

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan dasar – dasar yang melatarbelakangi dilaksanakannya penelitian, termasuk permasalahan yang ingin diselesaikan, serta tujuan dari penelitian ini. Pada bab ini dijelaskan perumusan masalah, tujuan, manfaat, serta batasan masalah dari penelitian yang akan dilakukan.

1.1. Latar Belakang

Manusia memiliki lima indra, salah satunya indra pengelihatan yang memungkinkan persepsi warna melalui spektrum cahaya. Namun, tidak semua orang mampu membedakan warna dengan baik akibat kelainan genetik yang memengaruhi sel kerucut di retina. Kondisi ini disebut buta warna atau *Color Vision Deficiency* (CVD), yang menyebabkan kesulitan membedakan warna tertentu. CVD terbagi menjadi dua jenis utama: buta warna parsial (merah, hijau, biru) dan buta warna total [1].

Menurut data Riskesdas 2007, persentase penderita buta warna yang ada di Indonesia adalah sekitar 0,7%, saat ini 200 juta orang di seluruh dunia menderita CVD dengan sekitar 3,5% diantaranya adalah pelajar sekolah [2], [3]. Sementara itu, hasil studi yang dilakukan oleh RS Pusat Mata Nasional Cicendo selama periode 2017 hingga 2021 menunjukkan bahwa dari 358 pasien yang mengalami buta warna bawaan (kongenital), sekitar 99% mengalami buta warna parsial, dan sebanyak 94% dari jumlah tersebut adalah laki-laki [4]. Penyakit buta warna dapat menyebabkan kesulitan besar dalam menjalani aktivitas sehari-hari, salah satu jenis buta warna yang mudah ditemukan adalah penderita yang kesulitan membedakan warna merah-hijau pada lampu lalu lintas, hal ini tentunya membahayakan seorang penderita buta warna dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Oleh karena itu, penderita CVD tidak dapat mengabaikan masalah ini [3].

Setiap manusia memiliki sel kerucut yang berfungsi untuk mengenali dan membaca. Sel kerucut dapat mendeteksi warna merah, hijau, dan biru. Jika terjadi kerusakan pada salah satu sel kerucut atau lebih, maka dapat menyebabkan mata

kesulitan dalam membedakan warna utama, yaitu merah, hijau, dan biru [4]. Penderita CVD biasanya mengalami kelainan ini sejak lahir dan lebih banyak terjadi pada pria [5] [6].

Jenis buta warna terbagi menjadi tiga, yaitu tritanopia, deuteranopia, dan protanopia. Tritanopia adalah kondisi ketika sel kerucut tidak mampu menangkap warna biru dan kuning, sehingga penderita melihat warna kuning seperti abu-abu dan warna biru tampak seperti hijau. Deuteranopia merupakan gangguan dalam membedakan warna hijau dan merah, misalnya kesulitan membedakan daun hijau dengan apel merah karena keduanya tampak serupa seperti kuning atau coklat. Sementara itu, protanopia juga melibatkan ketidakpekaan terhadap warna merah dan hijau, namun dengan perbedaan dalam persepsi kecerahan. Penderita protanopia, misalnya, melihat warna merah dan hijau pada lampu lalu lintas sebagai abu-abu atau coklat gelap. [7].

Menurut Fadhil Rizar dalam artikel Buta Warna 2020, dijelaskan bahwa setiap manusia memiliki sel kerucut yang berguna untuk menangkap spektrum cahaya dengan panjang gelombang cahaya yang berbeda melalui kornea dan lensa mata [8]. Akan tetapi, jika sel kerucut mengalami kerusakan terhadap kekurangan kepekaan panjang gelombang, maka mata akan kesulitan dalam membedakan warna merah, hijau, ataupun biru. Kerusakan sel kerucut dapat disebabkan karena turunan atau genetik yang sebagian besar sering terjadi pada pria dibandingkan wanita, tingkatan keparahan yang diturunkan dari ringan, sedang, hingga berat, dan tingkat keparahannya bersifat permanen. Selain faktor genetik, buta warna juga bisa disebabkan oleh penyakit (seperti anemia sel sabit, leukemia, Parkinson), konsumsi obat tertentu, faktor usia, serta paparan bahan kimia seperti karbon sulfida dan pupuk [8].

Untuk mendeteksi CVD, dapat digunakan beberapa metode seperti tes Ishihara, tes penyusunan warna, dan Tes Warna Cambridge. Tes Ishihara merupakan metode paling umum, dikembangkan oleh Dr. Shinobu Ishihara, dengan menampilkan pola angka atau huruf yang tersembunyi dalam titik – titik warna [9]. Tes penyusunan warna dilakukan dengan menyusun balok dengan gradasi warna yang masih satu nuansa, misalnya warna merah tua–merah muda. sedangkan tes

Cambridge dilakukan dengan komputer untuk mengidentifikasi arah huruf "C" dengan gambar dari lingkaran kecil-kecil yang memiliki warna berbeda [10].

Penderita CVD yang memiliki penyakit buta secara turunan atau genetik sering kali tidak dapat dicegah, akan tetapi untuk menghindari risiko buta warna ibu hamil dapat menjalani pemeriksaan kesehatan secara teratur dan menerapkan gaya hidup sehat, berolahraga secara teratur, serta mengonsumsi makanan bergizi [8]. Penderita CVD saat ini belum memiliki alternatif penyembuhan yang dapat mengembalikan kemampuan penderita CVD dalam melihat warna secara normal, akan tetapi penderita CVD dapat melatih diri agar dengan mengingat posisi warna pada lampu lalu lintas, menggunakan pencahayaan yang optimal, mengenakan lensa kontak atau kacamata khusus, atau meminta bantuan orang lain dalam aktivitas yang melibatkan warna [11].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Li, dan teman-teman. Pada tahun 2020 yang membahas tentang megoreksi koreksi gambar bagi penderita buta warna dilakukan dengan mendeteksi area penting (*saliency*) dalam gambar. Proses dimulai dari simulasi citra buta warna dengan mengubah gambar RGB ke ruang warna LMS, kemudian dilakukan deteksi area menonjol dan koreksi warna pada area tersebut, sebelum dikonversi kembali ke RGB [1]. Untuk meningkatkan koreksi warna pada citra, digunakan arsitektur CNN *Residual Network* (ResNet-50) yang mampu mempelajari fitur kompleks secara mendalam tanpa kehilangan informasi penting [12]. Transformasi gambar dari LMS ke RGB dilakukan menggunakan metode *image-to-image translation* berbasis CycleGAN, yang dapat belajar dari data tak berpasangan antar domain citra [13].

Berdasarkan dari penjelasan diatas maka penulis melakukan penelitian yang bertujuan untuk membantu penderita buta warna dalam mengenali area penting atau menonjol pada suatu gambar dengan menggunakan metode CNN (*Convolutional Neural Network*) dalam arsitektur CNN yaitu, ResNet-50 dan CycleGAN. ResNet-50 digunakan untuk melakukan koreksi warna pada area penting (*saliency*) setelah citra dikonversikan kedalam ruang warna LMS dan CycleGAN digunakan untuk mengubah citra hasil koreksi untuk kembali keruang warna RGB, sehingga dapat dilihat oleh penderita buta warna ataupun dengan pengelihatn normal.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka diperlukan rumusan masalah yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses koreksi warna dalam gambar untuk penderita buta warna menggunakan metode CNN dengan gabungan arsitektur ResNet-50 dan CycleGAN?
2. Bagaimana hasil dan kualitas koreksi warna yang dihasilkan oleh metode CNN dengan gabungan arsitektur ResNet-50 dan CycleGAN dalam meningkatkan warna pada citra bagi penderita CVD?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah yang telah di jelaskan sebelumnya, maka tujuan yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini adalah :

1. Memahami dan menjelaskan proses yang digunakan dalam mengoreksi warna dalam gambar untuk penderita buta warna.
2. Mengevaluasi dan menganalisis hasil serta kualitas koreksi warna dari metode CNN dengan gabungan arsitektur ResNet-50 dan CycleGAN dalam meningkatkan warna pada gambar untuk penderita CVD.

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan latar belakang dan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan solusi bagi penderita buta warna dalam mengenali warna pada gambar dengan menggunakan metode CNN yang tergabung dalam arsitektur ResNet-50 dan CycleGAN.
2. Mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang *komputer vision* dan *deep learning* dengan metode CNN menggunakan gabungan arsitektur ResNet-50 dan CycleGAN dalam mengoreksi warna pada gambar untuk penderita CVD.

1.5. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang telah ditentukan secara spesifik agar fokus peneliti tetap pada tujuan utama, Maka dari itu, batasan masalah penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian ini berfokus pada penderita buta warna parsial, yaitu buta warna protanopia, deuteranopia, dan tritanopia dengan satu jenis buta warna, seperti buta warna merah, hijau, ataupun biru.
2. Data yang digunakan adalah gambar alami, seperti benda, buah, bunga, hewan, manusia, serta pemandangan dan gambar *mask* dari gambar alami yang diperoleh pada platform Kaggle.
3. Tampilan GUI Proses diambil dari citra yang telah diproses dan tersimpan didalam dataset, bukan citra yang dihasilkan oleh *training* langsung.