

# Penerapan Ubiquitous Sistem Augmented Reality Untuk Mendeteksi Warna Obyek Berbasis Android

Muhammad Mukmin<sup>\*1</sup>, M. Arif Suryawan<sup>2</sup>, Sandi Ardiansyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Dosen Teknik Informatika Unidayan; Jl. Dayanu Ikhsanuddin no.124 Baubau  
e-mail: <sup>\*1</sup>moeksa33@gmail.com, <sup>2</sup>arwan97@yahoo.com, <sup>3</sup>sandiardiansyah65@unidayan.ac.id

## Abstrak

Buta warna merupakan suatu kelemahan persepsi penglihatan yang terjadi pada mata. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem uji buta warna yang dapat dilakukan kapan saja dan dimanapun (Ubiquitous), dan memudahkan pengguna terkhusus penderita buta warna untuk mendapatkan informasi warna berbasis Augmented Reality yang diaplikasikan pada handphone android secara real-time. Dengan menggunakan citra Ishihara 14 plates sebagai patokan dalam membangun aplikasi uji buta warna dan 20 sample warna yang telah dikonversi nilai Red Green Blue (RGB) ke Cyan Magenta Yellow (CMYK) guna keperluan pencetakan sample warna. Untuk mengetahui informasi warna melalui handphone digunakan Algoritma centre-point camera kemudian dilakukan konversi warna dari YUV ke RGB dan RGB ke Hexa triplet. Pengujian program deteksi warna menggunakan handphone android dengan kejataman kamera 5 mpx diperoleh data bahwa program dapat mengenali sample warna yang ada dengan perbandingan persentase sebesar 84% warna dasar dan 48% warna detail pada jarak deteksi 5 cm, 87% warna dasar dan 43 % warna detail pada jarak deteksi 10 cm, 79% warna dasar dan 30% warna detail pada jarak deteksi 25 cm, 72% warna dasar dan 23% warna detail pada jarak deteksi 50 cm. Sistem ini dapat digunakan untuk membantu masyarakat dalam mendeteksi buta warna sejak dini kapan saja dan dimanapun, dan program aplikasi deteksi warna dapat digunakan sebagai alternatif bantuan bagi penderita buta warna untuk mengetahui warna yang diinginkan.

**Kata kunci**—buta warna, augmented-reality, android, real-time, ubiquitous, centre point camera

## Abstract

Color blindness is a visual perception of weakness that occurs in the eye. This study aims to establish a system of a color-blind test to do anytime and anywhere (Ubiquitous) and enables users especially those of color blind people to get the color information based Augmented Reality applied to the android phone in real-time. By using the image 14 plates Ishihara as a benchmark for color-blind test applications and 20 color samples that have been converted the value of Red Green Blue (RGB) to Cyan Magenta Yellow (CMYK) for the purpose of printing a color sample. To determine the color information via mobile phone used as a center-point algorithm camera then do the color conversion from RGB to YUV and RGB triplet Hexa.. Testing program color detection using android phone with the sharpness of the camera 5 Mpx data showed that the program can recognize color sample that is the comparison of the percentage of 84% of basic colors and 48% color detail on the detection distance of 5 cm, 87% of the base color and 43% color detail the detection distance of 10 cm, 79% and 30% base color color detail on the detection distance of 25 cm, 72% and 23% base color color detail on the detection distance of 50 cm. This system can be used to assist the public in detecting color blindness early anytime and anywhere, and application programs as color detection can be used as an aid for people with color blindness to determine the desired color.

**Keywords**— color blindness, augmented-reality, android, real-time, ubiquitous, center point camera

## 1. PENDAHULUAN

*Ubiquitous* dapat memproses komputasi dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja, tanpa perlu berada di depan perangkat computer. Penerapan sistem yang dapat membantu pengguna melakukan komputasi dimana saja memerlukan system yang praktis dan mudah digunakan. Salah satu penerapan yang mudah digunakan adalah dengan menggunakan *handphone android*.

Buta warna merupakan suatu kelemahan persepsi penglihatan yang terjadi pada mata. Jika dibandingkan dengan orang yang memiliki penglihatan normal pada warna, orang dengan buta warna mengalami kesulitan dalam membedakan antara kombinasi tertentu dari warna . Hal ini dapat menghambat komunikasi visual dalam kehidupan sehari-harinya[1]

Dalam memberikan informasi apakah seseorang menderita buta warna atau tidak, dokter melakukan uji buta warna. Uji buta warna yang umum digunakan adalah dengan menggunakan Metode Ishihar. Metode ini di kembangkan oleh dr.Shinobu Ishihara yang di publikasikan pertama kali pada tahun 1917 di Jepang dan menjadi alat uji buta warna yang sebagian besar dokter di seluruh dunia menggunakannya. Tes Ishihara menggunakan dot-dot warna yang didalamnya terdapat angka atau jalur tertentu yang terlihat oleh mata normal namun tak terlihat oleh penderita buta warna.

Ketika seseorang telah diketahui buta warna atau mengalami kelemahan pada warna tertentu maka yang diperlukan adalah membantu penderita buta warna untuk memperoleh informasi terhadap warna-warna tertentu yang hendak diketahuinya [2]. Karena pada dasarnya buta warna tidak dapat disembuhkan karena berhubungan dengan kromosom pada manusia.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk membantu penderita buta warna memperoleh informasi yang sesuai dari citra image yang dilihat. Huang., dkk pada tahun 2009 melakukan *re-colorization* pada *image* dengan menggunakan metode *Gaussian Mixture Models*, dimana penelitian yang dilakukan adalah dengan mensimulasikan sebuah *image* yang bagi penderita buta warna akan kesulitan untuk membedakan warna pada *image* tersebut, kemudian setelah dilakukan koreksi warna dengan menggunakan metode *Gaussian Mixture Models* menghasilkan image baru yang dapat dilihat oleh penderita buta warna.[3]

Hal serupa juga dilakukan lee dan sabbos pada tahun 2010 dengan sebuah metode yang diadaptasi dari *Algoritma Fuzzy* [4]kemudian penelitian yang dilakukan oleh maasra., dkk [5]dengan metode *color map* juga melakukan koreksi image untuk membantu penderita buta warna dalam mendapatkan informasi terhadap warna. Selanjutnya Kulshrestha & Bairwa, melakukan pengolahan citra sebuah *image* dengan mengkoreksi nilai *threshold* dan *masking* untuk melakukan koreksi terhadap citra warna yang digunakan untuk mendapatkan informasi dari citra yang ditampilkan bagi penderita buta warna[6]

Namun dari beberapa penelitian yang telah disebutkan belum memberikan bantuan informasi warna secara realtime, karena masih harus dilakukan pengolahan data melalui komputer. Hal ini cukup merepotkan bagi penderita buta warna untuk mengetahui informasi warna yang diharapkan secara *real-time*.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian untuk membuat Aplikasi uji buta warna yang dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja dan diharapkan bisa memudahkan pengguna terkhusus penderita buta warna untuk mendapatkan informasi warna secara *real-time* berbasis *Augmented Reality*.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Sumber Data

Data dalam penelitian ini berasal dari responden yang melakukan uji buta warna dan berasal dari uji sample warna yang digunakan dalam mendeteksi warna. Bahan dan peralatan

yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah buku Ishihara *14 plates*, Lux Meter sebagai alat pengukur intensitas cahaya, dan 20 sample warna. sistem ini dibangun menggunakan Android Studio 1.4 yang diaplikasikan pada handphone Android galaxy young2 dengan spesifikasi kamera 3.5 mpx, memori 500MB, *processor cortex A5 1 GHZ*.

## 2.2 Rancangan Penelitian

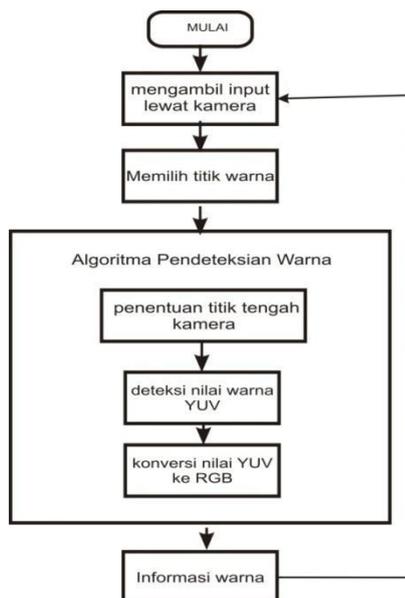
Perancangan dibagi dalam beberapa tahapan. Tahapan pertama dilakukan kajian pustaka dengan mengumpulkan acuan dasar teori berupa literatur dan kajian terkait topik yang terdapat pada tesis ini. Acuan dasar teori tersebut bisa berupa artikel ilmiah, buku referensi, jurnal ilmiah, hasil penelitian, maupun sumber-sumber lain yang akurat, valid dan dapat dipercaya. Tahapan berikutnya adalah merancang aplikasi sistem uji buta warna dan program bantuan warna pada handphone Android berbasis *Augmented Reality*.

Rancangan sistem uji buta warna dan program bantuan deteksi warna dirancang dengan menggunakan handphone Android dan perangkat lunak yang *compatible* dengan handphone Android. Dengan aplikasi ini diharapkan pengguna dapat melakukan uji buta warna dan memperoleh informasi dari hasil uji buta warna serta mendapatkan informasi warna yang dibutuhkan secara *real-time* kapanpun dan dimanapun menggunakan *video stream* dari kamera handphone yang diarahkan pada warna *object* yang diinginkan. Gambaran sistem dari aplikasi yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1 Sistem yang dibangun

Perancangan sistem dibagi menjadi dua bagian yaitu perancangan aplikasi uji buta warna dan perancangan program bantuan deteksi warna. Untuk membuat aplikasi uji buta warna maka digunakan citra Ishihara yang merupakan test buta warna yang sudah umum digunakan dan mudah dalam penerapannya. Citra dari Ishihara tersebut kemudian di masukkan dalam sistem dengan algoritma penentuan buta warna sehingga diperoleh hasil apakah user yang memakai program ini menderita buta warna atau tidak. Selanjutnya untuk mendapatkan informasi warna dari rancangan program bantuan deteksi warna di perlukan Algoritma yang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2 Algoritma program deteksi warna

### 2.3 Analisis Data

Sebagai salah satu tes yang sering di gunakan untuk keperluan dokumen, maka pengetesan buta warna di harapkan memiliki kesesuaian antara Aplikasi yang dibuat dengan uji buta warna yang biasa dilakukan secara manual. Berdasarkan hal tersebut maka dibuat penyesuaian antara buku Ishihara dan aplikasi yang dibuat. Metode pengujian dilakukan dengan mengambil sample data sebanyak 25 pengguna, parameter pengujian tingkat akurasi tes buta warna adalah kesamaan kondisi hasil tes buta warna yang dilakukan secara manual dengan tes menggunakan aplikasi uji buta warna. Apabila hasil pengujian sama dengan kondisi karakter penglihatan pengguna, maka dinyatakan sesuai.

Dalam melakukan pendeteksian warna melalui kamera handphone dilakukan dengan algoritma *centre point camera* yaitu terlebih dahulu di dapatkan nilai *width* dan *height* dari layar kamera, kemudian untuk menentukan koordinat titik tengah kamera maka nilai *width* dan *height* dari layar kamera tersebut di bagi 2 atau dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Titik tengah layar} = \text{width}/2, \text{height}/2) \quad (1)$$

kemudian dilakukan konvert nilai *video stream* dari mode YUV ke mode RGB. Untuk transformasi dari nilai YUV ke RGB [7], digunakan rumus berikut :

$$\begin{aligned} R &= Y + (V \times 1.402) \\ G &= Y - (U \times 0.344) - (V \times 0.714) \\ B &= Y + (U \times 1.772) \end{aligned} \quad (2)$$

Selanjutnya setelah diketahui nilai RGB dari titik warna yang diambil maka selanjutnya Nilai RGB tersebut di konversi untuk menentukan nilai *HexaTriplet* dari RGB yang di deteksi.

Misalnya berdasarkan sampel warna yang digunakan untuk menentukan nilai hexa dari Warna Indian Red dari sample warna yang ada nilai RGB nya adalah 205, 92, 92. Untuk menentukan nilai hex tripletnya adalah dengan cara sebagai berikut:

- Nilai R (Red) dari Indian red adalah 205  
Nilai hexa dari R untuk indian Red adalah  $205/16 = 12$  sisa 13  
Jadi Nilai hexa dari R indian red adalah CD
- Nilai G (Green) dari Indian red adalah 92  
Nilai hexa dari G untuk indian Red adalah  $92/16 = 5$  sisa 12  
Jadi Nilai hexa dari G indian red adalah 5C
- Nilai B (Blue) dari Indian red adalah 92  
Nilai hexa dari B untuk indian Red adalah  $92/16 = 5$  sisa 12

Jadi Nilai hexa dari B indian red adalah 5C

Jadi Nilai HexTriplet dari Indian Red (205,92,92) adalah = #CD5C5C

Dalam melakukan pengujian terhadap program deteksi bantuan warna, sebelum diujikan maka diperlukan sample warna yang terdiri dari 20 sample warna. Sample warna yang digunakan adalah blok-blok warna yang telah dicetak sesuai dengan nilai RGB pada warna tersebut. Kendala yang dihadapi adalah pada masalah pencetakan karena dalam mencetak sample warna semua printer menggunakan pola warna CMYK, jadinya sample warna tersebut harus disesuaikan dengan pola CMYK dengan cara mengkonversinya ke CMYK.

Untuk mengkonversi nilai RGB ke CMYK maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} R' &= R/255 \\ G' &= G/255 \\ B' &= B/255 \end{aligned} \quad (3)$$

Kunci hitam (K) warna dihitung dari merah (R'), hijau (G') dan biru (B')

$$K = 1 - \max(R', G', B')$$

Warna cyan (C) dihitung dari merah (R') dan hitam (K)

$$C = (1 - R' - K) / (1 - K)$$

Warna magenta (M) dihitung dari hijau (G') dan hitam (K)

$$M = (1 - G' - K) / (1 - K)$$

Warna kuning (Y) dihitung dari biru (B') dan hitam (K)

$$Y = (1 - B' - K) / (1 - K)$$

Misalnya jika kita menghitung nilai CMYK dari Warna Indian Red dengan nilai RGB ( 205 92 92), maka berdasarkan rumus diatas maka di peroleh nilai CMYK sebagai berikut:

$$R' = R/255 = 205/255 = 0.80392$$

$$B' = B/255 = 92/255 = 0.36078$$

$$G' = G/255 = 92/255 = 0.36078$$

Kunci warna hitam (K) dihitung dari merah (R'), hijau (G') dan biru (B')  $K = 1 - \max(R', G', B')$  Maka nilai K adalah  $1 - \max(0.80392, 0.36078, 0.36078)$

$$K = 1 - 0.80392 = 0.19608$$

$$C = (1 - R' - K) / (1 - K)$$

$$C = (1 - 0.80392 - 0.19608) / (1 - 0.19608)$$

$$= 0 / 0.80392 = 0$$

$$M = (1 - G' - K) / (1 - K)$$

$$= (1 - 0.36078 - 0.19608) / (1 - 0.19608)$$

$$= 0.44314 / 0.80392$$

$$= 0.55122$$

$$Y = (1 - B' - K) / (1 - K)$$

$$= (1 - 0.36078 - 0.19608) / (1 - 0.19608)$$

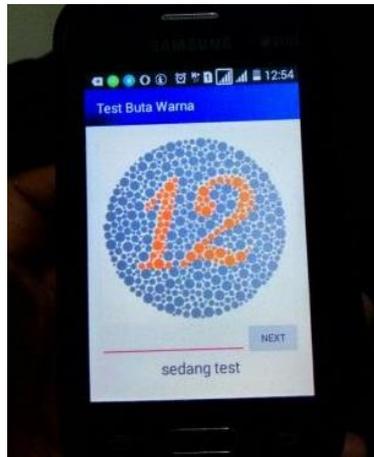
$$= 0.44314 / 0.80392$$

$$= 0.55122$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil uji buta warna

Metode pengujian dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 25 pengguna untuk melakukan tes buta warna dengan Aplikasi uji buta warna yang sudah diinstall pada handphone Android. Gambaran aplikasi uji buta warna dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3 Aplikasi Uji Buta Warna

Dari hasil pengujian di peroleh gambaran bahwa 1 dari 25 responden yang melakukan uji buta warna mengalami gangguan persepsi warna pada *red-green deviciency*.

Parameter pengujian tingkat akurasi tes buta warna adalah kesamaan kondisi hasil tes buta warna yang dilakukan secara manual dengan tes menggunakan aplikasi uji buta warna. Apabila hasil pengujian sama dengan kondisi karakter penglihatan pengguna, maka dinyatakan sesuai kondisi, dan apabila hasil pengujian buta warna pada aplikasi uji buta warna tidak sama maka aplikasi sistem uji buta warna dinyatakan tidak sesuai kondisi. Untuk mengetahui hasil uji buta warna dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2 Hasil Uji Buta warna

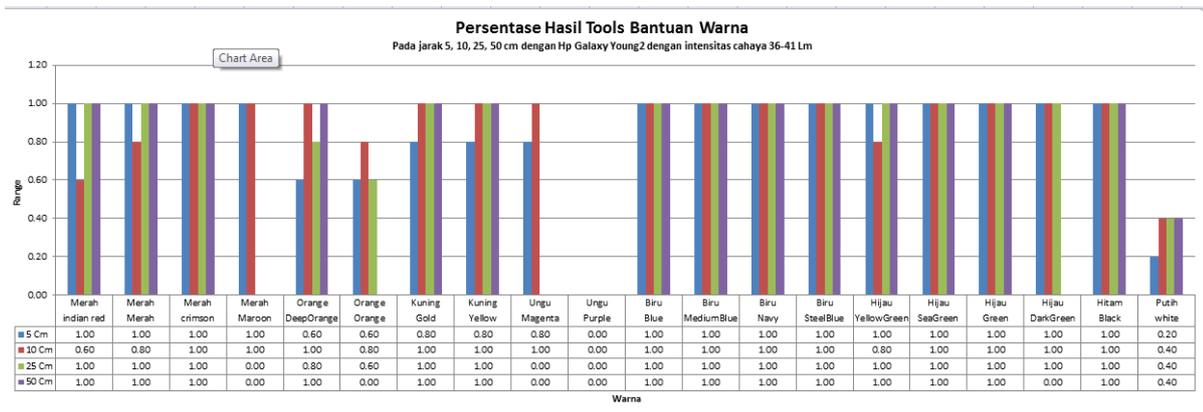
| No | Responden | Jenis Kelamin | Diagnosa        |                                  | Keterangan |
|----|-----------|---------------|-----------------|----------------------------------|------------|
|    |           |               | Diagnosa Manual | Diagnosa Aplikasi Uji Buta warna |            |
|    |           |               |                 |                                  |            |
|    |           |               |                 |                                  |            |
|    |           |               |                 |                                  |            |
|    |           |               |                 |                                  |            |
|    |           |               |                 |                                  |            |
|    |           |               |                 |                                  |            |
|    |           |               |                 |                                  |            |





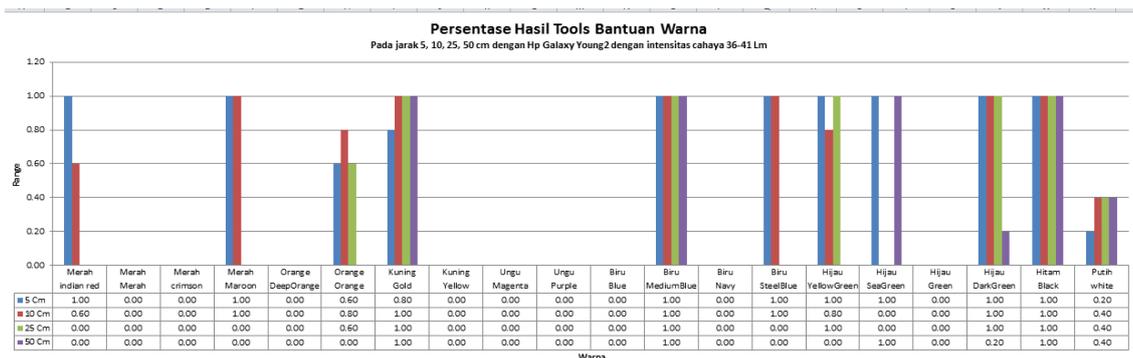
Gambar 4 Program Bantuan Deteksi warna

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh data hasil pendeteksian warna dasar pada sample warna Pada jarak 5 cm warna yang dideteksi sekitar 84% , pada jarak 10 cm dideteksi 87% , pada jarak 25 cm di deteksi 79% dan pada jarak 50 cm di deteksi 72%. Gambaran hasil deteksi warna-warna dasar dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5 Hasil Pengujian deteksi warna-warna dasar

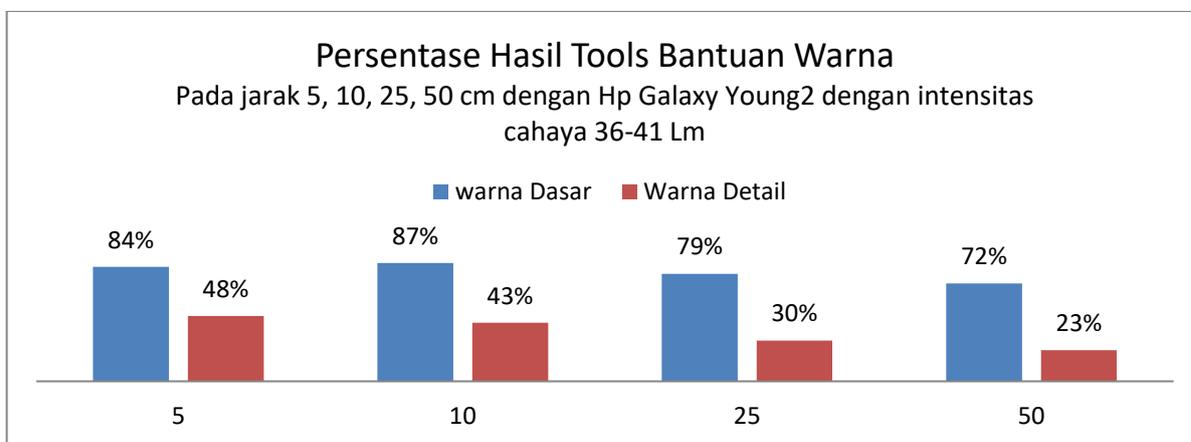
Sedangkan data hasil pendeteksian warna detail diperoleh data bahwa pada jarak 5 cm warna yang dideteksi sekitar 48% , pada jarak 10 cm dideteksi 43% , pada jarak 25 cm di deteksi 30% dan pada jarak 50 cm di deteksi 23%. Gambaran hasil deteksi warna-warna detail dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar

### 6 Hasil Deteksi warna-warna detail

Dan berdasarkan data bahwa hasil program pendeksian warna menunjukkan secara umum program ini dapat digunakan untuk mendeteksi warna-warna yang ada, dengan perbandingan persentase tingkat akurasi deteksi warna yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 7 Persentase perbandingan deteksi warna dasar dan warna detail

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian aplikasi uji buta diketahui bahwa 1 dari 25 responden mengalami *red-green deficiency* dan hal ini menunjukkan kesesuaian antara aplikasi dan *manual book Ishihara* 14 plates. Maka dapat disimpulkan bahwa Aplikasi uji buta warna pada handphone android dapat digunakan untuk membantu masyarakat dalam mendeteksi buta warna sejak dini, kapanpun dan dimanapun. Penerapan *Augmented Reality* pada program deteksi warna dapat digunakan sebagai alternatif bantuan bagi penderita buta warna untuk mengetahui warna yang diinginkan dengan perbandingan persentase keberhasilan warna sebesar 84% warna dasar dan 48% warna detail pada jarak deteksi 5 cm, 87% warna dasar dan 43% warna detail pada jarak deteksi 10 cm, 79% warna dasar dan 30% warna detail pada jarak deteksi 25 cm, 72% warna dasar dan 23% warna detail pada jarak deteksi 50 cm.

## 5. SARAN

Disadari bahwa penelitian ini tentu saja masih memiliki kekurangan terutama dalam hal peningkatan akurasi deteksi warna sehingga dapat diperoleh informasi warna yang lebih tepat dan akurat dengan metode serta media pendeteksi warna lainnya.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang tak terhingga kepada Ditjen Penguatan Riset dan Pengembangan (Ditjen Risbang) yang telah berupaya terus mengawal penelitian dan pengabdian kepada masyarakat di perguruan tinggi sehingga penelitian ini berjalan dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. S. Ananto, "Implementasi Sistem Bantuan Penderita Buta Warna: Desain Antarmuka Pengguna, Sistem Tes Buta Warna Dengan Ishihara, Dan Transformasi Warna Pada Sistem Realitas Tertambah," 2011.
- [2] R. Harwahu, A. S. Manaf, B. S. Ananto, B. A. Wicaksana, and R. F. Sari, "Implementation of color-blind aid system," *J. Comput. Sci.*, vol. 9, no. 6, pp. 794–810, 2013.
- [3] Jia-Bin Huang ; Chu-Song Chen ; Tzu-Cheng Jen ; Sheng-Jyh Wang, "IMAGE RECOLORIZATION FOR THE COLORBLIND Jia-Bin Huang , Chu-Song Chen Academia Sinica Institute of Information Science Tzu-Cheng Jen , Sheng-Jyh Wang National Chiao Tung University Institute of Electronics Engineering," *2009 IEEE Int. Conf. Acoust. Speech Signal Process.*, pp. 1161–1164, 2009.
- [4] J. Lee and W. P. dos Santos, "An Adaptative Fuzzy-Based System to Evaluate Color Blindness," in *proceedings IWSSIP 2010 - 17th International Conference on Systems, Signals and Image Processing*, 2010.
- [5] S. M. W. Masra, A. A. M. A. Shafiee, and M. S. Muhammad, "Color Blind Image Correction," in *Proceedings of Second International Conference on Advances in Electronic Devices and Circuits -EDC 2013*, 2013, no. 3, pp. 978–981.
- [6] R. Kulshrestha and R. K. Bairwa, "Removal of Color Blindness using Threshold and Masking," *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci. Softw. Eng.*, vol. 3, no. 6, pp. 218–221, 2013.