

## PERANCANGAN SISTEM APLIKASI COLOR AND BLINDNESS DETECTION DENGAN METODE ISHIHARA BERBASIS ANDROID

**Dwi Wulandari Ningrum<sup>1</sup>, Astriana Mulyani<sup>2</sup>, Eka Puspita Sari<sup>3</sup>**

Teknik Informatika<sup>1</sup>, Teknik Informatika<sup>2</sup>, Teknik Informatika<sup>3</sup>

STMIK Nusa Mandiri<sup>1</sup>, STMIK Nusa Mandiri<sup>2</sup>, STMIK Nusa Mandiri<sup>3</sup>

[dwiwulan1307@bsi.ac.id](mailto:dwiwulan1307@bsi.ac.id)<sup>1</sup>, [astriana.atm@nusamandiri.ac.id](mailto:astriana.atm@nusamandiri.ac.id)<sup>2</sup>, [eka.eps@bsi.ac.id](mailto:eka.eps@bsi.ac.id)<sup>3</sup>

### Abstrak

Sistem aplikasi *color and blindness detection* ini merupakan sebuah bentuk karya ilmiah untuk memudahkan pendeteksian warna sejak dini pada seseorang dan juga memudahkan bagi penyandang buta warna dalam mengenali warna. Biasanya seseorang yang ingin melakukan tes buta warna harus datang ke dokter mata secara langsung. Pada aplikasi *mobile* ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi seseorang yang ingin melakukan tes buta warna dalam segi efisiensi waktu. Pada fitur pendeteksian warna diharapkan dapat membantu para penyandang buta warna dalam mendeteksi warna yang ada di lingkungan sekitar. Algoritma yang dipakai dalam aplikasi ini adalah pencarian nilai RGB dan Metode Ishihara. Aplikasi ini telah berhasil dibangun dan diimplementasikan dengan fitur *color detection* dan fitur *blindness detection*. Pada fitur *color detection*, hasil berupa teks dan suara. Pada fitur *blindness detection*, hasil berupa skor dan keterangan buta warna total, buta warna parsial atau tidak buta warna. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah Android Studio menggunakan Bahasa Java.

**.Kata Kunci : Android, Color Detection, Ishihara, RGB, Buta Warna.**

### I. PENDAHULUAN

Penglihatan warna merupakan fungsi penglihatan yang penting bagi kehidupan manusia dalam menjalankan aktivitas sehari-hari. Dalam dunia kerja, bahkan kini banyak perusahaan yang melakukan tes tertentu bagi calon karyawannya guna mengetahui apakah calon karyawan memiliki masalah dalam penglihatan warna atau tidak. Masalah dalam penglihatan warna seringkali kita sebut sebagai buta warna. Buta warna adalah salah satu gangguan pada mata dimana seseorang tidak dapat membedakan warna tertentu yang bisa dibedakan oleh orang dengan mata normal.

Melakukan pemeriksaan langsung ke dokter spesialis mata sangat jarang sekali dilakukan, sehingga bukan menjadi alternatif terbaik untuk mengetahui kelainan buta warna. Biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pemeriksaan

tersebut juga sangatlah mahal. Oleh karena itu, perlu adanya suatu inovasi tes buta warna yang dapat digunakan untuk

membantu proses pemeriksaan sejak dini oleh seseorang yang dapat dilakukan dimana saja, kapan saja dan tanpa mengeluarkan biaya. [Dhika, Randy, Ernawati; Aplikasi tes buta warna dengan metode ishigura pada smartphone Android, 1]

Dalam dunia kedokteran, ada berbagai cara untuk mengetahui seseorang mengalami buta warna atau tidak. Salah satunya adalah dengan Tes Ishihara. Tes Ishihara saat ini menggunakan kartu atau buku Ishihara yang terdiri dari plat atau lembaran yang didalamnya terdapat titik-titik dengan berbagai warna dan ukuran. Dalam melakukan tes ini, dokter biasanya memberikan batas waktu kepada pasien selama 3 detik untuk membaca setiap plat. Kemudian dokter akan menghitung jumlah jawaban pasien yang benar untuk menentukan apakah pasien mengalami buta warna atau tidak serta mengetahui jenis kebutaan warna pasien.

Warna dalam kehidupan sehari-hari memegang peranan yang cukup besar. Banyak pekerjaan sehari-hari yang dilakukan dengan cara membedakan warna suatu

benda. Namun bagi penyandang buta warna, pastilah mengalami kesulitan dalam membedakan warna tertentu. Untuk itu, dibutuhkan suatu media yang dapat memudahkan penyandang buta warna dalam mendeteksi suatu warna benda.

Seperti yang kita ketahui, perkembangan teknologi dalam komunikasi dan transfer data sangatlah pesat. Salah satu alat teknologi yang berkembang pesat adalah Smartphone. Hampir setiap orang di dunia ini memiliki teknologi genggam yang mudah dibawa kemana-mana dan ringan ini. Dengan berkembangnya teknologi Smartphone, juga mendorong berkembangnya berbagai aplikasi yang menyediakan berbagai fitur untuk kehidupan manusia.

#### A. Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang ada pada penelitian ini

1. Bagaimana membangun suatu aplikasi yang dapat mendeteksi warna suatu benda pada Smartphone?
2. Bagaimana membangun suatu aplikasi yang dapat mendeteksi seseorang apakah mengalami kelainan buta warna atau tidak pada smartphone?
3. Bagaimana membangun suatu aplikasi yang efektif, efisien, dan userfriendly?

#### B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang bangun, dan membuat suatu aplikasi pendeteksi warna benda dan buta warna berbasis android.
2. Merancang aplikasi yang dapat membantu penyandang buta warna dalam mengetahui warna suatu benda.
3. Merancang aplikasi yang dapat menjadi media seseorang untuk mendeteksi buta warna secara dini.

#### C. Ruang Lingkup

Data gambar untuk Tes Ishihara terbatas, yaitu hanya 25 soal yang diacak tiap memulai tes. Gambar gambar pada Tes Ishihara umumnya untuk mendeteksi buta warna merah-hijau. Serta gambar-gambar yang terdapat pada tes Ishihara hanya terbatas gambar-gambar yang berbentuk angka. Hasil dari tes ini, menghitung jumlah jawaban benar dari user.

Pada fitur Color Detection, pendeteksian warna terbatas yaitu warna-warna primer dan beberapa warna sekunder saja yang dihasilkan dari image processing.

Input dari fitur ini mengambil atau meng-capture objek secara langsung dengan kamera smartphone. Outputnya adalah teks dan suara dari warna benda.

Fitur dalam aplikasi ini pun terbatas "Petunjuk" dan "Tentang Aplikasi" saja. Fitur "Petunjuk" untuk memberikan informasi tentang penggunaan aplikasi terutama untuk melakukan tes Ishihara. Sedangkan fitur "Tentang Aplikasi" memberikan informasi mengenai hal-hal yang berkaitan dengan pembuatan aplikasi.

## II. LITERATUR DAN METODE

### A. Konsep Dasar Program

#### Android

Menurut [Supardi; Koleksi Program Tugas Akhir dan Skripsi dengan Android], Android merupakan Sistem Operasi berbasis Linux yang digunakan untuk telepon seluler (*mobile*), seperti telepon pintar (*smartphone*) dan Komputer Tablet (PDA). Android mulanya didirikan oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White pada tahun 2003.

#### Java

Menurut [Hariyanto; Esensi-Esensi Bahasa Pemrograman, Revisi Kelima], Java adalah Bahasa yang dapat dijalankan di sembarang platform, di beragam lingkungan : internet, consumer electronic roducts, dan computer applications. Java telah menjadi salah satu dari Bahasa pemrograman yang paling populer digunakan, terutama pada aplikasi web client-server.

#### OOP (Object Oriented Programming)

Pemrograman berorientasi objek atau Object-Oriented Programming merupakan suatu pendekatan pemrograman yang menggunakan object dan class [Wibowo; Analisa Konsep Object Oriented Programming Pada Bahasa Pemrograman Php]. Saat ini konsep OOP sudah semakin berkembang. Hampir semua programmer maupun pengembang aplikasi menerapkan konsep OOP. OOP bukanlah sekedar cara penulisan sintaks program yang berbeda, namun lebih dari itu, OOP merupakan cara pandang dalam menganalisa sistem dan permasalahan pemrograman. Dalam OOP, setiap bagian dari program adalah objek. Sebuah objek mewakili suatu bagian program yang akan diselesaikan.

Dikutip dari buku "Esensi-Esensi Bahasa Pemrograman Java" [Hariyanto;

Esensi-Esensi Bahasa Pemrograman, Revisi Kelima], beberapa konsep berorientasi yang penting adalah :

- 1.Pengapsulan (Encapsulation)
- 2.Pewarisan (Inheritance)
- 3.Polymorphism
- 4.Pesan

### **B. Buta Warna**

[Dhika, Randy, Ernawati; Aplikasi tes buta warna dengan metode isihara pada smartphone Android, 1] Buta warna merupakan penyakit kelainan pada mata yang ditentukan oleh gen resesif pada kromosom seks, khususnya terpaut pada kromosom X atau kondisi ketika sel-sel retina tidak mampu merespon warna dengan semestinya. Istilah buta warna atau colour blind sebetulnya salah pengertian dan menyesatkan, karena seorang penderita buta warna tidak buta terhadap seluruh warna. Akan lebih tepat bila disebut gejala defisiensi daya melihat warna tertentu saja atau colour vision deficiency.

#### **1.Gejala Buta Warna**

Penderita buta warna mungkin hanya bisa melihat beberapa gradasi warna, sementara sebagian besar orang yang normal dapat melihat ratusan warna. Gejala lainnya, sebagian penderita buta warna tidak dapat membedakan antara warna merah dan hijau, namun bisa melihat warna biru dan kuning dengan mudah. Sebagian orang bahkan tidak menyadari bahwa mereka mengalami buta warna sebelum menjalani tes penglihatan warna.

#### **2.Tipe-tipe Buta Warna**

Sebagian besar penderita buta warna akan sulit membedakan gradasi warna merah, kuning, dan hijau seperti warna oranye dan cokelat. Tipe ini disebut dengan buta warna merah-hijau. Tipe ini juga menjadikan penderita sulit membedakan antara warna merah dengan warna hitam dan berbagai gradasi warna ungu. Pria memiliki kecenderungan mengalami buta warna tipe ini lebih besar dibandingkan dengan wanita. Tipe buta warna yang paling jarang terjadi adalah buta warna tipe biru-kuning di mana penderita tidak bisa membedakan warna biru, hijau, dan kuning.

Seorang penderita buta warna dari berbagai jenis kondisi di atas dapat melihat warna-warna tersebut lebih kusam dibandingkan orang-orang yang memiliki penglihatan normal.

#### **3.Penyebab Buta Warna**

Proses melihat warna melintasi spektrum cahaya diawali dengan kemampuan alamiah mata dalam membedakan warna-warna dasar, seperti warna merah, biru, dan hijau. Namun, mata seorang penderita buta warna tidak dapat melihat atau membedakan warna sebagaimana mata normal. Hal ini terjadi karena ada gangguan pigmen pada reseptor penglihatan warna (sel kerucut di mata). Ketika salah satu pigmen hilang, maka mata akan memiliki masalah dalam melihat warna tertentu.

Dalam banyak kasus, buta warna disebabkan oleh faktor genetik orang tua, namun bisa saja terjadi akibat efek samping dari sebuah pengobatan atau gangguan kesehatan yang telah ada sebelumnya.

Ada beberapa penyebab seseorang mengalami buta warna, di antaranya:

- a.Faktor genetik. Kebanyakan penderita buta warna yang mengalaminya sejak lahir disebabkan oleh faktor genetik yang berikatan dengan kromosom X. Seorang ayah penderita buta warna tidak akan memiliki anak yang menderita buta warna kecuali pasangannya memiliki gen buta warna. Hal ini mungkin karena wanita lebih berperan dalam menjadi pembawa gen (carrier) yang akan mewarisi buta warna kepada anak. Penderita buta warna akibat faktor genetik juga jauh lebih sering terjadi pada pria dibandingkan wanita, walau terkadang kondisi ini dapat melewati satu generasi. Anak perempuan dipastikan mengidap buta warna jika kedua orang tua adalah pembawa gen buta warna.
- b.Penyakit. Terdapat sejumlah penyakit yang bisa menyebabkan buta warna, seperti penyakit Parkinson, penyakit Alzheimer, glaukoma, kanker darah (leukemia), diabetes, pecandu minuman beralkohol kronis, degenerasi makula, dan anemia sel sabit.
- c.Usia. Kemampuan seseorang untuk membedakan warna perlahan-lahan akan berkurang seiring pertambahan usia. Ini adalah hal yang alami dalam proses penuaan dan tidak perlu dicemaskan secara berlebihan.
- d.Bahan kimia. Seseorang bisa mengalami buta warna jika terpapar bahan kimia beracun, misalnya di tempat kerja, seperti karbon disulfida dan pupuk.

e. Efek samping pengobatan tertentu. Beberapa pengobatan berpotensi menyebabkan buta warna, seperti digoxin, phenytoin, klorokuin, dan sildenafil. Jika gangguan disebabkan oleh pengobatan, biasanya pandangan akan kembali normal setelah berhenti mengonsumsi obat.

### C. Pengolahan Citra

Menurut [Sari, Sulindawaty dan Sihotang; Implementasi Penyembunyian Pesan Pada Citra Digital Dengan Menggabungkan Algoritma HILL Cipher Dan Metode Least Significant BIT (LSB)], menjelaskan bahwa Citra adalah representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu media penyimpanan

Pengolahan citra adalah proses pengolahan sinyal yang masukannya adalah citra, keluarannya dapat berupa citra atau sekumpulan karakteristik atau parameter yang berhubungan dengan citra (Ellanda et al; Perancangan aplikasi pembaca warna untuk penderita buta warna berbasis android]. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Dalam definisi yang lebih luas, pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Citra digital adalah barisan bilangan nyata maupun kompleks yang diwakili oleh bit-bit tertentu.

### D. Metode Algoritma

#### Metode Ishihara

Test isihihara atau isihihara test adalah sebuah test yang digunakan untuk menguji tingkat persepsi warna pada penderita buta warna merah hijau. Dinamakan test isihihara karena ditemukan dan di desain oleh Dr. Shinobu Ishihara, seorang profesor dari University of Tokyo pada tahun 1917. Test isihihara terdiri dari beberapa buah plates yang disebut isihihara plates.

[Dhika, Randy, Ernawati; Aplikasi tes buta warna dengan metode isihihara pada smartphone Android, 1], menyatakan bahwa Plate adalah warna primer dengan dasar warna yang hampir sama atau abu-abu. Tes Ishihara secara relatif dapat dipercaya dalam

membedakan antara deficit (lemah) warna merah dan deficit (lemah) warna hijau. Tes buta warna Ishihara terdiri dari lembaran yang di dalamnya terdapat titik-titik dengan berbagai warna dan ukuran. Titik-titik berwarna tersebut disusun sehingga membentuk lingkaran yang didalamnya terdapat titik-titik dengan pola membentuk angka maupun garis berkelok. Warna titik-titik itu dibuat sedemikian rupa sehingga orang buta warna tidak akan berhasil melihat angka maupun garis yang ada.

Di ruangan dengan penerangan yang cukup, pasien diminta melihat plate dan diminta untuk mengidentifikasi atau menyebutkan angka atau mengikuti jejak garis yang terdapat pada titik-titik warna berbentuk lingkaran tidak lebih dari 10 detik. Pada orang normal, di dalam lingkaran akan tampak angka atau pola garis tertentu. Tetapi pada orang buta warna, yang tampak dalam lingkaran tersebut akan berbeda seperti yang dilihat oleh orang normal atau ia tidak bisa melihat angka maupun pola garis yang ada. Hasil tes seseorang akan dibandingkan dengan kunci jawaban, selanjutnya diidentifikasi dan diklasifikasikan untuk menentukan tingkatan buta warnanya.

Tes isihihara dalam perancangan aplikasi Color and Blindness Detection, ada 25 plates. Saat user selesai melakukan tes isihihara, sistem akan menampilkan hasil tes dengan metode ketentuan :

1. Jika nilai/skor  $\leq 12$ , maka kemungkinan mengalami buta warna total
2. Jika nilai/skor lebih dari 12 tapi kurang dari 25, maka kemungkinan mengalami buta warna parsial
3. Jika nilai/skor 25, maka tidak mengalami buta warna

#### Metode RGB

Menurut [Ellanda et al; Perancangan aplikasi pembaca warna untuk penderita buta warna berbasis android] Setiap warna bisa disusun dari warna dasar. Untuk cahaya, warna dasar penyusunnya adalah warna Merah, Hijau dan Biru, atau lebih dikenal dengan istilah RGB (Red-Green-Blue). Warna adalah spektrum tertentu yang terdapat di dalam suatu cahaya sempurna (berwarna putih). Identitas suatu warna ditentukan panjang gelombang cahaya tersebut. Sebagai contoh warna biru memiliki panjang gelombang 460 nanometer. setiap warna mempunyai panjang gelombang dan

frekuensi yang berbeda. Panjang gelombang warna yang masih bisa ditangkap mata manusia berkisar antara 380-780 nanometer.

Dalam peralatan optis, warna bisa pula berarti interpretasi otak terhadap campuran tiga warna primer cahaya: merah, hijau, biru yang digabungkan dalam komposisi tertentu. Misalnya pencampuran 100% merah, 0% hijau, dan 100% biru akan menghasilkan interpretasi warna magenta.

#### **E. Pengujian Aplikasi**

##### **White box testing**

Menurut Nidhra and Dondetti (2012) dalam [Mustaqbal, Firdaus, & Rahmadi; Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis ( Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN )], menyatakan bahwa White Box Testing adalah salah satu cara untuk menguji suatu aplikasi atau software dengan cara melihat modul untuk dapat meneliti dan menganalisa kode dari program yang di buat ada yang salah atau tidak. Kalau modul yang telah dan sudah di hasilkan berupa output yang tidak sesuai dengan yang di harapkan maka akan dikompilasi ulang dan di cek kembali kode-kode tersebut hingga sesuai dengan yang diharapkan.

##### **Black box testing**

Black Box Testing berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program. Black Box Testing bukanlah solusi alternatif dari White Box Testing tapi lebih merupakan pelengkap untuk menguji hal-hal yang tidak dicakup oleh White Box Testing. [Mustaqbal et al; Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis ( Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN )].

#### **F. UML (United Modelling Language)**

[Hariyanto; Esensi-Esensi Bahasa Pemrograman, Revisi Kelima] mengatakan bahwa UML merupakan sarana bagus untuk mengekspresikan model orientasi objek di beragam level abstraksi mulai level konseptual sampai level implementasi, dan beragam pandangan : statis dan dinamis. Pemodelan memperjelas yang perlu dan telah dilakukan pengembang. UML dapat menjadi sarana dokumentasi seluruh tahap pengembang.

Adapun jenis-jenis diagram UML antara lain :

a) Use Case Diagram Menggambarkan sejumlah external actors dan hubungannya ke use case yang diberikan oleh sistem. Use case adalah deskripsi fungsi yang disediakan oleh sistem dalam bentuk teks sebagai dokumentasi dari use case symbol namun dapat juga dilakukan dalam activity diagrams. Use case digambarkan hanya yang dilihat dari luar oleh aktor (keadaan lingkungan sistem yang dilihat user) dan bukan bagaimana fungsi yang ada di dalam sistem.

b) Class Diagram Menggambarkan struktur statis class di dalam sistem. Class merepresentasikan sesuatu yang ditangani oleh sistem. Class dapat berhubungan dengan yang lain melalui berbagai cara : associated (terhubung satu sama lain), dependent (satu class tergantung/menggunakan class yang lain), specialized (satu class merupakan spesialisasi dari class lainnya), atau package (grup bersama sebagai satu unit). Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa class diagram.

c) State Diagram Menggambarkan semua state (kondisi) yang dimiliki oleh suatu objek dari suatu class dan keadaan yang menyebabkan state berubah. Kejadian dapat berupa objek lain yang mengirim pesan. State class tidak digambarkan untuk semua class, hanya yang mempunyai sejumlah state yang terdefinisi dengan baik dan kondisi class berubah oleh state yang berbeda.

d) Sequence Diagram Menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah objek. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara objek juga interaksi antara objek, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem.

e) Collaboration Diagram Menggambarkan kolaborasi dinamis seperti sequence diagrams. Dalam menunjukkan pertukaran pesan, collaboration diagrams menggambarkan objek dan hubungannya (mengacu ke konteks). Jika penekannya pada waktu atau urutan gunakan sequence diagrams, tapi jika penekannya pada konteks gunakan collaboration diagram.

f) Activity Diagram Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat

juga digunakan untuk aktifitas lainnya seperti use case atau interaksi.

g) Component Diagram Menggambarkan struktur fisik kode dari komponen. Komponen dapat berupa source code, komponen biner, atau executable component. Sebuah komponen berisi informasi tentang logic class atau class yang diimplementasikan sehingga membuat pemetaan dari logical view ke component view.

h) Deployment Diagram Menggambarkan arsitektur fisik dari perangkat keras dan perangkat lunak sistem, menunjukkan hubungan komputer dengan perangkat (nodes) satu sama lain dan jenis hubungannya. Di dalam nodes, executable component dan objek yang dialokasikan untuk memperlihatkan unit perangkat lunak yang dieksekusi oleh node tertentu dan ketergantungan komponen.

#### G. Tinjauan Jurnal

Agar aplikasi yang dibuat penulis dapat dipertanggungjawabkan secara akademis, maka penulis akan menampilkan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan aplikasi yang akan dibuat penulis.

Penelitian yang berjudul “Aplikasi tes buta warna dengan metode isihara pada smartphone android” [Dhika, Randy, Ernawati; Aplikasi tes buta warna dengan metode isihara pada smartphone Android, 1). Pada penelitian ini, membangun suatu aplikasi tes buta warna dengan metode Ishihara pada smartphone android. Penentuan jenis buta warna dilakukan dengan menghitung jumlah nilai benar yang mengimplementasikan metode Ishihara. Metode pengembangan sistem yang digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah model sekuensial linier dan UML sebagai perancangan sistem. Pengujian Stratified Sampling dilakukan pada user acak baik buta warna maupun berpenglihatan normal.

Penelitian yang berjudul “Penerapan Metode Ishihara Untuk Mendeteksi Buta Warna Sejak Dini Berbasis Android” [Octaviano & Umbari; Penerapan Metode Ishihara Untuk Mendeteksi Buta Warna Sejak Dini Berbasis Android]. Pada penelitian ini menjelaskan bahwa Penglihatan warna merupakan salah satu fungsi penglihatan yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Akan tetapi, tidak

semua orang dikaruniai kemampuan penglihatan warna yang normal. Salah satunya adalah penderita defisiensi penglihatan warna atau lebih dikenal dengan istilah buta warna. Buta warna adalah suatu keadaan dimana seseorang tidak dapat membedakan warna tertentu yang bisa dibedakan oleh orang lain dengan mata normal. Tingkat mobilitas dan kesibukan saat ini membuat rendahnya kesadaran dan kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai kelainan buta warna, serta melakukan tes buta warna sejak dini. Gangguan buta warna dapat diketahui dengan melakukan test buta warna menggunakan buku tes metode Ishihara. Penelitian yang berjudul “Perancangan aplikasi pembaca warna untuk penderita buta warna berbasis android” [Ellanda, Aulia, & Hariyani; Perancangan aplikasi pembaca warna untuk penderita buta warna berbasis android]. Pada penelitian ini, mengusulkan sebuah sistem untuk membantu penyandang cacat buta warna dalam membedakan warna (dalam hal ini adalah warna dasar yaitu merah, hijau, dan biru). Sistem ini bekerja dengan memanfaatkan teknologi smartphone berbasis android dengan algoritma image processing. Input dari sistem ini diambil langsung dengan meng-capture objek kemudian diproses oleh aplikasi. Outputnya berupa text dan voice yang menyebutkan warna hasil deteksi dari input tersebut.

Penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Warna Objek Bagi Penyandang Buta Warna Berbasis Web” [Afkarina, Manal, Moechammad, & Hudiono; Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Warna Objek Bagi Penyandang Buta Warna Berbasis Web, 3]. Pada penelitian ini menjelaskan bahwa Buta warna adalah suatu gangguan penglihatan pada warna-warna tertentu. Setidaknya terdapat dua jenis buta warna yaitu buta warna total dan buta warna parsial. Seseorang dapat diketahui dirinya buta warna atau tidak dilakukan dengan cara tes buta warna yang saat ini menjadi salah satu syarat yang diminta beberapa perusahaan saat membuka lowongan kerja, sehingga seseorang yang memiliki kelainan dalam memandang suatu objek seperti menyandang buta warna akan menjadi pertimbangan bagi setiap perusahaan. Mempertimbangkan kenyataan di atas, maka dilakukan penelitian berupa

rancang bangun aplikasi untuk memudahkan penyandang buta warna dalam membaca warna objek yang ada sekitarnya sesuai dengan buta warna yang dimiliki. Aplikasi yang berbasis web ini dapat diakses menggunakan perangkat handphone/laptop yang terhubung ke jaringan internet. Pada awalnya aplikasi akan memberikan tes buta warna untuk mengetahui jenis buta warna serta berapa persen normal penglihatan warna objek yang disandang. Setelah diketahui jenis dan tingkat buta warnanya, selanjutnya pengguna dapat mengunggah gambar atau mengambil gambar objek secara langsung menggunakan kamera yang ada di handphone/laptop untuk diproses sehingga warna gambar/objek dapat lebih jelas dikenali oleh pengguna buta warna.

### III. METODE

#### Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

##### 1. Observasi

Pada tahap observasi ini penulis mengumpulkan data yang diperoleh dengan cara melakukan konsultasi pada beberapa dokter spesialis mata. Disamping itu, penulis juga melakukan pengamatan pada aplikasi serupa yang sudah ada baik berbasis android maupun online web.

##### 2. Wawancara

Penulis melakukan wawancara kepada beberapa penyandang buta warna dan pengguna aplikasi

##### 3. Studi Pustaka

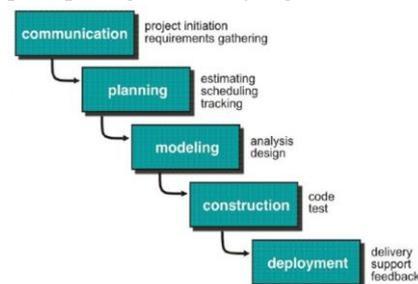
Metode penelitian ini penulis lakukan dengan mengumpulkan data-data teoritis yang bersumber dari buku-buku, E-book, serta website untuk mendapatkan bahan-bahan yang berkaitan dengan aplikasi Color & Blindness Detection.

#### Metode Pengembangan Aplikasi

Menurut Pressman (2015) dalam [Setiawan, Sulistowati, & Lemantara; Rancang Bangun Aplikasi Pengolahan Data Evaluasi Proses Belajar Mengajar Berbasis Web Pada Stikes Yayasan RS. Dr. Soetomo Surabaya] , System Development Life Cycle

(SDLC) ini biasanya disebut juga dengan model waterfall.

Menurut Pressman (2015) dalam [Setiawan et al; Rancang Bangun Aplikasi Pengolahan Data Evaluasi Proses Belajar Mengajar Berbasis Web Pada Stikes Yayasan RS. Dr. Soetomo Surabaya] , nama lain dari Model Waterfall adalah Model Air Terjun kadang dinamakan siklus hidup klasik (classic life cycle), dimana hal ini menyiratkan pendekatan yang sistematis dan berurutan (sekuensial) pada pengembangan perangkat lunak. Pengembangan perangkat lunak dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (planning), pemodelan (modeling), konstruksi (construction), serta penyerahan sistem perangkat lunak ke para pelanggan/pengguna (deployment), yang diakhiri dengan dukungan berkelanjutan pada perangkat lunak yang dihasilkan.



Sumber : (Setiawan et al., 2015)

Gambar 1 Model pengembangan Waterfall (Pressman, 2015)

Model ini disebut dengan waterfall karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. Akan tetapi, Pressman (2015) dalam [Setiawan et al; Rancang Bangun Aplikasi Pengolahan Data Evaluasi Proses Belajar Mengajar Berbasis Web Pada Stikes Yayasan RS. Dr. Soetomo Surabaya] memecah model ini meskipun secara garis besar sama dengan tahapan-tahapan model waterfall pada umumnya.

Model ini merupakan model yang paling banyak dipakai dalam Software Engineering. Model ini melakukan pendekatan secara

sistematis danurut mulai dari level kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap Communication, Planning, Modeling, Construction, dan Deployment.

Berikut ini adalah penjelasan dari tahap-tahap yang dilakukan di dalam Model Waterfall menurut Pressman (2015) dalam [Setiawan et al; Rancang Bangun Aplikasi Pengolahan Data Evaluasi Proses Belajar Mengajar Berbasis Web Pada Stikes Yayasan RS. Dr.Soetomo Surabaya ] :

a.Communication

Langkah pertama diawali dengan komunikasi kepada konsumen/pengguna. Langkah awal ini merupakan langkah penting karena menyangkut pengumpulan informasi tentang kebutuhan konsumen/pengguna.

b. Planning

Setelah proses communication ini,kemudian menetapkan rencana untuk pengerjaan software yang meliputi tugas -tugas teknis yang akan dilakukan, risiko yang mungkin terjadi, sumber yang dibutuhkan, hasil yang akan dibuat, dan jadwal pengerjaan.

c. Modeling

Pada proses modeling ini menerjemahkan syarat kebutuhan ke sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diperkirakan sebelum dibuat coding. Proses ini berfokus pada rancangan struktur data, arsitektur software, representasi interface, dan detail (algoritma) prosedural.

d. Construction

Construction merupakan proses membuat kode (code generation). Coding atau pengkodean merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Programmer akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh user. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu software, artinya penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibuat. Tujuan testing adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki.

e. Deployment

Tahapan ini bisa dikatakan final dalam pembuatan sebuah software atau sistem. Setelah melakukan analisis, desain dan pengkodean maka sistem yang sudah jadi akan digunakan user. Kemudian software yang telah dibuat harus dilakukan pemeliharaan secara berkala.

Dari uraian diatas, maka berikut tahapan pengembangan aplikasi pada aplikasi Color & Blindness Detection :

1.Tahap Communication

Pada tahap ini, penulis melakukan wawancara pada pengguna aplikasi untuk menganalisis kebutuhan user.

2.Tahap Planning

Dari hasil pada tahap Communication, penulis merencanakan beberapa aspek seperti : melakukan wawancara kepada beberapa pakar untuk mendapatkan sumber informasi yang detail dan jelas, hasil aplikasi yang diharapkan user, dan lain-lain.

3.Tahap Modeling

Pada tahap ini, penulis menentukan algoritma atau metode yang akan dipakai, desain input output aplikasi, serta desain fitur aplikasi

4.Tahap Construction

Setelah membuat desain, penulis melakukan coding atau membuat kode program dengan bantuan aplikasi Android Studio dan Bahasa Pemrograman Java.

5.Tahap Deployment

Tahap Final. Pada tahap ini, penulis memberikan aplikasi yang sudah jadi kepada user untuk dicoba. Selain itu, penulis juga melakukan pemeliharaan dan pengembangan secara berkala.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 1.Gambaran Umum Aplikasi

Aplikasi Color and Blindness Detection ini adalah sebuah aplikasi dengan 2 fitur utama yaitu : Color Detection (untuk mendeteksi warna benda) dan Blindness Detection (untuk mendeteksi seseorang mengalami buta warna atau tidak). Hasil dari fitur Color Detection adalah warna benda dalam bentuk teks dan suara. Sedangkan

pada fitur Blindness Detection adalah skor tes dan keterangan tingkat buta warna.

Cara kerja aplikasi ini sederhana. Untuk mendeteksi warna sebuah objek, pilih menu "Color Detection". Aplikasi akan membaca kamera default pada perangkat smartphone. Untuk selanjutnya sistem akan mengkonvert gambar yang sudah diambil dengan kamera ke dalam bitmap. Kemudian sistem membaca nilai RGB pada titik citra di gambar. Nilai RGB inilah yang akan diterjemahkan oleh sistem ke dalam warna. Hasil warna pun akan diterjemahkan ke dalam teks dan suara yang sudah di program ke dalam aplikasi.

Saat ingin mendeteksi buta warna, pilihlah menu "Blindness Detection". Isilah form input data diri berupa nama, usia dan jenis kelamin. Perhatikan angka yang tertera pada plate isihara. Pilihlah jawaban pada soal sesuai dengan angka yang dilihat. Selesaikan tes sampai 25 soal. Sistem akan menghitung jumlah jawaban yang benar dan salah untuk kemudian diakumulasikan menjadi nilai/skor. Nilai inilah yang akan menentukan hasil tes berupa :

1. Tidak buta warna
2. Buta warna parsial
3. Buta warna total

## 2. Metode Algoritma

Metode yang di pakai pada penelitian ini ada 2, yaitu : metode Ishihara pada fitur Blindness Detection dan metode RGB untuk penentuan warna benda pada fitur Color Detection.

Metode Ishihara

Test isihara atau isihara test adalah sebuah test yang digunakan untuk menguji tingkat persepsi warna pada penderita buta warna merah hijau. Dinamakan test isihara karena ditemukan dan di desain oleh Dr. Shinobu Ishihara, seorang profesor dari University of Tokyo pada tahun 1917. Test isihara terdiri dari beberapa buah plates yang disebut isihara plates.

[Dhika, Randy, Ernawati; Aplikasi tes buta warna dengan metode isihara pada smartphone Android, 1], menyatakan bahwa Plate adalah warna primer dengan dasar warna yang hampir sama atau abu-abu. Tes Ishihara secara relatif dapat dipercaya dalam membedakan antara deficit (lemah) warna merah dan deficit (lemah) warna hijau. Tes

buta warna Ishihara terdiri dari lembaran yang di dalamnya terdapat titik-titik dengan berbagai warna dan ukuran. Titik-titik berwarna tersebut disusun sehingga membentuk lingkaran yang didalamnya terdapat titik-titik dengan pola membentuk angka maupun garis berkelok. Warna titik-titik itu dibuat sedemikian rupa sehingga orang buta warna tidak akan berhasil melihat angka maupun garis yang ada.

Tes isihara dalam perancangan aplikasi Color and Blindness Detection , ada 25 plates. Saat user selesai melakukan tes isihara, sistem akan menampilkan hasil tes dengan metode ketentuan :

1. Jika nilai/skor  $\leq 12$ , maka kemungkinan mengalami buta warna total
  2. Jika nilai/skor lebih dari 12 tapi kurang dari 25, maka kemungkinan mengalami buta warna parsial
  3. Jika nilai/skor 25, maka tidak mengalami buta warna
- RGB

Menurut [Ellanda et al; Perancangan aplikasi pembaca warna untuk penderita buta warna berbasis android] Setiap warna bisa disusun dari warna dasar. Untuk cahaya, warna dasar penyusunnya adalah warna Merah, Hijau dan Biru, atau lebih dikenal dengan istilah RGB (Red-Green-Blue). Warna adalah spektrum tertentu yang terdapat di dalam suatu cahaya sempurna (berwarna putih). Identitas suatu warna ditentukan panjang gelombang cahaya tersebut. Sebagai contoh warna biru memiliki panjang gelombang 460 nanometer. setiap warna mempunyai panjang gelombang dan frekuensi yang berbeda. Panjang gelombang warna yang masih bisa ditangkap mata manusia berkisar antara 380-780 nanometer.

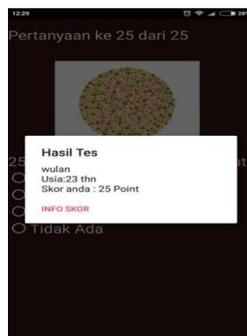
Dalam peralatan optis, warna bisa pula berarti interpretasi otak terhadap campuran tiga warna primer cahaya: merah, hijau, biru yang digabungkan dalam komposisi tertentu. Misalnya pencampuran 100% merah, 0% hijau, dan 100% biru akan menghasilkan interpretasi warna magenta.

Perancangan Objek





Gambar 9 Tampilan Halaman Tes Ishihara 1



Gambar 10 Tampilan Halaman Hasil Tes

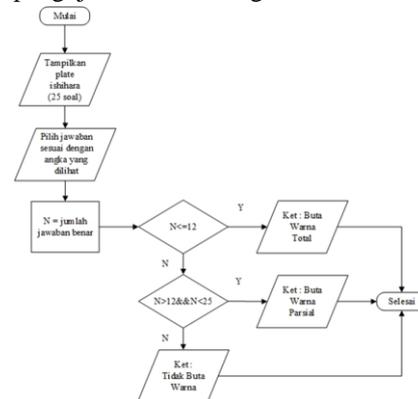


Gambar 11 Tampilan Halaman Informasi Detail Hasil

### 3. Pengujian Whitebox testing

White box testing adalah cara pengujian untuk meneliti kode-kode program yang ada, dan juga menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak. Jika ada modul yang menghasilkan output yang tidak sesuai dengan proses yang dilakukan, maka baris-baris program, variabel dan parameter pada unit tersebut akan dicek satu persatu dan diperbaiki kemudian di compile ulang. Pada pengujian white box aplikasi ini penulis menguji menu-menu yang ada aplikasi apakah menu yang sudah dibuka sesuai

dengan fungsinya atau tidak. Hasil dari pengujian adalah sebagai berikut :



Flowchart diatas menjelaskan bahwa untuk melakukan tes isihara, system menampilkan 25 plate isihara. User harus membaca angka yang ada pada plate dan menginput jawaban yang sudah disediakan. Nilai N adalah jumlah jawaban yang benar. Jika N kurang atau sama dengan 12, maka akan menampilkan keterangan “Buta Warna Total”. Jika N lebih dari 12 dan kurang dari 25, maka akan menampilkan keterangan “Buta Warna Parsial”. Terakhir jika N bernilai 25, maka akan muncul keterangan “Tidak Buta Warna”.

Flowchart diatas menjelaskan bahwa untuk mendeteksi warna, aplikasi akan membaca kamera pada smartphone. Untuk selanjutnya program akan membaca nilai RGB pada titik citra. Nilai RGB akan diterjemahkan ke dalam warna. Aplikasi akan menampilkan warna dalam bentuk teks dan suara.

### V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi yang dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan diantaranya adalah:

1. Aplikasi ini telah berhasil menghasilkan sistem pengujian tes buta warna serta memberikan keterangan jenis buta warna.
2. Aplikasi ini berhasil mendeteksi warna benda dengan perhitungan nilai RGB serta menampilkan hasil warna dalam bentuk teks. Selain teks, aplikasi ini memberikan keluaran berupa suara.

Untuk pengembangan aplikasi selanjutnya, ada beberapa saran dari penulis, diantaranya :

1. Pada pendeteksian warna benda, dikembangkan lagi sehingga output gambar objek dapat terlihat dengan jelas.
2. Untuk pengembangan aplikasi, baiknya dikembangkan pada platform yang berbeda agar dapat dianalisa perbedaannya

**REFERENASI (10 pt, 2 kolom)**

- [1] Dhika, Randy, Ernawati, D. A. (2014). Aplikasi tes buta warna dengan metode ishikawa pada smartphone Android, 1, 51–59.
- [2] Supardi, Yuniar. 2017. Koleksi Program Tugas Akhir dan Skripsi dengan Android. Jakarta. Kompas Gramedia
- [3] Hariyanto, Bambang. 2017. Esensi-Esensi Bahasa Pemrograman, Revisi Kelima. Bandung: Informatika Bandung.
- [4] Wibowo, K. (2015). Analisa Konsep Object Oriented Programming Pada Bahasa Pemrograman Php. Khatulistiwa Informatikaw, 3(2), 151–159.  
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- [5] Sari, J. I., Sulindawaty, & Sihotang, H. T. (2017). Implementasi Penyembunyian Pesan Pada Citra Digital Dengan Menggabungkan Algoritma HILL Cipher Dan Metode Least Significant BIT (LSB). Jurnal Mantik Penusa, 1(2), 1–8. Retrieved from <http://e-jurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/253/156>
- [6] Ellanda, A., Aulia, S., & Hariyani, Y. S. (2014). Perancangan aplikasi pembaca warna untuk penderita buta warna berbasis android, 59–66.
- [7] Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmadi, H. (2015). Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis ( Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN ). Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, 1(3), 31–36.
- [8] Octaviano, A., & Umbari, A. (2017). Penerapan Metode Ishihara Untuk Mendeteksi Buta Warna Sejak Dini Berbasis Android. Informatika, 2(1), 42–50.
- [9] Afkarina, R., Manal, Moehammad, S., & Hudiono. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Pengenalan Warna Objek Bagi Penyandang Buta Warna Berbasis Web, 3, 156–167.
- [10] Setiawan, P., Sulistiowati, & Lemantara, J. (2015). Rancang Bangun Aplikasi Pengolahan Data Evaluasi Proses Belajar Mengajar Berbasis Web Pada Stikes Yayasan RS. Dr. Soetomo Surabaya, 4(2), 1–6.