

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan menganalisis struktur rantai pasok industri kulit kayu manis yang melibatkan aktor petani, pengumpul, industri pengolahan, *retailer*, dan konsumen, dengan alur distribusi yang bersifat berjenjang dan tidak selalu linier. Proses bisnis eksisting pada setiap aktor menunjukkan bahwa aktivitas pencatatan transaksi, pengelolaan stok, dan pertukaran informasi masih dilakukan secara terpisah dan sebagian besar bersifat manual. Kondisi tersebut menimbulkan berbagai permasalahan utama, antara lain keterbatasan transparansi dan ketertelusuran asal usul produk, serta lemahnya konsistensi data transaksi dan stok antar pelaku dalam rantai pasok.
2. Hasil kebutuhan sistem digital berbasis *blockchain* dirumuskan dalam bentuk kebutuhan fungsional dan nonfungsional sebagai dasar perancangan solusi. Kebutuhan tersebut mencakup fungsi inti seperti manajemen akun, input dan publikasi produk, transaksi jual beli, validasi transaksi, manajemen stok, serta pelacakan riwayat produk, dengan pencatatan transaksi *blockchain* dilakukan secara terintegrasi melalui mekanisme sistem.
3. Hasil rancangan sistem rantai pasok berbasis teknologi *blockchain* dihasilkan dalam bentuk platform *e-commerce* yang mendukung transaksi lintas aktor, manajemen stok, transformasi dan agregasi produk, serta pelacakan asal usul produk secara bertingkat. Rancangan direalisasikan melalui pemodelan proses dan interaksi, desain basis data, serta desain *smart contract* untuk mencatat bukti transaksi (hash) secara *on-*

*chain*, sementara detail operasional dikelola pada basis data *off-chain* dan ditautkan untuk menjaga konsistensi sistem.

4. Pengembangan prototipe sistem dilakukan dengan mengintegrasikan modul transaksi, stok, *traceability*, serta pencatatan *on-chain*, dan melakukan pengujian fungsionalitas utama menggunakan *black box testing*. Prototipe diimplementasikan menggunakan ReactJS, Node.js/Express, MySQL, serta *smart contract* pada jaringan uji Ethereum Sepolia, dan hasil pengujian menunjukkan skenario utama berjalan sesuai rancangan

## 5.2 Saran

Saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut:

1. Sistem dapat dikembangkan dengan integrasi modul pembayaran elektronik agar alur transaksi keuangan dapat tercatat secara terstruktur dan terhubung langsung dengan data transaksi barang.
2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan validasi pengguna dengan melibatkan aktor rantai pasok secara langsung setelah sistem diimplementasikan pada lingkungan operasional nyata. Validasi bertujuan untuk mengevaluasi tingkat penerimaan pengguna, kemudahan penggunaan sistem, serta kesesuaian sistem terhadap proses bisnis yang dijalankan. Selain itu, pengujian non-fungsional seperti performa dan ketersediaan sistem, serta pemanfaatan QR Code secara operasional, dapat dilakukan pada tahap implementasi untuk memperoleh hasil evaluasi yang representatif.
3. Penggunaan jaringan *blockchain* dapat dipertimbangkan untuk diarahkan pada lingkungan yang lebih mendekati kondisi produksi dengan mempertimbangkan biaya transaksi di *blockchain*, skalabilitas, dan pengelolaan infrastruktur.

4. Penelitian lanjutan dapat memasukkan uji nonfungsional seperti analisis dampak ekonomi dari penerapan sistem melalui studi perbandingan biaya, waktu, dan parameter lainnya.
5. Penelitian lanjutan dapat mengkaji integrasi sistem dengan rantai pasok ekspor, sehingga ketelusuran dan transparansi yang dihasilkan tidak hanya terbatas pada pasar domestik.
6. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini masih berada pada tahap prototipe, berikutnya dapat dilanjutkan ke tahapan implementasi lapangan secara bertahap melalui uji coba terbatas pada aktor rantai pasok terpilih, disertai dengan adanya penyuluhan terlebih dahulu, pendampingan pengguna, dan penyesuaian proses bisnis.

