

Pendeteksian warna dengan *image processing* menggunakan model warna HSB

Tri Nur Arifin^{1*}, Ganjar Febriyani Pratiwi¹, Syaeful Ilman¹

¹ Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Dian Nusantara, DKI Jakarta

*Corresponding Author, email : tri.nur.arifin@undira.ac.id

Received 2023-12-05; Revised 2024-01-11; Accepted 2024-02-20

Abstrak

Pada pengolahan citra terdapat banyak model-model warna yang dapat digunakan untuk melakukan pendeteksian warna, salah satunya yaitu model warna HSB. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai-nilai setiap variabel HSB dari objek-objek warna yang dideteksi menggunakan kamera, baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan yang memiliki pencahayaan yang berbeda. Metode yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu melakukan literasi tentang pengolahan citra (*image processing*) dan model warna HSB. Lalu ketika literasi sudah cukup, maka dilakukan perancangan perangkat lunak (*software*) agar citra dapat di olah. Lalu ketika perancangan perangkat lunak telah selesai, maka dilakukan penerapan pada kamera dan ujicoba. Hasil ujicoba di luar ruangan dan di dalam ruangan memiliki selisih nilai, yaitu pada nilai H (*Hue*) objek warna merah selisihnya 2,05 (0,8%), objek warna biru selisihnya 0,77 (0,3%) dan warna ungu selisihnya 3,67 (1,4%). Pada nilai S (*Saturation*) objek warna merah selisihnya 47 (18,43%), objek warna objek biru selisihnya 32,15 (12,61%) dan warna ungu selisihnya 2,33 (0,91%). Pada nilai B (*Brightness*) objek warna biru selisihnya 34 (13,33%) dan objek warna ungu selisihnya 36 (14,12%), namun objek warna merah tidak ada selisih nilai. Dapat disimpulkan bahwa model warna HSB walupun pencahayaannya berbeda tetap dapat mendeteksi katagori warna yang sama dengan selisih nilai H (*Hue*) kurang dari 1,5%, namun pencahayaan berpengaruh pada ketajaman dan kecerahan objek warna dengan selisih nilai S (*Saturation*) dan nilai B (*Brightness*) kurang dari 20%.

Kata Kunci : *Image Processing, Model Warna HSB, Kamera*

1. Pendahuluan

Pendeteksian objek-objek warna menggunakan kamera dengan metode pengolahan citra (*image Processing*). Pendeteksian objek-objek warna ini akan menghasilkan hasil yang berbeda-beda nilainya tergantung pencahayaan objek warna tersebut dan model-model warna yang yang digunakan saat melakukan pengolahan citra (*image processing*). Model-model warna ini sangatlah berpengaruh dari hasil pengolahan citra (*image processing*) karena setiap model-model warna tersebut memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Banyak model-model warna yang terdapat pada pengolahan citra, salah satunya yaitu model warna HSB. Menurut Rewar pada jurnalnya mengatakan bahwa model warna HSB atau bisa disebut juga dengan model warna HSV, variabel-variabel warna yang ada pada HSB atau HSV yaitu *Hue* (H), *Saturation* (S) dan *Value* (V) atau *Brightness* (B). [1] Menurut Deo Hernando pada penelitiannya mengatakan bahwa model warna HSV lebih akurat dibandingkan dengan model-model warna lainnya yang dia teliti yaitu model warna RGB, CYMK, Lab, YUV, YCbCr, HVC, dan YIQ. [2] Dari latar belakang yang peneliti uraikan, dilakukan penelitian pendeteksi objek warna dengan kamera untuk model warna HSB dengan lokasi penelitian yang berbeda, yaitu di dalam ruangan dengan pencahayaan lampu dan di luar ruangan tempat terbuka dengan pencahayaan matahari. Tujuan dari

dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui nilai-nilai setiap variabel HSB dari objek-objek warna yang dideteksi menggunakan kamera dengan lokasi penelitian di dalam ruangan serta di luar ruangan yang memiliki pencahayaan yang berbeda.

Perbedaan antara penelitian yang Peneliti lakukan dengan penelitian Deo Hernando dan kawan-kawanya, yaitu Deo Harnando dan kawan-kawan hanya melakukan penelitian di satu kondisi pencahayaan, yaitu di luar ruangan untuk pemanfaatan fitur warna dan fitur tekstur dalam klasifikasi jenis penggunaan lahan pada citra Drone, sedangkan Peneliti melakukan pendeteksian objek warna pada dua kondisi pencahayaan yang berbeda, yaitu di dalam ruangan dan di luar ruangan yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai HSB pada setiap objek warna baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan dengan kondisi pencahayaan yang berbeda.

Citra merupakan perwujudan objek yang terdiri dari dua dimensi di dunia visual, yang terdiri dari beberapa ilmu yaitu seni, *human vision*, astronomi, teknik dan lain-lain. Citra merupakan kumpulan dari titik-titik piksel yang membentuk dua dimensi berwarna.[3]Citra memiliki bentuk yang bermacam-macam, baik gambar hitam putih yang berada pada gambar, maupun gambar yang berwarna pada gambar gerak di televisi. [4] Citra digital merupakan suatu bentuk *aray* dari angka-angka yang membentuk dua dimensi. Citra digital merupakan suatu bentuk *aray* dari angka-angka digital yang berasal dari hasil kuantifikasi suatu tingkat kecerahan setiap piksel yang menjadi penyusun citra digital tersebut.[5]Piksel-piksel yang menyatu dan memiliki warna tertentu akan membentuk suatu gambar. [5]

Pengolahan citra adalah suatu metode atau teknik untuk mengolah citra atau gambar. Teknik pengolahan citra sangatlah penting untuk memahami dan mengumpulkan informasi dari sebuah gambar atau citra. Pengolahan citra merupakan proses memodifikasi atau menafsirkan gambar yang ada. Dilakukannya manipulasi pada gambar menjadi data gambar yang diinginkan untuk mendapatkan informasi-informasi tertentu. Proses-proses yang terdapat pada pengolahan citra digital, yaitu peningkatan mutu citra, deteksi sisi, registrasi dan resampling citra, pemadatan data citra, pengelompokan pola dan analisis data, serta klasifikasi dan segmentasi citra.[6][7] Pengolahan citra yaitu suatu ilmu yang mempelajari tentang bagaimana suatu citra dibuat, diproses dan dianalisis hingga menjadi suatu informasi yang dibutuhkan oleh penerimanya, baik berupa citra dua dimensi maupun tiga dimensi.[8]Pengolahan citra merupakan suatu proses pada citra untuk memperbaiki citra, mengambil dan memodifikasi informasi-informasi yang terdapat pada suatu citra. [9]

Warna merupakan suatu bagian dari spektrum yang terdapat pada suatu cahaya sempurna yaitu warna putih. [10]Identitas dari suatu warna ditentukan dari panjang gelombang cahaya.[11]Warna dapat dimanfaatkan sebagai isyarat visual multipedia, *image processing*, grafik, dan aplikasi *computer vision*. [12]Format warna pada gambar digital dapat memberikan informasi lebih lengkap dari format gambar dengan skala abu-abu.[13]Kebutuhan pertama dari pendeteksian warna adalah pemilihan model warna yang akurat dan sesuai dengan kebutuhan pendeteksian warna.[1]Model warna dapat menentukan warna, membedakan antara warna, mengidentifikasi katagori warna dan menilai kesamaan warna.[12] RGB, HSB atau HSV adalah beberapa model yang menggunakan tiga buah parameter untuk mewakili warna. Pendeteksian warna merupakan suatu kegiatan dalam melakukan pendeteksian dan mengidentifikasi suatu warna di suatu citra. [14]

Model warna HSB atau bisa disebut model warna HSV adalah salah satu jenis pemodelan warna. HSB atau HSV warna ditentukan oleh tiga buah atribut, yaitu *Hue*(H), *Saturation*(S) dan *Value*(V) atau *Brightness*(B).[1]HSB dapat memberikan informasi warna sebagai *Hue* (pendalaman dari warna), *Saturation* (kemurnian dari warna), dan intensitas dari *Value* atau *Brightness* (kecerahan dari warna). [15]*Hue* mencakup warna merah, biru, dan kuning yang memiliki rentang nilai 0 hingga 360°. *Saturation* adalah kemurnian dari warna dan memiliki rentang nilai 0 hingga 100%. Sedangkan *Value* atau *Brightness*

mengacu pada kecerahan dan akhromatis dari warna. [15][1] Ruang warna HSB merupakan ungkapan lain dari ruang warna RGB. [12]HSB biasanya tidak diterapkan sebagai model warna mutlak, namun sebagai metode untuk mengkodekan informasi warna RGB. [16] Dalam model HSB warna, *Hue* tidak akan bisa diandalkan jika *Saturation* rendah. [1]

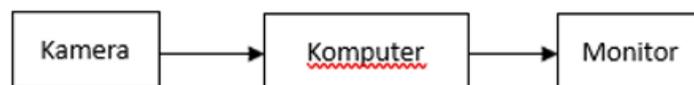
2. Metode Penelitian

2.1 Pencarian Literasi

Mengumpulkan informasi merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian. Informasi yang didapat bisa dari jurnal, buku, maupun majalah penelitian. Informasi-informasi tersebut berguna untuk menunjang berjalanya penelitian ini. Informasi-informasi yang dicari tentang pengolahan citra dan tentang warna. Karena penelitian ini termasuk pengolahan citra, maka Peneliti mencari informasi-informasi mengenai pengolahan citra dan Peneliti mencari juga informasi-informasi mengenai model warna di khususnya mencari tentang informasi model warna HSB.

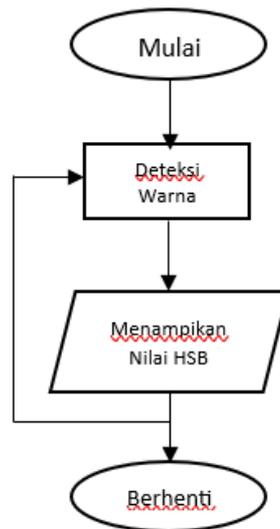
2.2 Perancangan

Setelah beberapa informasi/referensi sudah dianggap cukup untuk menunjang penelitian ini, maka Peneliti melakukan perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Pada perancangan perangkat keras (*hardware*) alat pendeteksi warna dengan *Image Processing* menggunakan model warna HSB yang terdiri dari sebuah kamera dan sebuah komputer yang terdapat layar monitornya. Dapat dilihat blok diagram yang terdapat pada gambar 1 bahwa kamera akan mengambil citra pada objek warna. Citra dari kamera tersebut akan dikirim ke komputer yang nantinya akan diproses oleh program *image processing*. Program *image processing* akan membaca objek warna yang ada di dalam citra dan memprosesnya menjadi nilai-nilai dari variabel HSB pada layar monitor.



Gambar 1. Blok Diagram Alat.

Pada perancangan perangkat lunak, dilakukan dengan menggunakan *software open source* yang bernama Processing. *Software Processing* ini menggunakan bahasa pemrograman Java. Di perangkat lunak Processing, Peneliti membuat sistem untuk menjalankan pengolahan citra. Terlihat pada gambar 2 merupakan *flowchart* dari sistem pendeteksian warna HSB. Sistem mulai dijalankan akan mendeteksi warna objek pada citra yang tertangkap oleh kamera, lalu warna objek tersebut akan ditampilkan nilai-nilai variabel HSB pada layar komputer. Sistem akan terus mendeteksi dan menampilkan nilai-nilai variabel HSB hingga alat pendeteksi ini di matikan.



Gambar 2. Flowchart Sistem Pendeteksian Warna HSB.

2.3 Penerapan dan Ujicoba

Ketika informasi yang diperlukan sudah didapat dan perancangan alat sudah selesai, maka langkah selanjutnya yaitu dilakukannya penerapan dan ujicoba dari sistem yang telah dibuat. Dilakukan tahapan penerapan dan ujicoba ini untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang sesuai dengan apa yang Peneliti inginkan. Pada ujicoba ini, kamera akan menangkap beberapa objek warna yang nantinya sistem akan membaca objek warna yang ada di dalam citra dan memprosesnya menjadi nilai-nilai dari variabel HSB. Ujicoba dilakukan pada lokasi dengan pencahayaan yang berbeda, yaitu pada lokasi di dalam ruangan dengan pencahayaan lampu ruangan dan pada lokasi luar ruangan yang terbuka dengan pencahayaan sinar matahari.

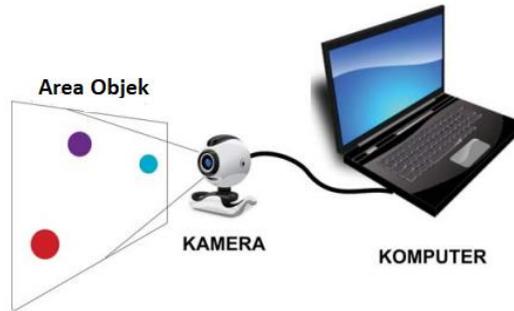
2.4 Analisis dan Evaluasi

Jika sistem sudah diterapkan dan dilakukan ujicoba, maka langkah selanjutnya yaitu dilakukannya analisis dan evaluasi dari hasil penerapan serta ujicoba tersebut. Peneliti akan melakukan analisis dari data-data yang didapat saat melakukan ujicoba, data-data tersebut akan diolah dan dilakukan evaluasi untuk mengetahui apakah sistem tersebut berjalan dengan baik atau harus dilakukan perbaikan. Perbaikan dilakukan untuk membuat sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan Peneliti.

3. Hasil dan Pembahasan

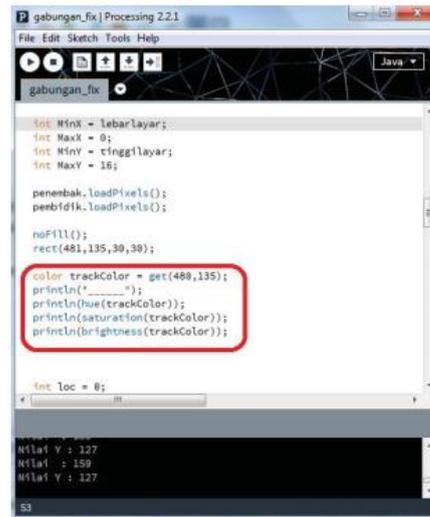
3.1 Pengujian

Pengambilan nilai HSB warna dilakukan pada *frame* kamera *wabcam*. Sistem pengambilan nilai HSB warna pada alat ini berfungsi untuk mengambil nilai HSB warna dari warna pada objek. Pengujian sistem pengambilan nilai HSB warna dilakukan pada dua lokasi yang berbeda, yaitu di dalam ruangan dengan penerangan lampu TL dan di luar ruangan tempat terbuka dengan penerangan sinar matahari. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa baik sistem pendeteksian nilai HSB warna yang dibuat dapat bekerja. Berikut peralatan dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan pada pengujian pendeteksian nilai HSB warna, yaitu sebuah komputer, sebuah kamera *wabcam*, beberapa kertas dengan warna berbeda sebagai objek warna dan *Software Processing*.



Gambar 3. Skema Alat Pengujian Pendeteksian Nilai HSB Warna.

Terlihat pada Gambar 3 sebuah skema alat pengujian pendeteksian nilai HSB warna. Digunakan kertas dengan warna yang berbeda sebagai objek warna yang dideteksi nilai HSB warnanya. Sebuah komputer untuk mengolah data citra dari kamera *webcam*. Komputer sudah dilengkapi dengan perangkat lunak (*software*) Processing untuk mengolah citra dari kamera *webcam*. Kamera *webcam* akan mengambil gambar video dari area objek yang sudah terdapat beberapa objek yang memiliki warna yang berbeda-beda. Sebuah pixel di tengah-tengah pada *frame* kamera *webcam* telah diprogram untuk membaca nilai HSB warna dari warna objek.



```

int MinX = lebarLayar;
int MaxX = 0;
int MinY = tinggiLayar;
int MaxY = 16;

penembak.loadPixels();
peebfidk.loadPixels();

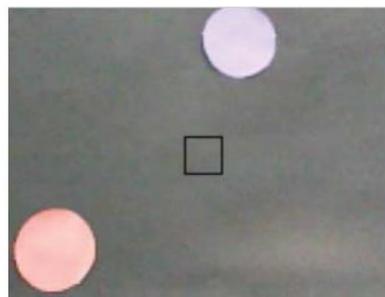
noFill();
rect(481,135,30,30);

color trackColor = get(488,135);
println("_____");
println(hue(trackColor));
println(saturation(trackColor));
println(brightness(trackColor));

int loc = 0;
    
```

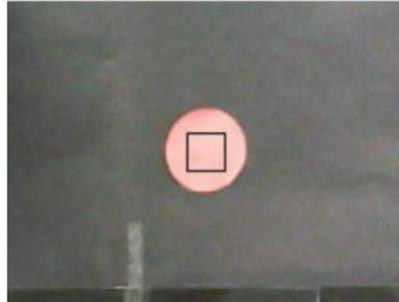
Gambar 4. Program Pengambilan atau Pendeteksian Nilai HSB Warna.

Terlihat pada Gambar 4 merupakan potongan *listing* program untuk mengambil nilai HSB warna pada objek. Ditandai kotak berwarna merah, *code-code* untuk mengambil nilai HSB warna pada warna sebuah objek. Pendeteksian nilai HSB warna dilakukan dengan membaca nilai H, nilai S, dan nilai B warna pada objek warna sebuah piksel dalam *frame* kamera *webcam*



Gambar 5. Layar Pengambilan Nilai HSB Warna.

Pada Gambar 5 terlihat tampilan layar kamera yang telah dijalankan dengan program pendeteksian nilai HSB warna. Terdapat sebuah kotak hitam di tengah-tengah layar *frame* kamera sebagai tanda area pendeteksian nilai HSB warna. Di dalam kotak hitam tersebut, terdapat sebuah piksel yang terletak di tengah-tengah kotak. Piksel tersebut sudah diprogram untuk melakukan pembacaan nilai HSB warna. Terlihat pada Gambar 6 dilakukan penggeseran area pengambilan nilai HSB warna tepat pada objek warna yang dituju.



Gambar 6. Penggeseran Layar.

3.2 Hasil dan Analisis

Telah dilakukan percobaan pengambilan nilai HSB warna dari beberapa warna objek yang berbeda-beda. Dilakukannya percobaan pada dua lokasi yang berbeda dengan objek warna yang sama, yaitu di dalam ruangan dengan sumber pencahayaan lampu ruangan dan di luar ruangan dengan sumber pencahayaan matahari. Hasil dari percobaan di dalam ruangan yang dapat dilihat pada Tabel 1, dan hasil dari percobaan di luar ruangan yang dapat dilihat pada Tabel 2. Terlihat hasil dari kedua tabel percobaan yang dilakukan di lokasi yang berbeda, walaupun objek warna yang digunakan sama, namun hasil nilai HSB warna yang didapat berbeda.

Tabel 1. Hasil Pengujian Nilai HSB Warna Di Dalam Ruangan.

No	Objek Warna	Nilai HSB Warna		
		Nilai H	Nilai S	Nilai B
1	Merah	5,239265	73	255
2	Biru	133,04349	106,15385	221
3	Ungu	186,16197	82,67123	219

Tabel 2. Hasil Pengujian Nilai HSB Warna Di Luar Ruangan.

No	Objek Warna	Nilai HSB Warna		
		Nilai H	Nilai S	Nilai B
1	Merah	3,187499	120	255
2	Biru	133,81757	74	255
3	Ungu	189,83333	85	255

Dapat dilihat tabel 1 dan tabel 2 merupakan data hasil dari ujicoba yang dilakukan. Pada nilai H (*Hue*) antara percobaan di dalam ruangan dan di luar ruangan memiliki nilai selisih yang berbeda-beda, yaitu objek warna merah selisihnya 2,05 (0,8%), objek warna biru selisihnya 0,77 (0,3%) dan objek warna ungu selisihnya 3,67 (1,4%). Pada nilai S (*Saturation*) antara percobaan di dalam ruangan dan di luar ruangan memiliki nilai selisih yang berbeda-beda, yaitu objek warna merah selisihnya 47 (18,43%), objek warna objek biru selisihnya 32,15 (12,61%) dan objek warna ungu selisihnya 2,33 (0,91%). Pada nilai B (*Brightness*) antara percobaan di dalam ruangan dan di luar ruangan memiliki nilai selisih

yang berbeda-beda, yaitu objek warna biru selisihnya 34 (13,33%) dan objek warna ungu selisihnya 36 (14,12%), sedangkan objek warna merah tidak ada selisih nilainya.

4. Kesimpulan

Setelah dilakukan percobaan dan analisis dari penelitian yang dilakukan oleh Peneliti pada lokasi penelitian yang berbeda dan pencahayaan yang berbeda, yaitu di dalam ruangan dengan pencahayaan lampu dan di luar ruangan dengan pencahayaan matahari, maka dapat disimpulkan bahwa model warna HSB walaupun pencahayaannya berbeda tergantung lokasi penelitian tetap dapat mendeteksi katagori warna yang sama dengan selisih nilai H (*Hue*) kurang dari 1,5%, namun pencahayaan yang berbeda berpengaruh pada ketajaman dan kecerahan objek warna dengan selisih nilai S (*Saturation*) dan nilai B (*Brightness*) kurang dari 20 %.

Daftar Pustaka

- [1] E. Rewar and S. K. Lenka, "Comparative Analysis of Skin Color Based Models for Face Detection," *Signal Image Process. An Int. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 69–75, 2013, doi: 10.5121/sipij.2013.4206.
- [2] D. Hernando, A. W. Widodo, and C. Dewi, "Pemanfaatan Fitur Warna dan Fitur Tekstur untuk Klasifikasi Jenis Penggunaan Lahan pada Citra Drone," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 614–621, 2020, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [3] J. Jumadi, Y. Yupianti, and D. Sartika, "Pengolahan Citra Digital Untuk Identifikasi Objek Menggunakan Metode Hierarchical Agglomerative Clustering," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.*, vol. 10, no. 2, pp. 148–156, 2021, doi: 10.23887/jstundiksha.v10i2.33636.
- [4] A. R. Putri, "Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 1, no. 01, pp. 1–6, 2016, doi: 10.29100/jipi.v1i01.18.
- [5] D. A. Prabowo and D. Abdullah, "Deteksi dan Perhitungan Objek Berdasarkan Warna Menggunakan Color Object Tracking," *Pseudocode*, vol. 5, no. 2, pp. 85–91, 2018, doi: 10.33369/pseudocode.5.2.85-91.
- [6] E. Warni, "Penentuan Morfologi Sel Darah Merah (Eritrosit) Berbasis Pengolahan Citra dan Jaringan Syaraf Tiruan," *J. Ilm. "Elektrikal Enjiniring" UNHAS*, vol. 07, no. 03, pp. 1–9, 2009.
- [7] A. Yasrib and M. A. Suhaimi, "Image Processing in Medical Applications," *J. Inf. Technol. Impect*, vol. 3, no. 2, pp. 63–68, 2003.
- [8] Y. Yuhandri, A. Ramadhanu, and H. Syahputra, "Pengenalan Teknologi Pengolahan Citra Digital (Digital Image Processing) Untuk Santri Di Rahmatan Lil'Alamin International Islamic Boarding School," *Community Dev. J. J. Pengabd. Masy.*, vol. 3, no. 2, pp. 1239–1244, 2022, doi: 10.31004/cdj.v3i2.5868.
- [9] M. Z. Andrekha and Y. Huda, "Deteksi Warna Manggis Menggunakan Pengolahan Citra dengan Opencv Python," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 9, no. 4, p. 27, 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i4.114251.
- [10] D. L. Amrullah, E. R. Swedia, M. Cahyanti, and M. R. Dwi Septian, "Implementasi Color Detection Menggunakan Algoritma Midpoint Berbasis Sistem Operasi Android," *Sebatik*, vol. 26, no. 1, pp. 121–130, 2022, doi: 10.46984/sebatik.v26i1.1631.
- [11] D. N. Rahmanto, J. Prasojo, T. Handayani, and P. T. Elektro, "Alat Pendeteksi Warna RGB," in *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XVII Tahun 2022 (ReTII)*, 2022, pp. 664–672. [Online]. Available: <http://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII>
- [12] H. K. Kelda and P. Kaur, "A Review: Color Models in Image Processing," *Int. J. Comput.*

- Technol. Appl.*, vol. 5, no. 2, pp. 319–322, 2014.
- [13] C.-Y. Wen and C.-M. Chou, “Color Image Models and its Applications to Document Examination,” *Forensic Sci. Forensic Sci. Forensic Sci. Forensic Sci. Forensic Sci. J. J. J. J. J. Since*, vol. 3, pp. 23–32, 2004.
- [14] N. Pandey, A. Saxena, and A. Verma, “Color Detection System,” *Int. J. New Technol. Res.*, vol. 7, no. 5, pp. 39–43, 2021.
- [15] S. Chitra and G. Balakrishnan, “Comparative study for two color spaces HSCbCr and YCbCr in skin color detection,” *Appl. Math. Sci.*, vol. 6, no. 85–88, pp. 4229–4238, 2012.
- [16] S. D. Tabakov, “Introduction to Vision, Colour Models and Image,” *Med. Phys. Int. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 50–55, 2013.