BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem *e-learning* adaptif dan pendukung keputusan pemeringkatan siswa pada SMPN 13 Surabaya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. **Perancangan dan Pembangunan Sistem:** Aplikasi sistem *e-learning* adaptif berbasis web berhasil dirancang dan dibangun menggunakan arsitektur yang memisahkan antarmuka siswa untuk aktivitas pembelajaran dan dasbor analitik bagi guru. Keberhasilan rancang bangun antarmuka sistem ini dibuktikan melalui pengujian *System Usability Scale* (SUS) yang melibatkan 112 responden, di mana sistem memperoleh skor rata-rata sebesar **81,29**. Perolehan skor tersebut menunjukkan bahwa fungsionalitas dan desain sistem berada pada kategori *Grade* A (*Excellent*) dengan tingkat penerimaan *Acceptable*, sehingga sistem dinilai sangat layak dan ramah pengguna (*user-friendly*) untuk dioperasikan di lingkungan SMPN 13 Surabaya.
2. **Penerapan Metode *Rule-Based Reasoning* dan CoCoSo:** Integrasi kedua algoritma telah berhasil diterapkan secara terstruktur dalam logika sistem.

- Metode *Rule-Based Reasoning* (RBR) diterapkan pada sisi siswa sebagai mesin inferensi untuk mengotomatisasi penentuan rute remedial adaptif berdasarkan parameter skor kuis dan durasi pengerjaan. Pengujian fungsional klasifikasi RBR menghasilkan nilai *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* sebesar 100%, yang memvalidasi bahwa seluruh aturan logika kode pemrograman berjalan sesuai dengan basis pengetahuan pakar tanpa anomali.
- Metode *Combined Compromise Solution* (CoCoSo) diterapkan pada sisi guru untuk memproses empat kriteria akademik (Nilai Kuis, Ketuntasan Materi, Durasi Akses, dan Frekuensi Remedial) guna menghasilkan pemeringkatan siswa dengan risiko tinggi. Pengujian validasi pemeringkatan menggunakan *Spearman Rank Correlation* terhadap 40 data sampel menghasilkan koefisien sebesar **0,997**, yang membuktikan bahwa perhitungan matematis metode

CoCoSo pada sistem memiliki tingkat akurasi dan kesesuaian yang sangat kuat terhadap penilaian manual yang dilakukan oleh guru.

5.2 Saran

Meskipun sistem ini telah berjalan sesuai dengan tujuan penelitian, terdapat beberapa ruang pengembangan yang dapat dieksplorasi untuk penelitian selanjutnya, antara lain:

1. **Penambahan Variasi Kriteria Penilaian:** Penelitian selanjutnya dapat menambahkan kriteria pembobotan dinamis lainnya ke dalam perhitungan CoCoSo, seperti parameter keaktifan login, partisipasi forum diskusi, atau tingkat kehadiran siswa, guna menghasilkan diagnosis risiko akademik yang lebih holistik.
2. **Komparasi Algoritma SPK:** Dapat dilakukan penelitian lanjutan yang mengomparasikan performa algoritma CoCoSo dengan metode Sistem Pendukung Keputusan (SPK) lainnya, seperti TOPSIS, VIKOR, atau EDAS, untuk mengukur algoritma mana yang memberikan waktu komputasi paling efisien dan nilai preferensi paling sensitif terhadap perubahan data.
3. **Ekspansi Cakupan Mata Pelajaran:** Implementasi pada penelitian ini difokuskan pada mata pelajaran Matematika. Untuk pengembangan ke depan, struktur basis data materi dan kuis dapat dirancang agar lebih dinamis sehingga mampu mengakomodasi mata pelajaran lain yang berfokus pada hafalan (seperti Sejarah atau Biologi) dengan aturan RBR yang disesuaikan per mata pelajaran.
4. **Integrasi Fitur *Gamification*:** Untuk menekan tingkat kebosanan dan memotivasi siswa yang berada pada kategori prioritas remedial, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan elemen gamifikasi, seperti pemberian lencana digital (*badges*) atau poin pengalaman (*experience points*) setiap kali siswa berhasil menyelesaikan materi remedial.