

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pelaksanaan PKL di PT. Ruang Raya Indonesia (Ruangguru) telah menghasilkan *website* “*Smart Home Energy Management System Berbasis AI*”, yang dirancang untuk memberikan solusi cerdas dalam pengelolaan energi rumah tangga. *Website* ini dilengkapi dengan dua fitur utama, yaitu analisis data konsumsi energi berbasis unggahan file CSV dan konsultasi interaktif menggunakan *teknologi Artificial Intelligence (AI)*. Hasil analisis menunjukkan bahwa EVCar (mobil listrik) merupakan perangkat elektronik dengan konsumsi energi tertinggi yaitu 99,9 kWh yang berarti jauh melampaui perangkat elektronik lainnya seperti *Refrigerator* dan TV. Hasil analisis menunjukkan bahwa perangkat dengan *Avarage* > 1,2 (rata - rata > 1,2) teridentifikasi sebagai penyebab utama borosnya konsumsi energi, dengan *Refrigerator* dan EVCar menjadi kontributor utama. Selain itu, perangkat dengan *Avarage* > 1,2 (rata - rata > 1,2) teridentifikasi sebagai penyebab utama borosnya konsumsi energi, dengan *Refrigerator* dan EVCar menjadi kontributor utama. Dengan fitur analisis data, pengguna dapat memahami pola konsumsi energi secara lebih terperinci, seperti mendeteksi penggunaan yang paling boros.

Sedangkan fitur konsultasi AI memberikan jawaban berbasis *natural language processing (NLP)* terkait pertanyaan pengguna tentang efisiensi energi dan pengelolaan perangkat rumah tangga, seperti saat pengguna bertanya “How can I reduce the energy usage of my home electronics and devices?” hasil jawaban chatbot AI yaitu “Reducing energy usage of your home electronics and devices can have a positive impact on your carbon footprint and utility bills”. Hal ini menunjukkan bahwa fitur konsultasi AI tidak hanya memberikan informasi yang relevan, tetapi juga membantu pengguna mengambil langkah dan mendapatkan rekomendasi efisiensi energi.

Pengembangan *website* ini melibatkan integrasi teknologi *frontend* dengan *ReactJS* dan *backend* berbasis Golang. Pada bagian *frontend*, berbagai konsep modern seperti *Single Page Application* (SPA) dan *React Router* DOM diterapkan untuk memastikan pengalaman pengguna yang lancar dan interaktif. Pada bagian *backend*, penerapan *RESTful* API, *middleware*, dan pengelolaan sesi memastikan bahwa sistem dapat berjalan dengan aman. Penggunaan model AI seperti “*tapas-base-finetuned-wtq*” dan “*microsoft/Phi-3.5-mini-instruct*” dari *Hugging Face* memungkinkan pengembangan fitur berbasis AI yang responsif dan relevan terhadap kebutuhan pengguna.

Hambatan utama selama pengembangan, termasuk kesulitan integrasi AI dengan *backend*, pengelolaan dependensi menggunakan *Go mod*, dan optimasi performa *server* untuk menangani permintaan paralel, berhasil diatasi melalui berbagai langkah strategis. Pengujian intensif menggunakan *Postman*, dokumentasi yang detail, dan penerapan *goroutine* untuk pemrosesan paralel menjadi solusi kunci yang memastikan kelancaran proses pengembangan.

Dengan keberhasilan pengembangan ini, *website* “*Smart Home Energy Management System* Berbasis AI” berfungsi sebagai alat kontrol perangkat rumah tangga yang cerdas, interaktif, dan informatif. *Platform* ini membantu pengguna menghemat energi, menekan biaya, dan mendukung keberlanjutan lingkungan melalui pengelolaan energi yang bijak. Penggabungan teknologi AI dan arsitektur *web modern* membuktikan solusi inovatif untuk tantangan energi masa kini.

5.2 Saran

Website “*Smart Home Energy Management System* Berbasis AI” yang dihasilkan dalam kegiatan PKL ini telah dinilai baik oleh pengguna dalam memenuhi tujuan pengembangan, yaitu memberikan solusi cerdas untuk pengelolaan energi rumah tangga melalui fitur analisis data dan konsultasi berbasis *Artificial Intelligence* (AI). Namun demikian, *website* ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan fungsionalitas dan memberikan manfaat yang lebih besar bagi pengguna. Disarankan agar *website* ini terintegrasi dengan IoT untuk pengukuran energi *real-time*, sehingga analisis lebih cepat dan akurat tanpa unggahan CSV. Pengembangan aplikasi mobile Android dan iOS juga dapat meningkatkan aksesibilitas dan kenyamanan pengguna.

Saran lainnya adalah meningkatkan performa *backend* dengan memanfaatkan *cloud computing* untuk pengelolaan server, sehingga dapat menangani lebih banyak pengguna secara bersamaan. Hal ini penting untuk mendukung skalabilitas sistem jika jumlah pengguna meningkat di masa depan. Selain itu, pengembangan lebih lanjut pada fitur AI, seperti penambahan model yang mendukung pengenalan suara atau analisis citra, dapat memperkaya pengalaman pengguna dan memberikan solusi yang lebih personal dan intuitif.

Untuk mendukung adopsi teknologi yang lebih luas, disarankan juga untuk memperkuat aspek keamanan sistem. Integrasi protokol keamanan terkini seperti enkripsi data end-to-end dan autentikasi multi-faktor akan memberikan perlindungan tambahan terhadap potensi ancaman siber. Dengan meningkatnya kekhawatiran terhadap privasi data pengguna, penerapan regulasi seperti GDPR (General Data Protection Regulation) atau standar serupa juga perlu diperhatikan agar sistem memenuhi standar global dan memberikan rasa aman bagi pengguna.

Selain itu, untuk memperluas daya tarik dan kebermanfaatan, sistem ini dapat dikembangkan agar mendukung kolaborasi dengan penyedia layanan energi. Misalnya, integrasi dengan platform penyedia energi terbarukan dapat memberikan opsi kepada pengguna untuk memanfaatkan energi hijau secara lebih efisien. Implementasi fitur seperti prediksi tarif listrik berdasarkan waktu atau rekomendasi penggunaan perangkat rumah tangga pada waktu tertentu juga dapat membantu pengguna menghemat biaya energi. Dengan sinergi ini, sistem tidak hanya menjadi solusi cerdas untuk pengelolaan energi, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan.