

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Industri *fashion* merupakan salah satu sektor ekonomi kreatif yang mengalami pertumbuhan pesat, baik di tingkat global maupun nasional. Secara fundamental, Polhemus dan Procter mendefinisikan *fashion* sebagai istilah yang merujuk pada gaya busana dan tata rias yang tidak hanya berfungsi sebagai penutup tubuh, tetapi juga sebagai identitas diri yang terus berkembang mengikuti tren. Namun, seiring dengan pertumbuhan tersebut, praktik pemalsuan produk muncul sebagai ancaman serius yang sulit dihentikan. Produk tiruan atau yang secara populer dikenal dengan istilah "kwalitet" (KW) merupakan barang yang diproduksi sebagai imitasi atau replika demi menyerupai produk asli (Aprilins, 2010). Fenomena ini tidak hanya mengakibatkan kerugian material bagi produsen akibat penurunan omzet, tetapi juga secara sistematis merusak reputasi *brand* serta melunturkan kepercayaan konsumen terhadap kualitas dan orisinalitas produk yang mereka beli (Fahlevi & Fitriana, 2024)

Pelanggaran ini bukan sekadar kerugian bisnis, melainkan pelanggaran nyata terhadap hak Kekayaan Intelektual. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual (DJKI), praktik pemalsuan melanggar regulasi seperti UU Nomor 20 Tahun 2016 tentang Merek dan Indikasi Geografis, serta UU Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Direktur Penegakan Hukum DJKI, Arie Ardian, menegaskan bahwa maraknya barang palsu mencederai hak pelaku usaha sah yang telah berinvestasi secara legal. Tantangan penegakan hukum ini diperparah oleh laporan INTA (2018) yang menyebutkan bahwa 87% Gen Z di Indonesia pernah membeli barang tiruan akibat harga yang kompetitif.

Fenomena maraknya produk tiruan tersebut juga dipengaruhi oleh aspek sosiologis. Penelitian mengungkapkan bahwa minat tinggi terhadap produk tiruan didorong oleh faktor *status consumption* dan *social influence* (Fahlevi &

Fitriana, 2024). Konsumen cenderung membeli barang palsu demi mendapatkan pengakuan sosial dan kesan positif dari lingkungan sekitar tanpa harus membayar harga tinggi produk orisinal. Perilaku ini menciptakan tantangan besar bagi *brand* lokal; ketika identitas eksklusif sebuah produk dapat diklaim melalui barang tiruan yang murah, maka nilai keaslian produk tersebut terdegradasi. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi teknis yang mampu memberikan bukti kepemilikan digital yang sah sebagai bentuk "status" otentik yang mustahil untuk dipalsukan.

Urgensi perlindungan produk ini sangat dirasakan oleh Redline Apparel, pelaku usaha busana asal Kuningan yang berfokus pada produksi pakaian kustom, khususnya *jersey*. Secara terminologi, *apparel* adalah produk hasil rakitan dari berbagai komponen bahan fleksibel yang dirancang untuk dikenakan pada tubuh manusia (Kunz & Glock, 2005). Redline Apparel kini tengah bertransformasi melalui ekspansi pasar guna meningkatkan *brand*. Berdasarkan hasil wawancara dengan Ade Muhammad Imron selaku pemilik usaha, Redline Apparel memiliki visi strategis untuk merilis lini produk *limited edition* guna memperkuat *brand identity*. Mengingat sifat produk yang terbatas, proteksi terhadap keaslian menjadi krusial karena tanpa sistem verifikasi yang kuat, nilai eksklusivitas bagi konsumen loyal akan terancam oleh produk tiruan yang secara visual kini semakin identik.

Selama ini, upaya verifikasi umumnya masih mengandalkan sistem konvensional terpusat (*centralized*), seperti label fisik atau QR Code standar yang terhubung ke *database* internal. Namun, mekanisme ini memiliki kelemahan fatal, misalnya label fisik mudah diduplikasi, sementara *database* terpusat rentan terhadap manipulasi data. Sistem tersebut belum mampu menjamin integritas data secara *real-time*, sehingga tingkat kepercayaan konsumen terhadap validitas verifikasi konvensional masih rendah.

Sebagai solusi alternatif, teknologi *blockchain* menawarkan paradigma baru melalui sistem penyimpanan data yang transparan, terdesentralisasi, dan tidak dapat diubah (*immutable*). *Blockchain* menggunakan kriptografi untuk

mengamankan informasi sehingga data tidak dapat dimanipulasi dan keabsahan transaksi dapat dipertanggungjawabkan (Wira & Suryawijaya, 2023). Dengan memanfaatkan *Smart Contract*, protokol verifikasi dapat diotomatisasi sepenuhnya tanpa memerlukan intervensi pihak ketiga yang berisiko subjektif.

Untuk memperkuat aspek autentikasi, implementasi algoritma *Elliptic Curve Digital Signature Algorithm* (ECDSA) menjadi komponen krusial. ECDSA merupakan algoritma kriptografi kunci publik yang menggunakan kurva eliptik sebagai dasar perhitungan untuk proses tanda tangan digital yang meliputi tahapan *key generator*, *signing*, dan *verifying* (Nadzifarin & Asmunin, 2022). Keunggulan utama ECDSA terletak pada ukuran kuncinya yang efisien namun memiliki tingkat keamanan yang sangat kuat (Triwinarko, n.d.). Pemanfaatan ECDSA menjamin fitur keamanan mencakup kerahasiaan, autentikasi, integritas, dan *non-repudiation* (nirsangkal). Hal ini memastikan setiap data produk ditandatangani secara digital menggunakan kunci privat produsen yang sah, sehingga mustahil bagi pihak eksternal untuk memalsukan informasi (Nadzifarin & Asmunin, 2022).

Paradigma ini menggabungkan antara otentikasi kriptografi dan transparansi desentralisasi untuk melebihi kapabilitas sistem verifikasi konvensional. Berbeda dengan label fisik atau QR Code standar yang sekadar berfungsi sebagai tautan statis ke basis data terpusat, penggunaan jaringan *blockchain* dalam penelitian ini mendistribusikan bukti keabsahan secara publik. Melalui integrasi ini, deteksi keaslian berkembang menjadi penyediaan "Sertifikat Keaslian Digital" yang melekat pada produk dalam bentuk QR Code unik. Saat konsumen melakukan pemindaian, sistem akan memvalidasi tanda tangan digital tersebut terhadap data *on-chain* secara *real-time*, sekaligus menampilkan identitas pemilik sah untuk menciptakan transparansi kepemilikan yang absolut.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti merancang penelitian dengan judul: "Rancang Bangun Sistem Verifikasi Keaslian Produk Berbasis *Blockchain Smart Contract* dengan Algoritma *Digital Signature* ECDSA". Penelitian ini

diharapkan menjadi langkah inovatif dalam menjaga nilai eksklusivitas produk *limited edition* sekaligus meningkatkan kebanggaan dan kepercayaan konsumen terhadap keaslian serta hak kepemilikan produk yang mereka miliki.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan-permasalahan sebagai berikut:

1. Konsumen sulit membedakan antara produk asli dan tiruan karena atribut fisik (label dan desain) sangat mudah dipalsukan dengan teknologi cetak modern, sehingga konsumen kehilangan jaminan atas nilai eksklusivitas dari produk *limited edition* yang mereka beli.
2. Redline Apparel selaku produsen berisiko kehilangan kepercayaan pasar dan mengalami kerugian finansial akibat potensi beredarnya barang palsu di masa depan, mengingat belum adanya sistem verifikasi digital yang valid untuk memproteksi peluncuran lini produk *limited edition* mendatang.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan dan identifikasi masalah yang ada, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem "Sertifikat Keaslian Digital" yang terintegrasi dengan *smart contract* untuk menjamin otentikasi produk *limited edition* Redline Apparel?
2. Bagaimana teknologi *blockchain* dapat digunakan untuk mengatasi kerentanan sistem verifikasi konvensional yang mudah dimanipulasi oleh pihak internal maupun serangan siber melalui penerapan penyimpanan data yang terdesentralisasi?
3. Bagaimana mengimplementasikan algoritma ECDSA pada QR Code produk guna menjamin autentikasi dua arah: memverifikasi bahwa produk berasal dari produsen yang sah sekaligus konsumen dapat mengklaim produk sebagai pemilik eksklusif yang tercatat dalam jaringan *blockchain*?

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian yang akan dilakukan lebih terfokus dan sistematis serta tidak keluar dari apa yang telah ditetapkan, maka diperlukan adanya batasan masalah. Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya sampai pada tahap rancang bangun *prototype* sistem verifikasi keaslian produk, bukan sistem produksi komersial skala penuh.
2. Implementasi menggunakan jaringan *blockchain* lokal melalui *node* Hardhat pada jalur pengembangan, untuk menghindari biaya transaksi (*gas fee*) dan mempercepat proses pengujian selama tahap pengembangan.
3. Keamanan data difokuskan pada implementasi algoritma ECDSA untuk menjamin keaslian dan nirangkal pada proses penandatanganan digital oleh produsen.
4. Mekanisme verifikasi dilakukan melalui pemindaian QR Code yang tertera pada produk, yang kemudian akan mengarahkan konsumen ke halaman web sistem untuk menampilkan status keaslian produk dari *blockchain*.
5. Sistem hanya berfungsi untuk memverifikasi keaslian dan integritas data produk. Penelitian ini tidak mencakup integrasi dengan proses transaksi pembelian (*payment gateway*), manajemen inventaris (*stock opname*), maupun aspek legalitas hukum pemalsuan.
6. Data yang diproses dan dicatat ke dalam *blockchain* dibatasi pada identitas unik produk (ID Produk), informasi produsen (Redline Apparel), dan stempel waktu (*timestamp*).
7. *Smart Contract* bertugas sebagai pengelola logika penyimpanan dan akses data pada *blockchain*, di mana hasil tanda tangan digital ECDSA akan divalidasi oleh sistem untuk menentukan status keaslian dan kepemilikan produk.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sebuah *prototype* sistem verifikasi keaslian produk berbasis *Blockchain Smart Contract* yang mampu melindungi nilai eksklusivitas produk *limited edition* Redline Apparel.
2. Mengimplementasikan algoritma ECDSA untuk memvalidasi sumber data produsen dan menjaga integritas informasi produk agar tidak dapat dimanipulasi oleh pihak yang tidak sah.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata, baik secara teoretis bagi pengembangan ilmu pengetahuan maupun secara praktis bagi pihak-pihak terkait:

1. Manfaat Teoretis
 - a. Memberikan kontribusi ilmiah dalam penerapan kriptografi tingkat lanjut, khususnya mengenai efektivitas algoritma ECDSA dalam menjamin autentikasi data pada jaringan *blockchain*.
 - b. Menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya mengenai pemanfaatan *Smart Contract* untuk solusi perlindungan hak milik dan verifikasi produk fisik di luar sektor finansial.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Produsen (Redline Apparel):
 - 1) Membantu pihak *brand* dalam mempersiapkan infrastruktur keamanan digital yang kuat sebelum merilis produk eksklusif, memberikan jaminan kelangkaan yang terverifikasi secara publik.
 - 2) Memberikan proteksi terhadap risiko pemalsuan melalui sistem yang kebal terhadap manipulasi data internal, sehingga citra *brand* tetap terjaga di tengah upaya ekspansi pasar.
 - 3) Membangun identitas *brand* yang modern dan inovatif melalui pemberian "Sertifikat Keaslian Digital" yang memiliki validitas kriptografi permanen.

b. Bagi Konsumen:

- 1) Memberikan rasa aman dan kepercayaan tinggi karena konsumen tidak perlu bergantung pada validasi pihak ketiga, melainkan dapat membuktikan keaslian produk secara mandiri melalui scan QR Code yang terlindung oleh sistem *blockchain*.
- 2) Memberikan nilai tambah berupa pengakuan digital sebagai pemilik sah produk asli, yang menjawab kebutuhan akan status sosial melalui aset digital yang tidak dapat diduplikasi.

c. Bagi Peneliti:

Sebagai sarana implementasi teknologi *blockchain* dan algoritma ECDSA untuk memecahkan masalah kerentanan sistem verifikasi konvensional dalam solusi dunia nyata.