

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan evaluasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengembangkan sistem *Computer-Based Test (CBT)* berbasis *Next.js* yang mampu memenuhi kebutuhan pelaksanaan ujian digital di SMPN 197 Jakarta. Sistem yang dikembangkan menyediakan berbagai fitur sesuai kebutuhan pengguna, meliputi autentikasi dan otorisasi berbasis peran, pengelolaan data master, pengelolaan bank soal, pelaksanaan ujian secara *real-time*, pengelolaan hasil ujian, pelaporan, serta fasilitas pemeliharaan sistem. Dengan demikian, tujuan utama penelitian untuk mengembangkan sistem *Computer-Based Test (CBT)* yang lebih sesuai dengan kebutuhan operasional sekolah telah berhasil dicapai.

Selain itu, penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan fitur pengelolaan bank soal yang mendukung sembilan variasi tipe soal serta *Import Wizard* berbasis *Microsoft Excel*. Kehadiran fitur tersebut memberikan fleksibilitas bagi guru dalam menyusun instrumen evaluasi sekaligus meningkatkan efisiensi proses pengelolaan bank soal melalui mekanisme impor data secara massal. Di sisi lain, sistem juga berhasil mengimplementasikan mekanisme pelaksanaan ujian berbasis *real-time* yang dilengkapi fitur *Anti-Cheating*, *Auto-Save*, *Session Recovery*, *Live Monitoring*, serta penilaian otomatis maupun manual. Fitur-fitur tersebut mampu meningkatkan keamanan, keandalan, dan integritas pelaksanaan ujian sehingga dapat mendukung proses asesmen digital secara lebih optimal.

Keberhasilan pengembangan sistem tersebut diperkuat melalui hasil pengujian yang telah dilakukan. *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dirumuskan. Pengujian performa menggunakan *k6* menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan kinerja yang stabil pada berbagai skenario pengujian. Selanjutnya, hasil *User Acceptance Testing (UAT)* menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan operasional serta diterima oleh SMPN 197 Jakarta. Adapun hasil pengukuran *System Usability Scale (SUS)* memperoleh skor sebesar 82,98, berada di atas nilai acuan sebesar 68, termasuk kategori *Acceptable*, memperoleh *Grade Scale B*, serta berada pada kategori *Excellent*. Berdasarkan keseluruhan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan telah berhasil menjawab seluruh rumusan masalah penelitian dan layak diterapkan sebagai solusi pendukung pelaksanaan ujian berbasis digital di SMPN 197 Jakarta.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan sistem

maupun penelitian selanjutnya agar sistem CBT dapat berkembang secara lebih optimal di masa mendatang:

1. Sistem CBT yang dikembangkan masih berbasis web. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya dapat mempertimbangkan versi aplikasi *Mobile* agar akses sistem menjadi lebih fleksibel melalui *smartphone* maupun *tablet*.
2. Untuk meningkatkan skalabilitas, sistem dapat dikembangkan menjadi dua *codebase*, yaitu portal *administrator*, guru, dan kepala sekolah pada aplikasi utama, serta portal siswa pada aplikasi terpisah agar distribusi beban akses menjadi lebih optimal.
3. Pada pengembangan berikutnya, sekolah dapat mempertimbangkan peningkatan infrastruktur ke layanan yang lebih mandiri, seperti *Virtual Private Server* (VPS) atau paket Supabase berbayar, apabila jumlah pengguna dan beban akses sistem terus berkembang. Langkah ini merupakan kelanjutan logis dari fase pengembangan saat ini yang menggunakan infrastruktur tingkat gratis, dan dapat menjadi prioritas ketika sistem mulai digunakan secara penuh dalam skala operasional sekolah.
4. Mekanisme keamanan yang diterapkan saat ini masih berbasis deteksi perilaku perangkat. Pengembangan selanjutnya dapat mempertimbangkan penambahan lapisan pengawasan yang lebih canggih sesuai kebijakan dan kebutuhan institusi, guna semakin memperkuat integritas pelaksanaan ujian digital.
5. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penerapan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) untuk mendukung pembuatan soal otomatis, analisis kualitas dan tingkat kesulitan soal, rekomendasi bank soal, serta analisis capaian belajar siswa secara lebih adaptif.
6. Fitur *Import Wizard* dapat dikembangkan agar mendukung proses impor soal tidak hanya dari Microsoft Excel, tetapi juga dari dokumen Microsoft Word.
7. Fitur *IP Whitelisting* dapat diimplementasikan agar akses ujian hanya diperbolehkan melalui jaringan tertentu sehingga keamanan sistem dapat ditingkatkan.
8. Sistem telah berhasil diimplementasikan dan diuji pada lingkungan operasional berbasis *Vercel* dan *Supabase*. Namun, pengujian performa pada penelitian ini belum dilakukan pada skala penggunaan penuh yang melibatkan seluruh populasi pengguna sekolah secara bersamaan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian pada infrastruktur dengan kapasitas yang lebih tinggi dan jumlah pengguna yang lebih besar agar diperoleh gambaran performa sistem yang lebih representatif terhadap kondisi operasional sebenarnya.
9. Sistem CBT yang dikembangkan saat ini masih berfokus pada pelaksanaan ujian berbasis digital. Oleh karena itu, pengembangan berikutnya dapat memperluas sistem menjadi platform *E-Learning* yang mendukung

pengelolaan materi, tugas, diskusi, absensi, dan evaluasi pembelajaran secara terintegrasi.

10. Untuk menjaga keberlanjutan sistem, sekolah dapat mempertimbangkan kerja sama dengan pengembang profesional dalam proses pemeliharaan, pengembangan fitur, dan peningkatan keamanan sesuai kebutuhan.