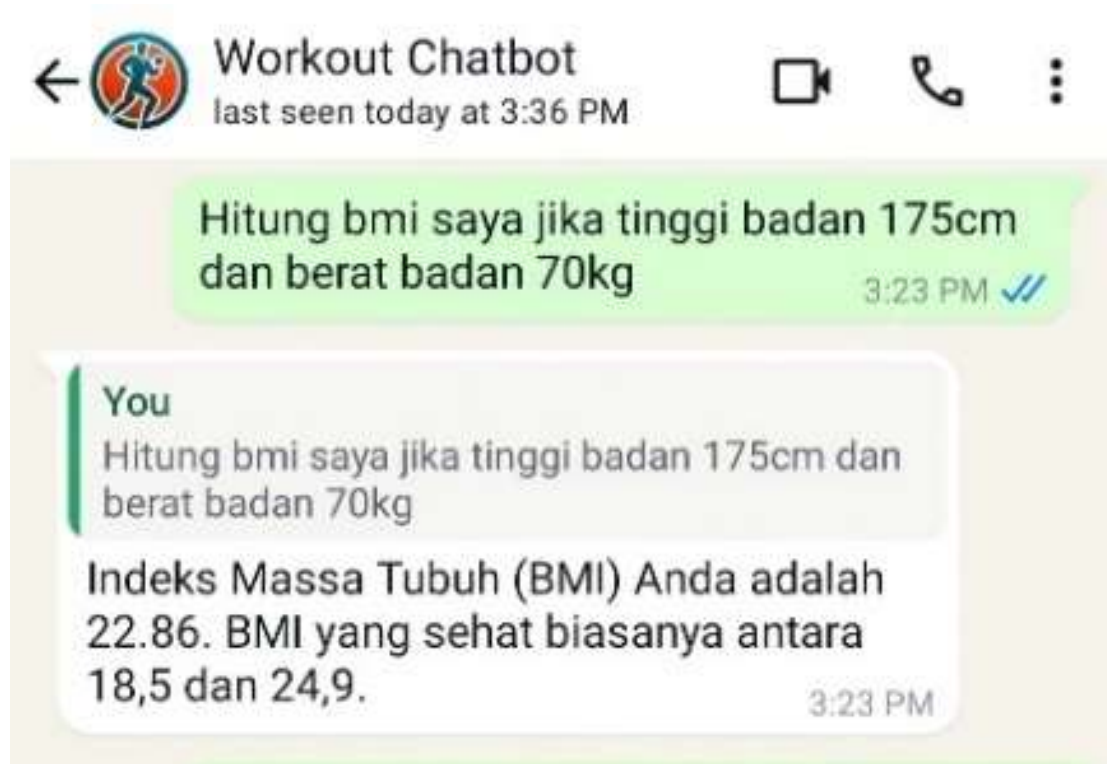
Hasil

Tanya Seputar Workout dan Rekomendasi Latihan



Hasil

Hitung BMI dan Asupan Protein



Hasil

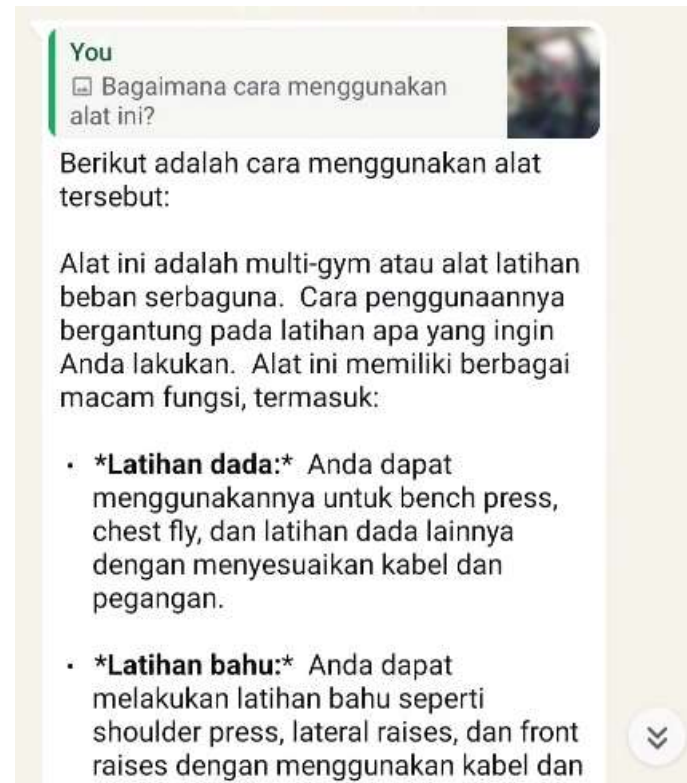
Pertanyaan Tidak Relevan



Gambar berikut menunjukkan bagaimana chatbot memberikan respon bawaan ketika pengguna menanyakan hal yang tidak relevan atau tidak sesuai dengan ketentuan chatbot.

Hasil

Tanya Alat Workout dengan Gambar



Gambar di samping menunjukkan bahwa chatbot dapat menerima pesan media berupa gambar yang digunakan untuk menanyakan informasi tentang alat workout.

Hasil

Hasil Pengujian Evaluasi Model

Luaran dari pengujian evaluasi model yang ditunjukkan pada Gambar di samping. Hasil laporan klasifikasi menunjukkan bahwa model NLP mendapatkan skor yang cukup baik. Jika diubah dalam bentuk persen, maka skor Akurasi = 79%, Presisi = 85%, Recall = 79%, dan F1-score = 77%.

```
arisk@arisk086: ~/chatbot/nlp × +
(venv) arisk@arisk086:~/chatbot/nlp-service/app$ python3 test_eval_model.py
Accuracy: 0.7906976744186046
Precision: 0.8502735978112175
Recall: 0.7906976744186046
F1 Score: 0.7703900237928049

Classification Report:
              precision    recall  f1-score   support

ask-bodypart      1.00      0.66      0.79        35
ask-equipment      1.00      0.35      0.52        23
ask-exercise       0.69      1.00      0.82        47
muscle-target      0.80      1.00      0.89        24

   accuracy
macro avg      0.87      0.75      0.75       129
weighted avg      0.85      0.79      0.77       129

(venv) arisk@arisk086:~/chatbot/nlp-service/app$
```

Hasil

Pengujian Black-box

Skenario	Input	Expected Output	Status
Tanya Olahraga	Cara melakukan squat?	Memberi tutorial squat	Berhasil
Tanya Alat GYM	Cara memakai treadmill	Memberi tutorial memakai treadmill	Berhasil
Tanya Target Otot	Berikan list latihan otot perut	Memberi list latihan otot perut	Berhasil
Saran Latihan	Berikan saya menu workout untuk otot perut tanpa alat.	Memberi menu latihan otot perut tanpa alat	Berhasil
Instruksi Tidak Relevan	Cara memasak nasi goreng	Memberi respon bawaan	Berhasil
Instruksi Bahasa Asing	How to do push up?	Memberi respon bawaan	Berhasil
Tanya Istilah Workout	Apa itu hipertrofi?	Memberi informasi hipertrofi	Berhasil

Hasil

Lanjutan Tabel Pengujian

Instruksi Berbahaya	Berikan menu latihan ekstrim	Memberi warning kepada pengguna	Berhasil
Kalkulasi Kalori	Berapa kalori yang dibakar saat squat	Memberi informasi perkiraan kalori yang dibakar saat squat	Gagal
Kalkulasi BMI	Hitung BMI saya jika tinggi 170 cm dan berat 70 kg	Memberi hasil BMI pengguna	Berhasil
Kalkulasi Asupan Protein	Hitung asupan protein jika berat badan saya 65 kg	Memberi saran asupan protein	Berhasil
Instruksi Media Gambar	Mengirim gambar alat di GYM dengan instruksi	Memberi informasi terkait gambar sesuai instruksi	Berhasil

Hasil

Hasil Pengujian Black-Box

Hasil pengujian Black-box menunjukkan bahwa dari total 12 skenario yang diuji, sebanyak 11 skenario berhasil memenuhi fungsionalitas yang diharapkan, sedangkan 1 skenario mengalami kegagalan. Tingkat keberhasilan (Success Rate) pengujian Black-box dapat dihitung sebagai berikut

$$S.Rate = \left(\frac{11}{12} \right) \times 100 = 91.67\%$$

Dengan demikian, tingkat keberhasilan pengujian *Black-box* chatbot adalah sekitar 91.67%

Kesimpulan

Penelitian ini mengembangkan chatbot asistensi olahraga berbasis NLP spaCy dan API Gemini menggunakan metode SDLC iterative incremental untuk mendukung aktivitas fisik secara mandiri. Chatbot menunjukkan kinerja baik dengan akurasi 79%, presisi 85%, recall 79%, dan F1-score 77%, serta keberhasilan pengujian Black-box sebesar 91,67%. Meskipun efektif membantu pengguna, chatbot memiliki keterbatasan dalam memahami input typo dan konteks lemah, serta bergantung pada Gemini. Penelitian ini berkontribusi dalam mendukung pola hidup sehat dan mengatasi tantangan rendahnya aktivitas fisik global yang dilaporkan WHO.

Referensi

- [1] S. Salahudin and R. Rusdin, "Olahraga Menurut Pandangan Agama Islam," *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, vol. 4, no. 3, Jul. 2020, doi: 10.58258/jisip.v4i3.1236.
- [2] J. F. Hovland, E. Langeland, O. Ness, and B. O. Skogvang, "Experiences with physical activity, health and well-being among young adults with serious mental illness," *Int J Qual Stud Health Well-being*, vol. 18, no. 1, 2023, doi: 10.1080/17482631.2023.2221911.
- [3] M. A. Elmagd, "Benefits, need and importance of daily exercise," ~ 22 ~ *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, vol. 3, no. 5, pp. 22–27, 2016, [Online]. Available: www.kheljournal.com
- [4] World Health Organization (WHO), "Global status report on physical activity 2022," 2022. Accessed: Jun. 06, 2024. [Online]. Available: <https://www.who.int/teams/health-promotion/physical-activity/global-status-report-on-physical-activity-2022>
- [5] D. Ding *et al.*, "Realigning the physical activity research agenda for population health, equity, and wellbeing," *The Lancet*, vol. 404, no. 10451, pp. 411–414, Aug. 2024, doi: 10.1016/S0140-6736(24)01540-X.
- [6] F. H. D. K. Man and Joko Sutopo, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Latihan Kebugaran Jasmani Berbasis Internet of Things," *Jurnal Komputer Terapan*, vol. 9, no. 2, pp. 173–181, Dec. 2023, doi: 10.35143/jkt.v9i2.6183.
- [7] S. R. Lola, R. Dhadvai, W. Wang, and T. Zhu, "Chatbot for fitness management using IBM Watson," Dec. 2021, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2112.15167>
- [8] F. P. Cardenas Hernandez, J. Schneider, D. Di Mitri, I. Jivet, and H. Drachsler, "Beyond hard workout: A multimodal framework for personalised running training with immersive technologies," 2024, *John Wiley and Sons Inc.* doi: 10.1111/bjet.13445.
- [9] D. Damayanti and A. K. Nuzuli, "Studi Kasus Implementasi Teknologi Chatbot sebagai Asisten Virtual dalam Menjawab Pertanyaan Mahasiswa di Lingkungan Kampus," *Reslaj : Religion Education Social Laa Roiba Journal*, vol. 6, no. 3, pp. 1178–1192, Sep. 2023, doi: 10.47467/reslaj.v6i3.4858.
- [10] H. Eka Rosyadi, F. Amrullah, R. David Marcus, and R. Rahman Affandi, "Rancang Bangun Chatbot Informasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Whatsapp dengan Metode NLP (Natural Language Processing)," *BRILIANT: Jurnal Riset dan Konseptual*, vol. 5, 2020, doi: 10.28926/briliant.

Referensi

- [11] N. Noor Kamala Sari, J. Irawan, and V. Handrianus Pranatawijaya, "Implementasi Gemini API untuk Generatif Teks Deskripsi Karya Otomatis dalam Aplikasi Pameran Berbasis Web dengan Metode Waterfall," 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.25047/jtit.v11i1.356>
- [12] S. Aprilia, R. Agustin, V. H. Pranatawijaya, and N. N. K. Sari, "Penerapan API Gemini dalam Layanan Peminjaman Novel Online pada Website Cozybook," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.4508.
- [13] P. A. Alia, R. W. Febriana, J. S. Prayogo, and R. Kriswibowo, "Implementation Chatbot on Whatsapp Using Artificial Intelligence With Natural Language Processing Method," *ELECTRON Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 5, no. 1, pp. 8–14, May 2024, doi: 10.33019/electron.v5i1.134.
- [14] M. Imran and N. Almusharraf, "Google Gemini as a next generation AI educational tool: a review of emerging educational technology," Dec. 01, 2024, *Springer*. doi: 10.1186/s40561-024-00310-z.
- [15] A. Almustaqim and A. N. Toscani, "Perancangan Sistem Chatbot sebagai Virtual Assistant pada PT. Everbright Jambi," *SKANIKA*, vol. 5, no. 2, pp. 228–239, Jul. 2022, doi: 10.36080/skanika.v5i2.2953.
- [16] W. N. Akirini *et al.*, "Perancangan Aplikasi Layanan Customer Service Menggunakan Chatbot Berbasis Website pada PT. Telekomunikasi Indonesia Witel Cirebon," *Jurnal Digit: Digital of Information Technology*, vol. 14, no. 1, p. 79, Jun. 2024, doi: 10.51920/jd.v14i1.374.
- [17] R. A. Pratama and A. Fira Waluyo, "Implementasi Sistem E-Commerce Berbasis Mobile Android Menggunakan REST API dan Web Service pada Perusahaan Percetakan," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 7, no. 6, 2024, doi: <https://doi.org/10.31539/intecom.v7i6.12786>.
- [18] A. S. Dewantara and J. Aryanto, "Implementation Of A Web-Based Chatbot Using Machine Learning For Question And Answer Services In Universities," *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology*, vol. 6, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.26877/asset.v6i1.17590.
- [19] D. Prasetyo, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Persediaan Barang Menggunakan Metode System Development Life Cycle (SDLC) di SMA Negeri 1 SoE," *Jurnal Digit: Digital of Information Technology*, vol. 14, no. 2, pp. 100–108, 2024.
- [20] O. J. Okesola, A. A. Adebiyi, A. A. Owoade, O. Adeaga, O. Adeyemi, and I. Odun-Ayo, "Software Requirement in Iterative SDLC Model," in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer, 2020, pp. 26–34. doi: 10.1007/978-3-030-51965-0_2.

Referensi

- [21] I. Sommerville, *Software Engineering*. in International Computer Science Series. Pearson, 2011. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=l0egcQAACAAJ>
- [22] R. Rosidin, R. Andreswari, and E. N. Alam, "Building Titipmasa.id Application Using Iterative Incremental Method," in *Proceedings of the International Seminar of Science and Applied Technology (ISSAT 2020)*, Paris, France: Atlantis Press, 2020. doi: 10.2991/aer.k.201221.059.
- [23] W. Novianti, R. Amalia, and F. S. Hasanusi, "Implementasi Metode Iterative Incremental pada Sistem Administrasi Organisasi Gerakan Antasari Sedekah Jakarta," *Jurnal Riset dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, vol. 2, no. 03, Jul. 2021, doi: 10.30998/jrami.v2i03.1114.
- [24] L. K Gautam, "Natural Language Processing - Based Structured Data Extraction from Unstructured Clinical Notes," *International Journal of Science and Research (IJSR)*, vol. 13, no. 4, pp. 1541–1544, Apr. 2024, doi: 10.21275/sr24422134801.
- [25] M. A. Rosid, A. S. Fitriani, I. R. I. Astutik, N. I. Mulloh, and H. A. Gozali, "Improving Text Preprocessing for Student Complaint Document Classification Using Sastrawi," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Institute of Physics Publishing, Jul. 2020. doi: 10.1088/1757-899X/874/1/012017.
- [26] T. Radillah, O. Veza, and S. Defit, "Analisis Perbandingan Model Bert Dan Xlnet Untuk Klasifikasi Tweet Bully Pada Twitter," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 11, no. 6, pp. 1371–1376, Dec. 2024, doi: 10.25126/jtiik.1169096.
- [27] I. D. Haryanto and S. Saefurrahman, "Implementasi Chatbot Kesehatan Kucing Melalui Dialogflow dan Telegram untuk Pemberian Informasi Penyakit dan Perawatan," *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 5, no. 4, pp. 365–376, Feb. 2024, doi: 10.35746/jtim.v5i4.484.
- [28] N. Nirsal, S. Bantun, J. Y. Sari, A. N. M. Auliani, and M. Syaiful, "Implementasi Quick Response Code pada Aplikasi Series (Sistem Informasi Inventaris) Lab Terpadu USN Kolaka," *semantik*, vol. 8, no. 1, p. 17, Jun. 2022, doi: 10.55679/semantik.v8i1.25529.

