

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan (*Conclusion*)

Berdasarkan proses perancangan, implementasi, serta hasil pengujian *Black Box* dan *White Box* terhadap aplikasi *pengecekan keaslian produk* berbasis *QR Code* dan *RSA Digital Signature*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi pengecekan keaslian produk berhasil dibangun dan mampu melakukan proses pengecekan secara efektif dengan memanfaatkan *QR Code* sebagai identitas unik produk serta algoritma *RSA* sebagai metode autentikasi digital. Sistem dapat memastikan bahwa setiap produk hanya dapat dinyatakan asli apabila kode unik dan tanda tangan digitalnya sesuai dengan data yang tersimpan di *database*.
2. Hasil pengujian *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan, seperti proses *login*, pembuatan kode produk, penampilan riwayat produk, pengeditan dan penghapusan data, serta proses pengecekan QR oleh konsumen. Semua skenario uji menghasilkan keluaran yang sesuai baik untuk input valid maupun kondisi kesalahan.
3. Pengujian *White Box Testing* menunjukkan bahwa struktur kontrol logika pada proses pengecekan keaslian produk telah berfungsi dengan baik. Berdasarkan hasil analisis flowgraph fungsi *verify_product()*, diperoleh nilai *Cyclomatic Complexity* sebesar 6, yang menunjukkan terdapat enam jalur independen yang harus diuji. Jalur-jalur tersebut meliputi kondisi *unique code* kosong, kegagalan proses query, data produk tidak ditemukan, tanda tangan digital tidak valid (produk tidak sah), produk asli dengan status risiko normal, serta produk asli dengan status *High Risk*.

Seluruh jalur independen yang diuji menghasilkan keluaran sesuai dengan kondisi masukan dan rancangan sistem, sehingga dapat disimpulkan bahwa logika program bersifat reliabel dan telah diimplementasikan dengan benar.

4. Berdasarkan hasil evaluasi User Acceptance Testing (UAT) dengan skor 91.43%, dapat disimpulkan bahwa aplikasi “Pengecekan Keaslian Produk” memenuhi kriteria untuk digunakan. Hal ini menandakan bahwa aplikasi berhasil memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna, serta memberikan kinerja yang memuaskan sesuai dengan tujuan dan fungsinya dalam melakukan pengecekan keaslian produk melalui fitur scan QR dan input kode manual.
5. Secara keseluruhan, aplikasi pengecekan keaslian produk ini telah memenuhi tujuan penelitian, yaitu menyediakan solusi yang aman, praktis, dan akurat bagi konsumen maupun admin dalam memeriksa keaslian produk. Dengan kombinasi *QR Code* dan *RSA*, sistem dapat membantu mencegah pemalsuan produk dan meningkatkan rasa percaya konsumen terhadap produk asli.

5.2 Saran (*Suggestion*)

Untuk meningkatkan fungsi dan keamanan aplikasi pengecekan keaslian produk pada pengembangan selanjutnya, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perlu dikembangkan fitur manajemen pengguna (multi-user management) agar sistem dapat mendukung beberapa level akses seperti admin, operator, dan viewer. Hal ini meningkatkan fleksibilitas serta keamanan dalam pengelolaan data produk.
2. Dianjurkan untuk menambahkan fitur pencatatan lokasi pemindaian (*geolocation scan tracking*) guna membantu identifikasi pola pemalsuan bila terjadi pemindaian mencurigakan pada lokasi tertentu secara berulang.

3. Penguatan keamanan server sangat disarankan, terutama ketika aplikasi digunakan pada lingkungan produksi. Implementasi seperti *HTTPS*, *rate limiting*, dan pemeriksaan berbasis *token* dapat membantu melindungi sistem dari percobaan serangan siber.
4. Aplikasi dapat dikembangkan menjadi aplikasi mobile (Android/iOS) agar proses pengecekan keaslian produk oleh konsumen dapat dilakukan dengan lebih cepat melalui kamera perangkat, serta tampilan hasil pengecekan lebih intuitif dan mudah dipahami.
5. Fitur notifikasi otomatis untuk produk berstatus *High Risk* dapat ditambahkan sehingga admin dapat segera mengetahui apabila terdapat aktivitas pemindaian yang tidak wajar terhadap suatu produk. Fitur ini akan sangat membantu dalam pengawasan produk di lapangan.
6. Penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi penerapan teknologi blockchain sebagai metode pencatatan identitas produk dan transaksi pemindaian, sehingga setiap data pengecekan disimpan secara terdistribusi, transparan, dan sulit dimanipulasi.