

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Transaksi jual-beli mobil bekas merupakan aktivitas yang sangat umum dan terstruktur di banyak negara, termasuk Indonesia, sejalan dengan temuan penelitian persona pembeli dan analisis ukuran pasar yang menunjukkan tingginya volume serta proyeksi pertumbuhan pasar ini [1]. Banyak konsumen memilih mobil bekas sebagai alternatif ekonomis karena harga yang lebih terjangkau dibandingkan mobil baru serta percepatan siklus penggantian kendaraan di beberapa pasar [2]. Dalam praktik transaksi, negosiasi harga tetap menjadi elemen sentral sementara pemeriksaan kondisi teknis kendaraan dan verifikasi dokumen diperlukan untuk mengurangi risiko asimetri informasi isu yang diatasi dalam literatur melalui metode inspeksi kualitas dan kerangka prediktif [3]. Permintaan yang tinggi dan digitalisasi perdagangan mendorong tumbuhnya platform daring serta layanan inspeksi dan penilaian terintegrasi yang memfasilitasi koneksi antara pembeli, penjual, dan penyedia layanan inspeksi [4]. Perkembangan kebutuhan mobilitas dan meningkatnya penjualan melalui berbagai kanal, baik *offline* maupun *online*, menunjukkan bahwa transaksi mobil bekas diprediksi terus mengalami pertumbuhan dalam beberapa tahun ke depan.

Namun, proses jual-beli mobil bekas sering menghadapi tantangan serius terkait informasi yang kurang akurat dapat menurunkan efisiensi pasar dan memicu fenomena "*lemons*". Menurut Akerlof [5], fenomena "*lemons*" adalah fenomena dimana barang berkualitas rendah yang sulit dibedakan dari barang berkualitas baik, sehingga menyebabkan ketidakpastian kualitas dan mengganggu mekanisme pasar yang seharusnya berjalan efisien. Salah satu permasalahan yang signifikan adalah ketidaktransparanan dari penjual. Dalam hal ini, penjual sering kali tidak mengungkapkan dengan benar kondisi eksterior mobil khususnya keaslian lapisan cat [6]. Bagi pembeli umum, membedakan antara cat pabrik dan cat ulang pada

mobil bekas sering kali sulit dilakukan tanpa keahlian khusus perbedaan warna bisa sangat halus dan menipu mata. Kesulitan ini memberi peluang bagi penjual untuk menyembunyikan kerusakan mobil, seperti bekas tabrakan, dengan mengecat ulang pada bagian yang rusak. Karena itu, kondisi asli mobil bisa tertutupi, dan pembeli berisiko mendapatkan mobil dengan histori tersembunyi [7].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, khususnya dalam membedakan cat asli dengan cat yang telah melalui proses pengecatan ulang, diperlukan sebuah sistem cerdas yang mampu melakukan identifikasi secara otomatis. Adapun penelitian terdahulu yang meneliti mengenai pendeteksi kerusakan permukaan mobil [8]. Dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa inspeksi berbasis pengolahan citra dan kecerdasan buatan mampu mengidentifikasi cacat seperti goresan dan penyok dengan akurasi tinggi. Namun dalam penelitian tersebut terdapat kekurangannya yakni mobil yang sudah dilakukan cat ulang tidak dapat dideteksi oleh sistem tersebut. Hal ini menjadi celah yang sering kali dimanfaatkan oleh penjual untuk menutupi riwayat jika mobil tersebut pernah mengalami sebuah insiden. Oleh karena itu, solusi yang diberikan dalam penelitian ini akan berfokus pada identifikasi perbedaan warna yang disebabkan oleh cat ulang.

Untuk mendukung solusi dari penelitian ini, peneliti akan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dimana metode ini terbukti unggul dalam menganalisis tekstur dan perbedaan mikro pada permukaan [9]. Berbeda dengan *Deep Learning* yang memerlukan dataset besar, SVM menunjukkan kemampuan generalisasi kuat pada data terbatas melalui margin optimal dan pengendalian kompleksitas model [10]. Kemampuan deteksi bergantung pada pengenalan pola struktural permukaan, termasuk ketidakteraturan atau anomali pengecatan ulang, yang dianalisis dari karakteristik visual seperti distribusi warna citra [11][12]. Dalam konteks ini, SVM berperan efektif dalam mengklasifikasikan dua kondisi utama, yaitu cat asli dan cat ulang, dengan membentuk batas pemisah optimal melalui pemetaan fitur visual ke ruang berdimensi tinggi menggunakan *hyperplane* [13]. Keunggulan tersebut telah banyak dibuktikan dalam penelitian sebelumnya yang menunjukkan performa SVM yang kuat dan stabil pada tugas pengenalan citra, termasuk deteksi cacat permukaan dan analisis tekstur material, meskipun

jumlah data pelatihan relatif terbatas [14]. Implementasi SVM pada sistem deteksi pengecatan ulang berbasis citra dengan demikian memungkinkan proses analisis yang lebih terstruktur, objektif, dan konsisten dibandingkan inspeksi manual.

Dengan penerapan metode ini, proses identifikasi cat mobil dapat dilakukan secara lebih akurat, konsisten, dan dapat direplikasi pada berbagai kondisi pencahayaan maupun variasi warna mobil [15]. Selain itu, proses transaksi mobil bekas bisa menjadi lebih transparan dan terpercaya, karena pembeli dapat memperoleh informasi lebih jelas mengenai kondisi asli cat mobil. Keberadaan sistem visual deteksi cat ulang tersebut secara langsung berkontribusi dalam menurunkan risiko kesalahan pembelian serta memperkuat tingkat kepercayaan konsumen terhadap mekanisme transaksi di pasar mobil bekas.

1.2. Rumusan Masalah

Proses identifikasi keaslian cat mobil bekas merupakan tantangan signifikan karena ketidakterbukaan informasi dan upaya penyamaran kerusakan melalui pengecatan ulang. Pembeli sering kesulitan membedakan cat asli dan cat ulang, hal ini dikarenakan proses yang rumit karena analisis visual manusia tidak akurat dalam mengidentifikasi dan perbedaan warna yang halus jika memang bukan bidangnya dan tidak memiliki keahlian dalam membedakan warna tersebut. Ketidakakuratan identifikasi ini berpotensi merugikan pembeli, menurunkan kepercayaan pasar, dan meningkatkan risiko penipuan dalam transaksi mobil bekas. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem otomatis berbasis citra untuk menganalisis perbedaan warna dan mencapai identifikasi yang lebih presisi dan konsisten. Berdasarkan kebutuhan ini, pendekatan teknis perlu dirumuskan, fokus pada perancangan model *Machine Learning* yang efektif untuk mengenali pola warna dan tekstur cat. Selain itu, perlu diuji tingkat efektivitas metode SVM dalam mengidentifikasi citra cat asli dengan citra cat ulang dibandingkan metode lain, serta mengukur akurasi sistem deteksi pada berbagai variasi warna dan model mobil. Hal ini mendasari perlunya pengembangan sistem deteksi yang andal dan presisi untuk menjamin kepercayaan dalam transaksi mobil bekas.

1.3. Batasan Penelitian

Penelitian ini berfokus pada pengembangan model *Machine Learning* untuk membedakan warna cat asli dan cat ulang pada mobil. Batasan dalam penelitian ini mencakup:

- 1) Data yang digunakan dalam penelitian berasal dari 5 bengkel *body repair* dan 5 bursa mobil bekas yang berada di wilayah Semarang dan 1 bursa mobil bekas yang berada di wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta.
- 2) Model yang dikembangkan hanya dirancang untuk mendeteksi perbedaan warna pada permukaan cat mobil, tidak mencakup analisis struktural lain seperti ketebalan lapisan cat, deformasi panel, komposisi kimia cat, maupun indikasi kerusakan rangka mobil.
- 3) Jenis mobil yang dianalisis dibatasi pada Toyota Avanza keluaran tahun 2014-2019 dengan tiga variasi warna, yaitu hitam, putih, dan silver.
- 4) Teknik yang digunakan terbatas pada pendekatan *Machine Learning* berbasis *Supervised Learning* khususnya *Support Vector Machine* (SVM).

1.4. Pertanyaan Penelitian

- 1) Bagaimana menganalisis penerapan teknik ekstraksi ciri warna yang paling efektif untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam membedakan antara cat asli dan cat ulang pada mobil ?
- 2) Bagaimana menerapkan dan menguji performa algoritma SVM dalam mendeteksi cat asli dan cat ulang ?

1.5. Tujuan Penelitian

- 1) Menganalisis penerapan teknik ekstraksi warna yang paling efektif untuk meningkatkan ketepatan sistem dalam mengidentifikasi perbedaan antara cat asli dan cat yang telah mengalami proses pengecatan ulang.
- 2) Menerapkan dan menguji algoritma klasifikasi SVM sebagai metode utama dalam membedakan citra cat asli dan cat ulang, termasuk proses ekstraksi fitur dan penyesuaian parameter.

1.6. Manfaat Penelitian

1) Manfaat Teoretis

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan pengetahuan ilmiah mengenai pemanfaatan metode *Machine Learning*, khususnya algoritma SVM, untuk kebutuhan inspeksi visual pada mobil. Temuan penelitian dapat memperkaya pemahaman akademik tentang bagaimana fitur warna permukaan cat dapat menjadi indikator efektif dalam proses identifikasi cat ulang. Kajian ini juga menambah referensi ilmiah mengenai penerapan teknik ekstraksi fitur dan klasifikasi visual pada bidang otomotif yang sebelumnya masih terbatas. Selain itu, penelitian ini membuka peluang bagi studi lanjutan yang ingin mengintegrasikan metode serupa pada jenis mobil atau kondisi permukaan lain. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi fondasi teoretis bagi pengembangan metode analisis citra yang lebih maju di masa mendatang.

2) Manfaat Praktis

Penelitian ini menghasilkan sistem deteksi otomatis yang dapat membantu pembeli, penjual, maupun praktisi inspeksi mobil dalam menilai keaslian cat mobil secara lebih presisi dan konsisten. Sistem yang dikembangkan berpotensi mengurangi kasus penipuan dalam transaksi mobil bekas dengan menyediakan informasi yang lebih transparan dan berbasis analisis komputasional. Teknologi ini nantinya juga dapat mendukung proses pemeriksaan mobil di *showroom* atau bengkel tanpa memerlukan peralatan khusus yang kompleks. Selain itu, penerapan sistem ini mampu meningkatkan efisiensi evaluasi mobil karena analisis dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan pemeriksaan manual. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memudahkan konsumen dalam mengidentifikasi kondisi cat mobil yang akan dibeli serta memastikan keasliannya dengan tingkat kepercayaan yang lebih tinggi.