

BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi soal kuis berbasis *Content-Based Filtering* dalam konteks *Intelligent Tutoring System* (ITS), dengan fokus utama pada kemampuannya dalam memberikan soal yang relevan, adaptif, dan sesuai dengan kelemahan mahasiswa. Berdasarkan hasil implementasi dan evaluasi yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem berhasil mendeteksi kelemahan mahasiswa berdasarkan hasil kuis yang dikerjakan, menggunakan analisis jumlah jawaban salah per bab dan representasi vektor kelemahan. Deteksi kelemahan ini menjadi dasar dalam proses rekomendasi soal yang ditargetkan secara spesifik.
2. Rekomendasi soal dilakukan secara personalisasi menggunakan pendekatan *Content-Based Filtering* yang mengandalkan kemiripan konten teks soal antar bab. Sistem mampu mengidentifikasi dan memberikan soal-soal dari bab yang relevan dengan kelemahan mahasiswa berdasarkan nilai kemiripan (*cosine similarity*).
3. Hasil evaluasi sistem menunjukkan performa yang sangat baik, dengan nilai evaluasi sebagai berikut:
 - Accuracy: 100.00%
 - Precision: 100.00%
 - Recall: 100.00%
 - F1-Score: 100.00%

Nilai evaluasi ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi soal yang sangat tepat sasaran, tanpa adanya kesalahan rekomendasi ($FP = 0$) maupun bab lemah yang terlewat ($FN = 0$).

4. Berdasarkan temuan tersebut, sistem rekomendasi yang dikembangkan terbukti efektif dalam konteks pembelajaran berbasis teknologi, khususnya

untuk membantu mahasiswa memperkuat pemahaman konsep pada bab yang masih lemah melalui latihan soal yang relevan dan terfokus.

Berdasarkan hasil implementasi dan evaluasi sistem, seluruh tujuan penelitian yang telah dirumuskan pada Bab 1 dapat disimpulkan telah tercapai, yaitu:

1. Telah berhasil dirancang dan dibangun sistem pembuatan soal berbasis *Content-Based Filtering* yang sesuai dengan karakteristik mata kuliah di bidang pertanian.
2. Sistem mampu mengidentifikasi kebutuhan dan kelemahan mahasiswa melalui data hasil kuis sebagai bentuk interaksi akademik.
3. Sistem menunjukkan efektivitas tinggi dalam menghasilkan rekomendasi soal yang relevan, adaptif, dan sesuai kelemahan mahasiswa, dibuktikan melalui metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, dan recall yang mencapai 100%.

5.2 Saran

Meskipun pendekatan *Content-Based Filtering* memberikan hasil rekomendasi yang cukup relevan berdasarkan kelemahan mahasiswa, sistem ini memiliki keterbatasan ketika dataset yang digunakan berukuran kecil. Pada skala data yang terbatas, nilai *cosine similarity* cenderung terlalu seragam sehingga mengurangi efektivitas pembeda antar item. Oleh karena itu, pengembangan sistem di masa depan dapat diarahkan untuk memperkaya fitur konten soal, memperbesar skala dataset, serta mempertimbangkan pendekatan *hybrid filtering* untuk meningkatkan akurasi dan fleksibilitas rekomendasi.

Beberapa saran pengembangan lebih lanjut antara lain:

- Perluasan Dataset: Jumlah soal dan bab dapat ditingkatkan untuk memperkaya variasi konten. Dengan jumlah data yang lebih besar, sistem memiliki ruang yang lebih luas untuk melakukan analisis kemiripan secara efektif.
- Penambahan Fitur Soal Dataset soal sebaiknya mencakup atribut tambahan seperti tingkat kesulitan (*difficulty level*), tipe soal (*question type*), atau klasifikasi kognitif (misalnya taksonomi Bloom). Hal ini akan membuat vektor representasi lebih kaya dan hasil *cosine similarity* lebih bermakna.

- Pendekatan *Hybrid Filtering*: Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menggabungkan pendekatan *collaborative filtering* sehingga tidak hanya bergantung pada konten soal, tetapi juga pada pola performa mahasiswa lain dengan karakteristik serupa.
- Integrasi *Word Embedding*: Menggunakan teknik representasi semantik seperti Word2Vec atau BERT dapat meningkatkan akurasi sistem dalam mengenali kemiripan makna antar soal yang tidak identik secara tekstual.

Dengan pengembangan tersebut, sistem rekomendasi diharapkan tidak hanya relevan, tetapi juga dinamis, kompleks, dan mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan pembelajaran dalam skala yang lebih luas.

