

## PENERAPAN METODE ISHIHARA UNTUK MENDETEKSI BUTA WARNA SEJAK DINI BERBASIS ANDROID

Alvino Octaviano<sup>1</sup> dan Andri Umbari<sup>2</sup>

Teknik Informatika, Universitas Pamulang

JL. Surya Kencana No. 1, Pamulang, Tangerang Selatan-Indonesia

Email: <sup>1</sup>alvinomail@gmail.com; <sup>2</sup>andri.umbari@gmail.com

### ABSTRAK

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. Penilitan ini bertujuan untuk membuat aplikasi tes buta warna yang mengimplementasikan Metode Ishihara dengan teknik penalaran maju (*forward chaining*). Jenis buta warna yang dapat diidentifikasi pada aplikasi ini yaitu: penglihatan normal, buta warna parsial, dan buta warna total. Aplikasi ini dirancang berbasis android menggunakan bahasa pemrograman Java dan XML serta menggunakan metode *Artificial Intelligence* dilanjutkan dengan pengujian sistem dengan menggunakan metode *black-box* dan *white-box*. Dengan adanya aplikasi ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi tes buta warna berbasis android dengan menggunakan metode Ishihara dapat mempermudah masyarakat untuk melakukan tes buta warna guna mengetahui gangguan penglihatan warna terhadap mata dengan hasil diagnosa yang dapat diperoleh secara langsung melalui *smartphone* android.

Kata kunci: Buta Warna, Metode Ishihara, Android.

### 1. PENDAHULUAN

Penglihatan warna merupakan salah satu fungsi penglihatan yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Pekerjaan tertentu sangat membutuhkan kemampuan pembeda warna yang baik. 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. Biasanya seseorang dengan buta warna masih dapat mengenal warna, buta warna merupakan kelainan genetik atau bawaan yang diturunkan dari orang tua kepada anaknya.

Tingkat mobilitas dan kesibukan saat ini membuat rendahnya kesadaran dan kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai kelainan buta warna, serta melakukan tes buta warna sejak dini. Buta warna umumnya dianggap lebih banyak terdapat pada laki-laki dibanding perempuan dengan perbandingan 20:1. Buta Warna mempengaruhi 13% populasi umum. Saat ini di

Eropa sekitar 8-12% pria dan 0,5-1% wanita menderita buta warna. Penelitian lain menyatakan 1 dari 12 orang pria menderita buta warna. Sedangkan wanita hanya 1 dari 200 orang saja yang menderita buta warna [4].

Dokter mata melakukan tes dengan menggunakan suatu buku tes, buku tersebut dikenal dengan Ishihara tes, yang terdiri dari plat atau lembaran yang didalamnya terdapat titik-titik dengan berbagai warna dan ukuran. Titik tersebut membentuk lingkaran, warna titik itu dibuat sedemikian rupa sehingga orang buta warna tidak akan melihat perbedaan warna seperti yang dilihat orang normal.

Buku tes Ishihara berisi cetakan gambar *pseudo-isochromatic* akan mengalami perubahan warna karena seiring bertambahnya usia buku, warna yang ada pada *pseudo-isochromatic* akan pudar atau kusam jika terlalu lama disimpan, kekusaman warna akan merubah keaslian plat untuk alat uji sehingga akan mempengaruhi keakuratan hasil tes [3].

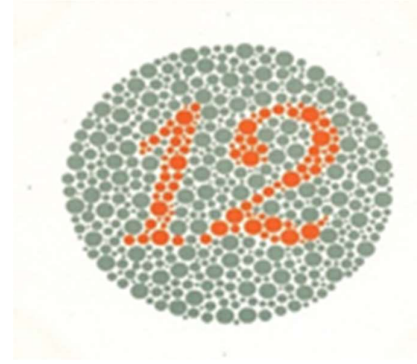
## 2. LANDASAN TEORI

### Buta Warna

Buta warna adalah suatu kelainan yang disebabkan ketidakmampuan sel-sel kerucut mata untuk menangkap suatu spectrum warna tertentu yang disebabkan oleh faktor genetis. Buta warna merupakan kelainan genetika yang diturunkan dari orang tua kepada anaknya, kelainan ini sering juga disebut *sex linked*, karena kelainan ini dibawa oleh kromosom X. Artinya kromosom Y tidak membawa faktor buta warna. Hal inilah yang membedakan antara penderita buta warna pada laki-laki dan perempuan. Seorang perempuan terdapat istilah 'pembawa sifat', hal ini menunjukkan ada satu kromosom X yang membawa sifat buta warna. Perempuan dengan pembawa sifat, secara fisik tidak mengalami kelainan buta warna sebagaimana wanita normal pada umumnya, tetapi wanita dengan pembawa sifat berpotensi menurunkan faktor buta warna kepada anaknya kelak. Apabila kedua kromosom X mengandung faktor buta warna maka seorang wanita tersebut menderita buta warna [2]

### Metode Ishihara

Tes Ishihara dikembangkan oleh Dr. Shinobu Ishihara pada tahun 1917, hingga saat ini metode Ishihara masih menjadi salah satu pilihan utama hampir di semua Negara untuk mengidentifikasi seseorang yang mengalami buta warna. Tes metode Ishihara adalah tes yang digunakan untuk mendeteksi gangguan persepsi warna, berupa tabel warna khusus berupa lembaran pseudoisokromatik (*plate*) yang disusun oleh titik-titik dengan kepadatan warna berbeda yang dapat dilihat dengan mata normal, tapi tidak bisa dilihat oleh mata yang mengalami defisiensi sebagian warna. *Plate* adalah warna primer dengan dasar warna yang hampir sama atau abu-abu. Tes Ishihara secara relative dapat dipercaya dalam membedakan antara defisit (lemah) warna merah dan defisit (lemah) warna hijau [1].



Gambar 2.1 Plate Ishihara

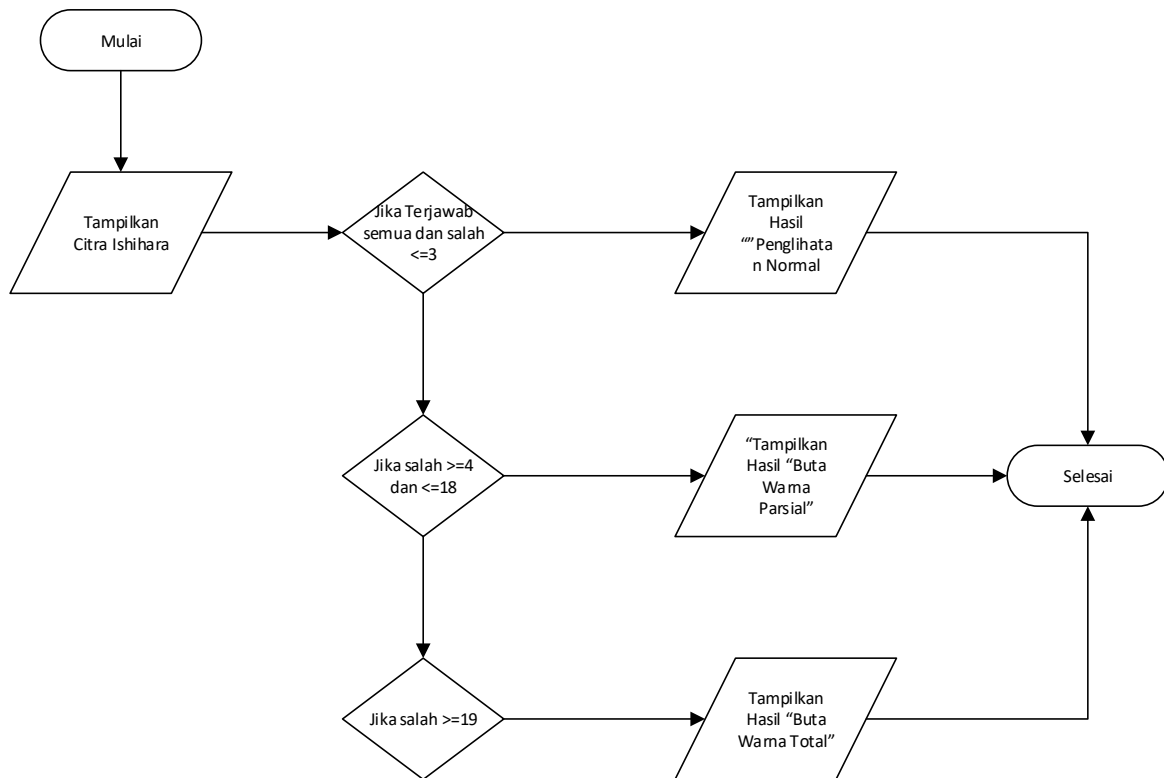
### ANDROID

Android merupakan sistem operasi perangkat mobile yang berbasis linux dan bersifat terbuka atau opensource dengan lisensi GNU yang dimiliki Google. Ponsel Android akan selalu disempurnakan. Tidak seperti sistem tertutup lainnya yang bergantung pada produsen untuk menciptakan inovasi, ini berarti bahwa Google maupun mitranya dapat terus membuat penyempurnaan [5].

## 3. PEMBAHASAN

### *Flowchart* Sistem Tes Buta Warna Metode Ishihara

Citra Ishihara yang biasa digunakan memiliki warna dominan antara merah dan hijau sehingga hanya dapat digunakan untuk mengetahui buta warna parsial terhadap warna merah-hijau. Buta warna parsial terhadap warna biru-kuning akan sulit diketahui dari tes ini karena citra Ishihara sedikit sekali menggunakan warna biru dan kuning. Dengan demikian fitur tes buta warna yang diimplementasikan terhadap warna tipe protan kuat (kelemahan penglihatan terhadap warna merah), deutan kuat (kelemahan penglihatan terhadap warna hijau), buta warna total, normal dan apabila kondisi di atas tidak ada yang terpenuhi atau dengan kata lain ada kemungkinan pengguna adalah tipe protan lemah, deutan lemah, atau tritan (kelemahan terhadap warna biru), maka sistem akan mengenali pengguna sebagai buta warna parsial. Berikut ini *flowchart* tes buta warna dengan metode ishihara.

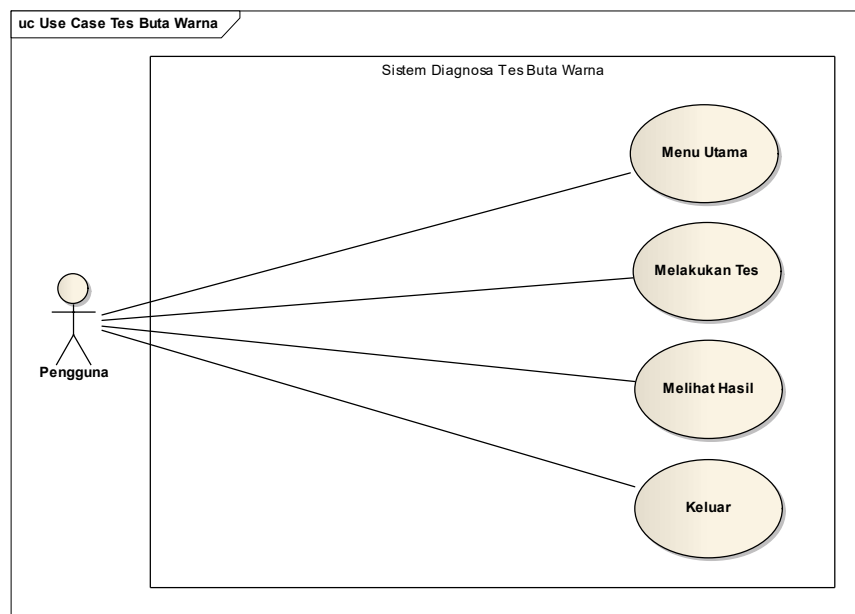


Gambar 3.1 Flowchart Sistem Tes Buta Warna

**Use Case Diagram Aplikasi Tes Buta Warna**

Use case Diagram digunakan untuk mewakili fungsionalitas dari sistem. Diagram ini menggambarkan interaksi antara pengguna, yang diwakili dengan notasi aktor, dengan sistem

untuk mencapai tujuannya, Use Case Diagram untuk sistem penerapan metode Ishihara untuk mendiagnosa buta warna yang akan dibuat terdapat pada gambar berikut ini



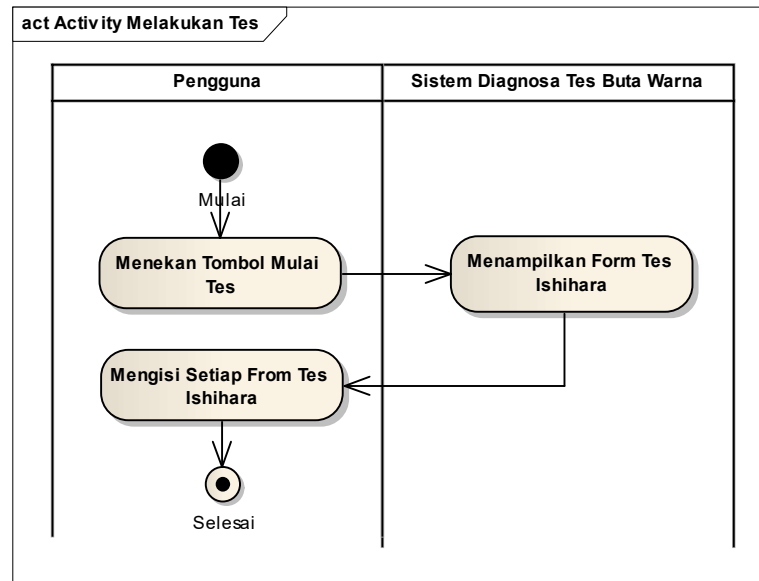
Gambar 3.1. Use Case Diagram Aplikasi Buta Warna

### Activity Diagram Sistem Tes Buta Warna

*Activity diagram* digunakan untuk memodelkan aliran kerja proses dalam bentuk simbol untuk menspesifikasikan bagaimana sistem akan mencapai tujuan.

### Activity Diagram Melakukan Tes Buta Warna

Alur proses *activity diagram* melakukan tes ini dimulai pada saat pengguna menyentuh tombol mulai tes. Pengguna akan dihadapkan dengan plat metode Ishihara dan diminta menuliskan jawaban sesuai dengan angka yang mereka lihat. Berikut ini *activity diagram* melakukan tes.

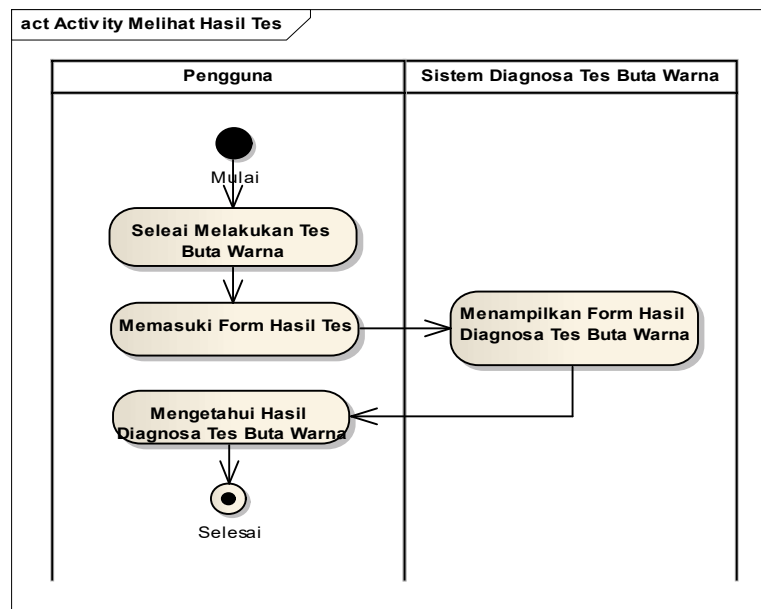


Gambar 3.3 Activity Diagram Melakukan Tes Buta Warna

### Activity Diagram Hasil Tes Buta Warna

Alur proses *activity diagram* hasil tes ini memberikan hasil diagnosis dari pertanyaan yang telah dijawab pengguna, setelah pengguna

selesai menjawab pertanyaan hasil diagnosis akan langsung keluar. Berikut ini *activity diagram* hasil tes.



Gambar 3.4 Activity Diagram Hasil Tes Buta Warna

## Implementasi

Setelah sistem dianalisa dan dirancang, maka tahap selanjutnya adalah implementasi. Tahapan implementasi merupakan tahap yang dilakukan setelah analisis dan perancangan aplikasi. Pada tahap ini hasil analisis dan

perancangan diterjemahkan kedalam bahasa pemrograman sehingga menghasilkan suatu aplikasi. Pengimplementasian perangkat lunak ini meliputi persiapan, pembuatan perangkat lunak, serta pengkodingan.

```

public class Hasil extends AppCompatActivity {

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_hasil);

        Intent intent = getIntent();
        Bundle param = intent.getExtras();
        int tes = param.getInt("tes");

        TextView texta = (TextView) findViewById(R.id.textView3);
        TextView textb = (TextView) findViewById(R.id.textView4);
        TextView textc = (TextView) findViewById(R.id.textView5);

        if (tes >= 18) {
            texta.setText("Hasil Tes : Anda Tidak Menderita Buta Warna");
            textb.setText("Penglihatan Mata Anda Normal");
            textc.setText("");
        } else if ((tes < 18) && (tes > 3)) {
            texta.setText("Hasil Tes : Anda Menderita Buta Warna Parsial");
            textb.setText("Buta Warna Parsial adalah ketidakmampuan untuk membedakan warna-warna tertentu");
            textc.setText("Segera Periksa Mata Anda ke Dokter Spesialis Mata");
        } else if (tes < 4) {
            texta.setText("Hasil Tes : Anda Menderita Buta Warna Total");
            textb.setText("Buta Warna Total adalah keadaan dimana penglihatan warna seseorang hanya hitam dan putih");
            textc.setText("Segera Periksa Mata Anda ke Dokter Spesialis Mata");
        }
    }

    public void clickKeluar (View view) {
        Intent exit = new Intent(this, menu.class);
        startActivity(exit);
    }
}

```

Gambar 3.5 Kode Program untuk Menentukan Jenis Buta Warna

## Implementasi Antarmuka

Antarmuka (*interface*) adalah salah satu layanan yang disediakan sistem operasi sebagai sarana interaksi antara pengguna dengan sistem operasi, antarmuka (*interface*) adalah komponen sistem operasi yang bersentuhan langsung dengan pengguna, terdapat dua jenis antarmuka, yaitu *Command Line Interface* (CLI) dan *Graphical User Interface* (GUI) Berikut ini adalah implementasi dari rancangan *interface* yang telah dibuat sebelumnya:

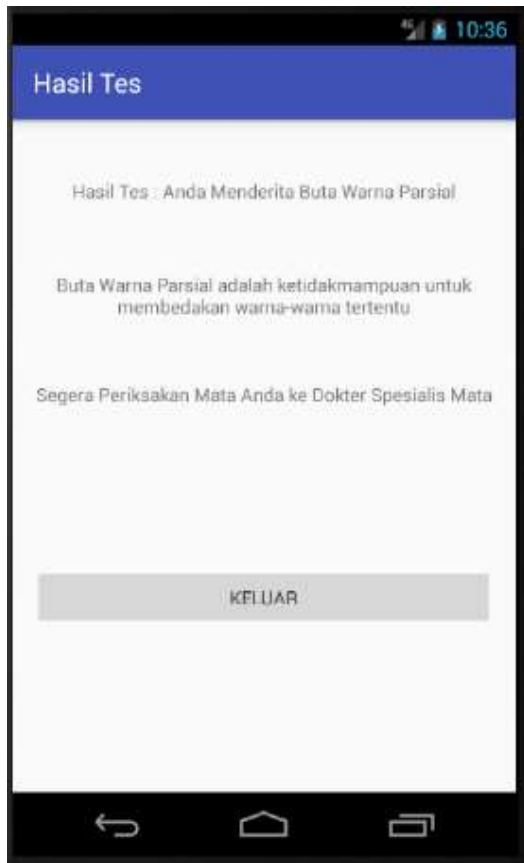
- Tampilan Halaman Tes Aplikasi Buta Warna Metode Ishihara



Gambar 3.6 Tampilan Halaman Tes Buta Warna Metode Ishihara

Pada halaman ini pengguna akan ditampilkan *form* tes diagnosa buta warna dengan metode Ishihara sebanyak 21 citra Ishihara

b. Tampilan Halaman Hasil Tes Buta Warna Metode Ishihara



Gambar 3.7 Tampilan Halaman Hasil Tes Buta Warna Metode Ishihara

Pada halaman ini pengguna yang telah selesai melakukan tes diagnosa buta warna dan berhasil menjawab beberapa citra Ishihara dengan ketentuan salah lebih dari 4 dan tidak lebih dari 18 akan melihat hasil dari tes tersebut.

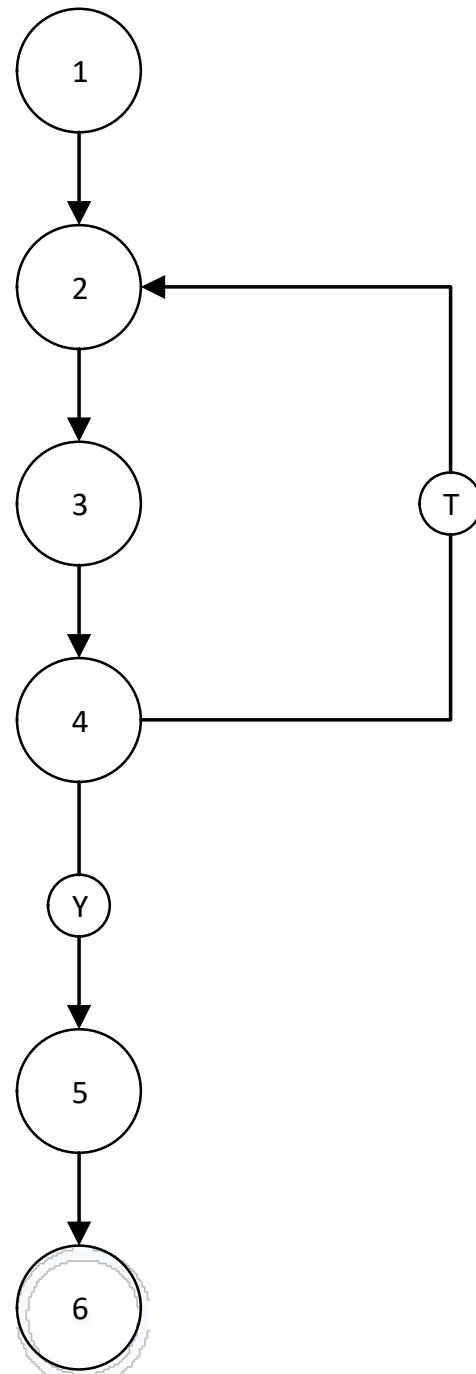
### Pengujian *White Box*

Pengujian *White Box* adalah suatu metode desain *test case* yang menggunakan struktur control desain *procedural* untuk memperoleh *test case*. Dengan menggunakan metode pengujian *white box*, perancang sistem dapat melakukan *test case* yang dapat:

1. Memberikan jaminan bahwa semua jalur independen pada suatu modul telah digunakan paling tidak 1 kali.

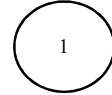
2. Menggunakan semua keputusan logis pada sisi *true* dan *false*.
3. Mengeksekusi semua *loop* (perulangan).
4. Operasional pengguna aplikasi.

Di bawah ini merupakan Grafik alir dari aplikasi tes buta warna.

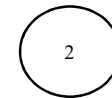


Gambar 3.8 Grafik Alir Aplikasi Tes Buta Warna

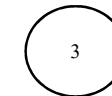
```
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState){
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.splash);
    Thread timer = run() ->{
    Try{
    Sleep(3000);
    }catch (InterruptedException e){
    e.printStackTrace();
    }finally{
    Intent i = new Intent(Splash.this,menu.class);
    startActivity(i);
    };
    Timer.start();
    }
}
```



```
Protected void onCreate(Bundle savedInstanceState){
    Super.onCreate (savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activitymenu);
    }
    Public void clickTes (View view){
    Intent tes = new Intent(this, TesActivity.class);
    startActivity(tes);
    }
}
```



```
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState){
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activitytes);
    init(1);
    }
}
```



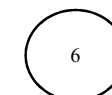
```
Intent intent = new Intent(TesActivity.this, Hasil.class);
Bundle param = new Bundle();
Param.putInt("tes", tes);
Intent.putExtra(param);
startActivity(intent);
};
Public void clickExit (View view){
Intent exit = new Intent(this, menu.class);
startActivity(exit);
}
}
```



```
Protected void onCreate (Bundle savedInstanceState){
    Super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activityhasil);
}
```



```
public void clickKeluar (View view){
    Intent exit = new Intent(this, menu.class);
    startActivity(exit);
}
}
```



Kompleksitas siklomatis (pengukuran kuantatif terhadap kompleksitas logis suatu program) dari grafik alir dapat diperoleh perhitungan:

$$\text{Dimana : } V = E - N + 2$$

V = Kompleksitas Siklomatis Grafik

E = Jumlah edge grafik alir yang ditandakan dengan gambar panah

N = Jumlah simpul grafik alir yang ditandakan dengan gambar lingkaran  
 Sehingga kompleksitas siklomatisnya  
 $V = 6 - 6 + 2 = 2$

Basis set yang dihasilkan dari jalur *independent* secara linier adalah jalur sebagai berikut :

1-2-3-4-5-6

1-2-3-2-4-5-6

### Pengujian Black Box

Dalam pengujian berikutnya dilakukan untuk memastikan bahwa suatu *event* atau masukan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan output sesuai dengan rancangan yang dibuat.

Tabel 3.1 Pengujian *Black Box*

Input/Event	Proses	Output	Kesimpulan
Menampilkan <i>Splash Screen</i> Selama 3 detik	<pre>Protected void onCreate (Bundle SavedInstanceState){ Super.onCreate (savedInstanceState); setContentView(R.layout.splash); Thread timer = new Thread(){ Public void run(){ Try{ Sleep(3000); }catch(InterruptedException e){ e.printStackTrace(); } }</pre>	Menampilkan <i>splash screen</i> selama 3 detik	Sesuai
Menampilkan Menu Utama	<pre>{ Intent i =new Intent (splash.this, menu.class); startActivity(i); }</pre>	Menampilkan menu utama	Sesuai
Tombol Mulai Tes	<pre>Public void clickTes (View view){ Intent tes = new Intent(this, TesActivity.class); startActivity(tes); }</pre>	Memulai tes Ishihara	Sesuai
Tombol <i>About</i>	<pre>Public void clickAbout (View view){ Intent about = new Intent (this, about.class); startActivity(About); }</pre>	Menampilkan <i>About</i>	Sesuai
Menampilkan hasil tes Ishihara	<pre>{ Intent intent = new Intent(TesActivity.this, Hasil.class); Bundle param = new Bundle(); Param.putInt("tes", tes); Intent.putExtra(param); startActivity(intent); }</pre>	Menampilkan hasil tes	Sesuai
Tombol kembali ke menu utama	<pre>Public void clickExit (View view){ Intent exit = new Intent(this, menu.class); startActivity(exit); }</pre>	Kembali ke menu utama	Sesuai

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Penelitian ini telah berhasil menghasilkan sistem pengujian jenis buta warna metode

Ishihara pada *smartphone* Android yang dapat digunakan oleh pengguna untuk mendeteksi buta warna secara dini dengan tampilan dan navigasi yang *user friendly* dengan hasil tes yang dapat diketahui secara langsung yang dibangun dengan



menggunakan *Java for Android* dan IDE Android Studio 2.2.3.

- b. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan oleh pakar dr. Ade Shynta Amelia, Sp.M dapat diketahui bahwa aplikasi tes buta warna metode Ishihara berbasis Android dengan 21 plate citra Ishihara dapat mengidentifikasi penglihatan normal, buta warna parsial dan buta warna total.

## 5. SARAN

Untuk mengembangkan aplikasi ini agar makin memberikan manfaat bagi penggunanya maka ada beberapa hal yang bisa dijadikan bahan kajian lebih lanjut yaitu:

- a. Untuk mengembangkan aplikasi ini agar makin memberikan manfaat bagi penggunanya maka ada beberapa hal yang bisa dijadikan bahan kajian lebih lanjut yaitu:
- b. Memberikan batas waktu tertentu untuk menjawab pertanyaan yang ada pada aplikasi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dhika, R. V., Ernawati, & Andreswari, D. (2014). Aplikasi Tes Buta Warna Dengan Metode Ishihara Pada Smartphone Android. *Jurnal Pseudocode, Volume 1 Nomor 1, Februari 2014, ISSN 2355 - 5920*.
- [2] Hartono, R. C. (2013). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Buta Warna Berbasis Android. *Sebuah Kajian Pustaka*, 120-126.
- [3] Murti, H., & Santi, R. C. (2011). Aplikasi Pendiagnosa Kebutaan Warna dengan Menggunakan Pemrograman Borland Delphi. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume 16, No.12, Juli*, 160-170.
- [4] Rahmadi. (2009). *Penentuan Tingkat Buta Warna pada Metode Ishihara*. Padang: Universitas Andalas.
- [5] Rahmawati, S. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Basis Android pada Peluang untuk Siswa SMK*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.