



TUGAS AKHIR - KI141502

# **RANCANG BANGUN APLIKASI ANDROID UNTUK MENGUKUR KONSENTRASI LEUKOSIT ESTERASE DAN KEBERADAAN NITRIT DALAM URIN PADA HASIL TES DIPSTICK UNTUK STUDI KASUS INFEKSI SALURAN KEMIH**

KEVIN CHRISTIAN WIJAYA  
511100107

Dosen Pembimbing I  
Dr. Ir. Raden Venantius Hari Ginardi, M.Sc.

Dosen Pembimbing II  
Dwi Sunaryono, S.Kom, M. Kom

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya, 2015

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*



FINAL PROJECT - KI141502

**ANDROID APPLICATION DESIGN FOR  
CONTROLLING DIPSTICK EXAMINATION  
RESULTS OF LEUKOCYTES ESTERASE AND  
NITRITES IN THE EARLY DETECTION OF  
URINARY TRACT INFECTION**

KEVIN CHRISTIAN WIJAYA  
511100107

Supervisor  
Dr. Ir. Raden Venantius Hari Ginardi, M.Sc.  
Dwi Sunaryono, S.Kom, M.Kom

DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya, 2015

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## LEMBAR PENGESAHAN

# RANCANG BANGUN APLIKASI ANDROID UNTUK MENGUKUR KONSENTRASI LEUKOSIT ESTERASE DAN KEBERADAAN NITRIT DALAM URIN PADA HASIL TES DIPSTICK UNTUK STUDI KASUS INFEKSI SALURAN KEMIH

### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Pada  
Bidang Studi Manajemen Informasi  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**KEVIN CHRISTIAN WIJAYA**

**NRP: 5111 100 107**

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Dr. Ir. Raden Venantius Hari Gunardha, S.T., S.Kom, S.Pd.  
NIP: 196505181992031005



(Pembimbing 1)

2. Dwi Sunaryono, S.Kom, M.Kom  
NIP: 197205281997021001

(Pembimbing 2)

**SURABAYA  
JUNI, 2015**

**RANCANG BANGUN APLIKASI ANDROID UNTUK  
MENGUKUR KONSENTRASI LEUKOSIT ESTERASE  
DAN KEBERADAAN NITRIT DALAM URIN PADA  
HASIL TES DIPSTICK UNTUK STUDI KASUS INFEKSI  
SALURAN KEMIH**

**Nama Mahasiswa** : Kevin Christian Wijaya  
**NRP** : 5111 100 107  
**Jurusan** : Teknik Informatika FTIF ITS  
**Dosen Pembimbing 1** : Dr. Ir. Raden Venantius Hari  
Ginardi, M.Sc.  
**Dosen Pembimbing 2** : Dwi Sunaryono, S.Kom, M.Kom

**Abstrak**

*Dilema utama dalam dunia medis adalah dalam pemberian obat-obatan untuk pasien asimtomatik yang terdeteksi bakteri pada urinnya . Penggunaan obat antibiotik dalam beberapa kasus dapat menyembuhkan penyakit infeksi saluran kemih yang terdeteksi dini. Namun, karena bakteri akan membentuk sistem imun terhadap obat, penting untuk tidak melakukan pemberian obat antibiotik pada pasien asimtomatik kecuali terdapat bukti kuat bahwa pasien terdeteksi penyakit infeksi saluran kemih. Namun mengingat instrumen yang sudah ada berharga relatif mahal dan hanya dapat digunakan oleh tenaga ahli, penggunaan kamera smartphone dapat digunakan dalam pembacaan warna reagen dipstick urinalysis sebagai salah satu instrumen untuk pendeteksian bakteri pada urin sejak dini.*

*Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan sebuah sistem pengolahan warna reagen pada dipstick yang dapat dipasang pada smartphone, khususnya untuk reagen leukosit esterase dan nitrit yang merupakan indikator untuk menentukan kemunculan bakteri pada urin. Salah satu permasalahan dalam sistem tersebut adalah menentukan metode dan ruang warna yang sesuai, sehingga nilai warna yang didapat dapat merepresentasikan warna yang dapat diolah menjadi hasil yang*

*akurat dan dapat dipercaya. Sistem yang dapat memperoleh nilai yang dapat merepresentasikan warna yang ada dalam citra strip dipstick dikembangkan dalam ruang warna CIELab dengan menerapkan metode berbasis Stepwise Linear Interpolation untuk mengukur tingkat konsentrasi leukosit esterase dan nitrit.*

*Hasil uji coba menunjukkan bahwa metode Stepwise Linear Interpolation dapat digunakan untuk mengidentifikasi level reagen leukosit dan nitrit. Namun, kalibrasi hitam putih belum dapat diterapkan sebagai representasi kalibrasi pencahayaan karena memiliki tingkat akurasi yang rendah sehingga penggunaan data master masih belum dapat dilakukan. Selain itu dalam beberapa kasus reagen leukosit membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk menghasilkan metode yang sesuai dalam mengidentifikasi warna yang tidak sesuai dengan level warna.*

***Kata kunci: Leukosit Esterase, Nitrit, Infeksi Saluran Kemih, Reagen, Dipstick Urinalysis, Stepwise Linear Interpolation, Kamera, Smartphone, Otomatis***

# **ANDROID APPLICATION DESIGN FOR CONTROLLING DIPSTICK EXAMINATION RESULTS OF LEUKOCYTES ESTERASE AND NITRITES IN THE EARLY DETECTION OF URINARY TRACT INFECTION**

**Student's Name : Kevin Christian Wijaya**  
**Student's ID : 5111 100 107**  
**Department : Informatics Engineering, FTIF-ITS**  
**First Advisor : Dr. Ir. Raden Venantius Hari Ginardi,  
M.Sc.**  
**Second Advisor : Dwi Sunaryono, S.Kom, M.Kom**

## ***Abstract***

*A common dilemma in clinical medicine is whether to treat asymptomatic patients who present with bacteria in their urine. There are few scenarios in which antibiotic treatment of asymptomatic bacteriuria has been shown to improve patient outcomes. Because of increasing antimicrobial resistance, it is important not to treat patients with asymptomatic bacteriuria unless there is evidence of potential benefit. For this purpose, a urinalysis dipstick reagent color acquisition is important, mainly for leukocytes esterase and nitrites reagent which can be an indicator for early detection of Urinary Tract Infection (UTI). Smartphone camera can be used to help people interpreting reagent colors, rather than using expensive instrument that can only be used by professionals.*

*To accomplish that goal a system that can interpret reagent colors and can be installed on smartphone is needed. One of the main issue in developing this system is what color space and method are used, so the values extracted can represent color in the dipstick for further process to obtain reliable result . Reagent detection and acquisition system is developed CIELab color space using a Stepwise Linear Interpolation based method to measure the level of leukocytes esterase and nitrites reagent in urine.*



*Experimental result proves that Stepwise Linear Interpolation can determine reagent level of nitrite and leukocytes. But, black white calibration can't representing light calibration so data master can't be applied. And in some situation, a further experiment needed for produce reliable method that can determine reagent level which are not in color chart.*

***Keywords: Leukocyte Esterase, Nitrite, Urinary Tract Infection, Detection, Reagent, Disptick Urinalysis, Stepwise Linear Interpolation, Camera, Smartphone, Automatic***

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih dan anugerah yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN APLIKASI ANDROID UNTUK MENGUKUR KONSENTRASI LEUKOSIT ESTERASE DAN KEBERADAAN NITRIT DALAM URIN PADA HASIL TES DIPSTICK UNTUK STUDI KASUS INFEKSI SALURAN KEMIH”**.

Pengerjaan Tugas Akhir ini merupakan satu kesempatan yang sangat baik bagi penulis, karena selama masa pengerjaan penulis dapat belajar lebih banyak hal untuk memperdalam dan meningkatkan apa yang telah penulis peroleh selama menempuh masa perkuliahan di Teknik Informatika ITS. Selain itu, dengan Tugas Akhir ini penulis juga dapat menghasilkan sebuah implementasi dari apa yang telah penulis pelajari.

Selesainya Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan segenap keluarga penulis yang telah memberikan dukungan, semangat dan motivasi kepada penulis selama masa pengerjaan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. Ir. Raden Venantius Hari Ginardi, M.Sc. selaku dosen pembimbing I sekaligus dosen wali penulis yang telah membantu, mengarahkan, memberi masukan, dan memberi motivasi kepada penulis selama masa pengerjaan Tugas Akhir.
3. Bapak Dwi Sunaryono, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, membantu, dan memberi masukan kepada penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir.
4. Ibu Dr. Eng. Nanik Suciati, S.Kom., M.Kom. selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika ITS, Bapak Dr. Radityo

Anggoro, S.Kom., M.Eng.Sc. selaku koordinator Tugas Akhir, dan segenap dosen Teknik Informatika ITS yang selama masa perkuliahan telah bersedia membagikan ilmunya, baik ilmu perkuliahan maupun ilmu moral.

5. Segenap staf Tata Usaha yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama masa perkuliahan penulis.
6. Sahabat-sahabat dan kawan-kawan penulis antara lain Ericko, Eben, Steven, Peter, Erlangga, Nafi, Iyin, Arun, serta seluruh angkatan 2011, kakak-kakak angkatan 2009 dan 2010, serta adik-adik angkatan 2012 dan 2013 yang saling berbagi ilmu semasa perkuliahan penulis.
7. Semua pihak yang belum penulis sebutkan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengalaman dan pengetahuan penulis. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk menyempurnakan materi dan penulisan Tugas Akhir ini.

Surabaya, Juni 2015

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>vii</b>
<i>Abstract</i> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xxiii</b>
<b>DAFTAR KODE SUMBER</b> .....	<b>xxvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Permasalahan .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan .....	4
1.5. Manfaat .....	4
1.6. Metodologi .....	4
1.7. Sistematika Laporan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1. Strip <i>Dipstick</i> Urinalysis .....	9
2.2. Karakteristik Penilaian Substansi pada <i>Urinalysis</i> .....	10
2.3. CIELab .....	10
2.4. <i>Euclidean distance</i> .....	11
2.5. Pencocokan Warna Secara Kualitatif dan Kuantitatif. ....	12
2.6. <i>Stepwise Linear Curve Fitting</i> .....	13
2.7. Algoritma Interpretasi Hasil Uji .....	14
2.8. Android SDK .....	17
2.9. <i>Color Distance</i> dengan model Trigonometri .....	18
2.10. Spesifitas dan Sensitivitas Reagen Nitrit dan Leukosit .....	19
2.11. Hubungan Reagen Nitrit terhadap Deteksi Penyakit .....	20
2.12. Hubungan Reagen Leukosit terhadap Penyakit .....	20
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM</b> .....	<b>21</b>
3.1. Deskripsi Umum .....	21
3.2. Arsitektur Sistem .....	21

3.3. Skenario <i>Use Case</i> .....	23
3.3.1 Fungsi <i>urinalysis test</i> .....	24
3.3.2 Fungsi melihat histori .....	26
3.3.3 Fungsi melihat profil .....	27
3.3.4 Fungsi menambahkan pasien.....	27
3.3.5. Fungsi melihat halaman bantuan .....	28
3.3.6 Fungsi mencari dokter keluarga .....	29
3.3.7 Fungsi mencari dokter terdekat .....	30
3.3.8 Fungsi mencari laboratorium terdekat.....	31
3.4. Perancangan Perangkat Lunak .....	32
3.4.1 Perancangan antarmuka.....	33
3.4.1.1. Perancangan antarmuka halaman login ...	33
3.4.1.2 Perancangan antarmuka halaman registrasi.	34
.....	
3.4.1.3 Perancangan antarmuka halaman utama	35
3.4.1.4 Perancangan antarmuka halaman	
<i>urinalysis test</i> .....	36
3.4.1.5 Perancangan antarmuka halaman melihat	
histori.....	37
3.4.1.6 Perancangan antarmuka halaman	
mengubah profil .....	38
3.4.1.7 Perancangan antarmuka halaman <i>find all</i>	
<i>doctor, find doctor family</i> , dan <i>find all lab</i>	
.....	39
3.4.1.8 Perancangan antarmuka halaman bantuan..	
.....	40
3.4.2 Perancangan proses.....	41
3.4.2.1 Proses mengambil gambar <i>dipstick</i> dan	
<i>chart</i> .....	42
3.4.2.2 Proses cropping .....	42
3.4.2.3 Proses homogenisasi warna (modus).....	42

3.4.2.4	Proses konversi RGB menjadi CIELab ..	43
3.4.2.5	Proses <i>Stepwise Linear Interpolation</i> untuk mencari <i>Euclidean distance</i> reagen ke tiap level chart .....	45
3.4.2.6	Proses <i>Stepwise Linear Interpolation</i> untuk mencari jarak nilai terdekat .....	45
3.4.2.7	Proses deteksi level reagen dengan pendekatan Trigonometri .....	46
3.4.2.8	Proses <i>scoring</i> .....	47
<b>BAB IV IMPLEMENTASI.....</b>		<b>49</b>
4.1.	Lingkungan Implementasi .....	49
4.1.1	Perangkat keras.....	49
4.1.2	Perangkat lunak .....	49
4.2.	Implementasi Antarmuka.....	50
4.2.1.	Antarmuka halaman login .....	50
4.2.2.	Antarmuka halaman registrasi .....	51
4.2.3.	Antarmuka halaman utama .....	51
4.2.4.	Antarmuka halaman <i>urinalysis test</i> .....	53
4.2.5.	Antarmuka halaman melihat histori.....	53
4.2.6.	Antarmuka halaman mengubah profil .....	55
4.2.7.	Antarmuka halaman <i>find all doctor, find doctor family, dan find all lab</i> .....	57
4.2.8.	Antarmuka halaman bantuan .....	58
4.3.	Implementasi Proses Perangkat Lunak .....	59
4.3.1.	Implementasi proses mengambil citra masukan ..	59
4.3.2.	Implementasi proses homogenisasi warna.....	61
4.3.3.	Implementasi konversi RGB menjadi CIELab ..	62
4.3.4.	Implementasi proses <i>Stepwise Linear Interpolation</i> untuk mencari <i>Euclidean distance</i> reagen ke tiap level chart .....	64
4.3.5.	Implementasi proses <i>Stepwise Linear Interpolation</i> untuk mencari jarak nilai terdekat	64

4.3.6. Implementasi proses deteksi level reagen dengan pendekatan Trigonometri.....	65
<b>BAB V UJI COBA DAN EVALUASI.....</b>	<b>67</b>
5.1. Lingkungan Uji Coba.....	67
5.2. Skenario Uji Coba.....	68
5.2.1. Uji Coba Metode.....	68
5.2.1.1. Uji Coba I.....	69
5.2.1.2. Uji Coba II.....	74
5.2.1.3. Uji Coba III.....	76
5.2.1.4. Uji Coba IV.....	78
5.2.1.5. Uji Coba V.....	80
5.2.2. Uji Coba Fungsionalitas.....	82
5.2.2.1 Skenario pengujian <i>urinalysis test</i> .....	82
5.2.2.2 Skenario uji coba fungsi melihat histori....	83
5.2.2.3 Skenario uji coba fungsi melihat profil.....	85
5.2.2.4 Skenario uji coba fungsi menambahkan pasien.....	85
5.2.2.5 Skenario uji coba fungsi melihat halaman bantuan.....	88
5.2.2.6 Skenario uji coba fungsi mencari dokter keluarga.....	89
5.2.2.7 Skenario uji coba fungsi mencari dokter terdekat.....	90
5.2.2.8 Skenario uji coba fungsi mencari laboratorium terdekat.....	91
5.3. Evaluasi Uji Coba.....	93
5.3.1. Evaluasi Uji Coba Metode.....	93
5.3.1.1. Deteksi reagen yang memiliki hasil warna tidak sesuai dengan color chart.....	94
5.3.1.2. Solusi yang diajukan.....	95

5.3.2. Evaluasi Uji Coba Fungsionalitas.....	95
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>97</b>
6.1. Kesimpulan .....	97
6.2. Saran .....	98
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>99</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>101</b>
<b>BIODATA PENULIS .....</b>	<b>161</b>



*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Karakteristik Substansi pada Dipstick Urinalysis Urit 11G.....	11
<b>Tabel 3.1</b> Tabel proses <i>scoring</i> .....	47
<b>Tabel 5.1</b> Tabel data master reagen leukosit.....	72
<b>Tabel 5.2</b> Tabel data master untuk reagen nitrit.....	74
<b>Tabel 5.3</b> Akurasi hasil uji coba kedua.....	76
<b>Tabel 5.4</b> Akurasi hasil uji coba ketiga.....	77
<b>Tabel 5.5</b> Hasil uji coba keempat reagen leukosit.....	79
<b>Tabel 5.6</b> Hasil uji coba keempat reagen nitrit.....	79
<b>Tabel 5.7</b> Hasil uji coba kelima reagen leukosit.....	81
<b>Tabel 5.8</b> Hasil uji coba kelima reagen nitrit.....	81
<b>Tabel 5.9</b> Skenario pengujian fungsi <i>urinalysis test</i> .....	82
<b>Tabel 5.10</b> Skenario pengujian fungsi melihat histori.....	84
<b>Tabel 5.11</b> Skenario pengujian fungsi melihat profil.....	85
<b>Tabel 5.12</b> Skenario pengujian fungsi menambahkan pasien.....	87
<b>Tabel 5.13</b> Skenario pengujian fungsi melihat halaman bantuan.....	88
<b>Tabel 5.14</b> Skenario pengujian fungsi mencari dokter keluarga.....	90
<b>Tabel 5.15</b> Skenario pengujian fungsi mencari dokter terdekat.....	90
<b>Tabel 5.16</b> Skenario pengujian fungsi mencari laboratorium terdekat.....	91
<b>Tabel 5.17</b> Contoh hasil reagen terdeteksi normal namun lebih mendekati level 1 secara visual.....	94
<b>Tabel 5.18</b> Contoh hasil reagen yang tidak terdapat pada color chart.....	94
<b>Tabel 8.1</b> Hasil Nilai CIELab Uji Coba Metode Keempat Reagen Leukosit.....	101
<b>Tabel 8.2</b> Hasil Nilai RGB Uji Coba Metode Keempat Reagen Leukosit.....	106
<b>Tabel 8.3</b> Hasil Nilai HSV Uji Coba Metode Keempat Reagen Leukosit.....	110
<b>Tabel 8.4</b> Hasil Nilai HSL Uji Coba Metode Keempat Reagen Leukosit.....	115

<b>Tabel 8.5</b> Hasil Nilai Gray Uji Coba Metode Keempat Reagen Leukosit.....	120
<b>Tabel 8.6</b> Hasil Nilai CIELab Reagen Nitrit Uji Coba Metode Keempat.....	122
<b>Tabel 8.7</b> Hasil Nilai RGB Reagen Nitrit Uji Coba Metode Keempat.....	126
<b>Tabel 8.8</b> Hasil Nilai HSV Reagen Nitrit Uji Coba Metode Keempat.....	130
<b>Tabel 8.9</b> Hasil Nilai HSL Reagen Nitrit Uji Coba Metode Keempat.....	134
<b>Tabel 8.10</b> Hasil Nilai Gray Reagen Nitrit Uji Coba Metode Keempat.....	139
<b>Tabel 8.11</b> Hasil Nilai CIELab Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima.....	142
<b>Tabel 8.12</b> Hasil Nilai RGB Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima.....	144
<b>Tabel 8.13</b> Hasil Nilai HSV Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima.....	145
<b>Tabel 8.14</b> Hasil Nilai HSL Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima.....	147
<b>Tabel 8.15</b> Hasil Nilai Gray Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima.....	148
<b>Tabel 8.16</b> Hasil Nilai CIELab Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima.....	149
<b>Tabel 8.17</b> Hasil Nilai RGB Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima.....	150
<b>Tabel 8.18</b> Hasil Nilai HSV Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima.....	152
<b>Tabel 8.19</b> Hasil Nilai HSL Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima.....	153
<b>Tabel 8.20</b> Hasil Nilai Gray Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima.....	154
<b>Tabel 8.21</b> Hasil Data Uji Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima.....	156

**Tabel 8.22** Hasil Data Uji Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima  
..... 158

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Ilustrasi hubungan data uji dan data referensi.....	12
<b>Gambar 2.2</b>	Contoh Stepwise Linear Curve Fitting Reagent Glukosa pada ruang warna CIELAB.....	13
<b>Gambar 2.3</b>	Hubungan antara Data Uji dan Sejumlah Data Referensi.....	14
<b>Gambar 2.4</b>	Model 1 Trigonometri saat posisi awal node uji pada level pertama.....	15
<b>Gambar 2.5</b>	Model 1 Trigonometri penentuan posisi proporsional node uji.....	16
<b>Gambar 2.6</b>	Model 2 Trigonometri saat posisi awal node uji pada level terakhir.....	16
<b>Gambar 2.7</b>	Model 2 Trigonometri penentuan posisi proporsional node uji.....	16
<b>Gambar 2.8</b>	Model 3 Trigonometri saat posisi awal node uji di antara dua level.....	17
<b>Gambar 2.9</b>	Model 3 Trigonometri penentuan posisi proporsional node uji.....	17
<b>Gambar 3.1</b>	Arsitektur Sistem .....	22
<b>Gambar 3.2</b>	Skema <i>use case</i> dokter .....	23
<b>Gambar 3.3</b>	Skema <i>use case</i> pasien .....	24
<b>Gambar 3.4</b>	Diagram alir <i>urinalysis test</i> .....	25
<b>Gambar 3.5</b>	Diagram alir fungsi melihat histori .....	26
<b>Gambar 3.6</b>	Diagram alir fungsi melihat profil .....	27
<b>Gambar 3.7</b>	Diagram alir fungsi menambahkan pasien.....	28
<b>Gambar 3.8</b>	Diagram alir fungsi melihat halaman bantuan .....	29
<b>Gambar 3.9</b>	Diagram alir fungsi mencari dokter keluarga.....	30
<b>Gambar 3.10</b>	Diagram alir fungsi mencari dokter terdekat .....	31
<b>Gambar 3.11</b>	Diagram alir fungsi mencari laboratorium terdekat .....	32
<b>Gambar 3.12</b>	Rancangan antarmuka halaman login .....	33
<b>Gambar 3.13</b>	Rancangan antarmuka halaman registrasi.....	34
<b>Gambar 3.14</b>	Rancangan antarmuka halaman utama.....	35
<b>Gambar 3.15</b>	Rancangan antarmuka halaman <i>urinalysis test</i> ....	36

<b>Gambar 3.16</b>	Rancangan antarmuka halaman melihat histori....	37
<b>Gambar 3.17</b>	Rancangan antarmuka halaman mengubah profil	38
<b>Gambar 3.18</b>	Rancangan antarmuka halaman <i>find all doctor, find doctor family, dan find all lab</i> .....	39
<b>Gambar 3.19</b>	Rancangan antarmuka halaman bantuan.....	40
<b>Gambar 3.20</b>	Diagram alir proses .....	41
<b>Gambar 3.21</b>	<i>Pseudocode</i> proses homogenisasi warna.....	43
<b>Gambar 3.22</b>	<i>Pseudocode</i> proses konversi warna.....	44
<b>Gambar 3.23</b>	<i>Pseudocode</i> proses <i>Stepwise Linear Interpolation</i> mencari <i>Euclidean distance</i> reagen ke tiap level chart.....	45
<b>Gambar 3.24</b>	<i>Pseudocode</i> proses <i>Stepwise Linear Interpolation</i> untuk mencari jarak nilai terdekat .....	45
<b>Gambar 3.25</b>	<i>Pseudocode</i> deteksi level reagen dengan pendekatan Trigonometri.....	46
<b>Gambar 4.1</b>	Antarmuka halaman login .....	50
<b>Gambar 4.2</b>	Antarmuka halaman registrasi.....	51
<b>Gambar 4.3</b>	Antarmuka halaman utama pengguna pasien.....	52
<b>Gambar 4.4</b>	Antarmuka halaman utama pengguna dokter.....	52
<b>Gambar 4.5</b>	Antarmuka halaman <i>urinalysis test</i> .....	53
<b>Gambar 4.6</b>	Antarmuka <i>chart</i> histori .....	54
<b>Gambar 4.7</b>	Antarmuka halaman melihat histori kolom reagen, bulan dan tahun.....	55
<b>Gambar 4.8</b>	Antarmuka halaman profil saya .....	56
<b>Gambar 4.9</b>	Antarmuka halaman mengubah profil.....	56
<b>Gambar 4.10</b>	Antarmuka halaman <i>find all lab</i> .....	57
<b>Gambar 4.11</b>	Antarmuka halaman bantuan login .....	58
<b>Gambar 5.1</b>	Gambar diambil menggunakan <i>Smartphone</i> Smartfren.....	72
<b>Gambar 5.2</b>	Gambar diambil menggunakan <i>Smartphone</i> Samsung Galaxy.....	73
<b>Gambar 5.3</b>	Gambar diambil menggunakan <i>Smartphone</i> Iphone 5 .....	73
<b>Gambar 5.4</b>	Gambar utama reagen leukosit.....	75
<b>Gambar 5.5</b>	Contoh gambar uji coba ketiga dengan menggunakan flash.....	77

<b>Gambar 5.6</b> Contoh gambar uji coba ketiga dengan menggunakan ponsel berbeda tanpa flash .....	78
<b>Gambar 5.7</b> Format pengambilan gambar uji coba keempat .....	80
<b>Gambar 5.8</b> Screenshot uji coba fungsi <i>urinalysis test</i> .....	83
<b>Gambar 5.9</b> Screenshot pengujian fungsi melihat histori .....	84
<b>Gambar 5.10</b> Screenshot pengujian fungsi mengubah profil .....	86
<b>Gambar 5.11</b> Screenshot pengujian fungsi melihat profil .....	86
<b>Gambar 5.12</b> Screenshot pengujian fungsi menambahkan pasien (1) .....	87
<b>Gambar 5.13</b> Screenshot keluaran fungsi menambahkan pasien (2) .....	88
<b>Gambar 5.14</b> Skenario pengujian fungsi melihat halaman bantuan .....	89
<b>Gambar 5.15</b> Screenshot pengujian fungsi mencari dokter keluarga .....	91
<b>Gambar 5.16</b> Screenshot pengujian fungsi mencari dokter terdekat .....	92
<b>Gambar 5.17</b> Screenshot pengujian fungsi mencari laboratorium terdekat .....	93



*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## DAFTAR KODE SUMBER

<b>Kode Sumber 4.1</b> Implementasi pengambilan citra menggunakan kamera .....	59
<b>Kode Sumber 4.2</b> Implementasi pengambilan citra dari galeri..	60
<b>Kode Sumber 4.3</b> Implementasi penerimaan <i>path</i> dari citra masukan.....	60
<b>Kode Sumber 4.4</b> Implementasi pemanggilan library <i>cropping</i>	60
<b>Kode Sumber 4.5</b> Implementasi proses <i>resizing</i> .....	61
<b>Kode Sumber 4.6</b> Implementasi pengambilan nilai RGB tiap pixel.....	61
<b>Kode Sumber 4.7</b> Implementasi fungsi penghitungan modus ...	62
<b>Kode Sumber 4.8</b> Proses konversi ruang warna RGB menjadi ruang warna CIELab .....	63
<b>Kode Sumber 4.9</b> Implementasi yaitu mencari <i>Euclidean distance</i> reagen ke tiap level chart .....	64
<b>Kode Sumber 4.10</b> Implementasi proses <i>Stepwise Linear Interpolation</i> untuk mencari jarak nilai terdekat.....	65
<b>Kode Sumber 4.11</b> Implementasi proses deteksi level reagen dengan pendekatan Trigonometri.....	66

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

*Dipstick urinalysis* dapat digunakan sebagai diagnosa awal adanya potensi penyakit yang dimiliki pasien secara mudah dan terjangkau [1]. Salah satu penyakit yang dapat dianalisa adalah infeksi saluran kemih. Penyakit infeksi saluran kemih merupakan infeksi bakteri yang lebih banyak menyerang wanita daripada pria. Penyakit infeksi saluran kemih yang tidak terdeteksi dini cukup berbahaya karena dapat menyebar ke organ lain seperti ginjal. Dalam urin orang normal terdapat nitrat sebagai hasil metabolisme protein. Jika terdapat infeksi saluran kemih oleh kuman dari spesies *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Escherichia Coli*, *Proteus* dan *Klebsiela* yang mengandung enzim reduktase, maka nitrat akan diubah menjadi nitrit. Bakteri tersebut merupakan bakteri penyebab infeksi saluran kemih secara umum. Selain itu adanya enzim leukosit esterase dalam urin juga menunjukkan adanya infeksi atau radang.

Media pengukur yang digunakan dalam *urinalysis* adalah strip *dipstick*, yaitu sebuah strip plastik tipis yang ditempeli beberapa kertas seluloid atau reagen berbentuk persegi. Setiap kertas seluloid mengandung bahan kimia tertentu sesuai dengan jenis parameter yang akan diperiksa. Pengujian *urinalysis* menggunakan strip *dipstick* sering dipilih sebagai metode uji karena sifatnya yang mudah, cepat dan cukup akurat. Dalam penggunaannya, pengguna cukup mencelupkan strip *dipstick* ke dalam sampel urine selama beberapa detik. Kemudian pengguna meniriskan dan menghilangkan kelebihan urine dari strip *dipstick* dengan menyentuhkan strip ke wadah sampel urine atau meletakkan strip di atas secarik kertas tisu. Langkah terakhir adalah melakukan pengamatan terhadap perubahan warna yang terjadi pada setiap potongan reagen dengan skala warna rujukan yang biasanya terdapat pada wadah strip. Pengamatan perubahan warna dilakukan setelah memastikan bahan kimia pada setiap

reagen telah selesai bereaksi, karena pada umumnya setiap bahan kimia memiliki waktu reaksi yang berbeda-beda.

Terlepas dari penggunaannya yang mudah, permasalahan juga bisa terjadi dalam penggunaan metode uji *urinalysis*. Salah satu permasalahan yang sering terjadi adalah ketika pengguna tidak dapat melakukan interpretasi perubahan warna reagen secara tepat, yang tentu saja dapat berakibat pada hasil analisis yang salah. Oleh karena itu, penggunaan instrumen pembacaan strip *dipstick* secara otomatis lebih dianjurkan. Namun demikian, instrumen pembaca warna reagen pada strip *dipstick* yang sudah tersedia tidak murah dan umumnya hanya dimiliki oleh pekerja medis.

Oleh sebab itu, diperlukan sebuah sistem pembacaan warna reagen pada strip *dipstick* yang mudah diperoleh dan digunakan oleh orang awam. Demi alasan praktis, sistem ini dipasang di platform *smartphone*, sehingga pengguna hanya perlu memotret strip *dipstick* yang siap dibaca menggunakan kamera *smartphone* untuk kemudian diproses dan dihasilkan suatu nilai kadar reagen.

Salah satu tahap penting yang perlu dilakukan sebelum sistem dapat menghasilkan suatu nilai kadar adalah penentuan metode dan ruang warna untuk membedakan level warna pada *dipstick*. Dibutuhkan metode dan ruang warna sesuai yang dapat membedakan warna pada tiap level reagen, khususnya reagen leukosit dan nitrit. Berangkat dari asumsi bahwa interpretasi warna dengan mata cocok digunakan sebagai pengukur level warna pada *dipstick*, maka digunakan ruang warna CIELab serta metode Euclidean distance dengan pendekatan stepwise linear interpolation untuk mendeteksi reagen leukosit dan nitrit dalam citra strip *dipstick*.

## 1.2 Rumusan Permasalahan

Rumusan masalah yang diangkat dalam Tugas Akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut.

1. Bagaimana melakukan *preprocessing* citra agar didapat nilai warna yang sesuai dengan foto *dipstick*?

2. Bagaimana mengaplikasikan analisis urin untuk mendeteksi kadar reagen leukosit esterase dan keberadaan nitrit sehingga mudah digunakan?
3. Bagaimana cara mencegah infeksi saluran kemih sejak dini?

### 1.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam Tugas Akhir ini memiliki beberapa batasan, yaitu sebagai berikut.

1. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman Java.
2. IDE yang digunakan adalah Android Studio dengan API 18.
3. *Smartphone* yang digunakan sebagai platform aplikasi adalah *smartphone* dengan platform Android dan memiliki spesifikasi kamera minimal 8MP.
4. Citra masukan yang digunakan dalam uji coba adalah citra hasil pemotretan menggunakan kamera *smartphone*.
5. Strip *dipstick* yang digunakan dalam uji coba adalah strip *dipstick* dengan spesifikasi merk Urit 11G.
6. Alas yang digunakan sebagai latar belakang strip *dipstick* dalam uji coba berupa kertas putih yang sudah ditempel *color chart*.
7. Strip diposisikan dengan sisi-sisi strip sejajar dengan sisi-sisi *color chart* yang bersesuaian.
8. Pemotretan dilakukan dalam beberapa kondisi pencahayaan yang ditentukan dan posisi *smartphone* menyesuaikan dengan arah datangnya cahaya dan ukuran *smartphone* yang digunakan.
9. Reagen yang diteliti adalah leukosit esterase dan nitrit.
10. Akurasi deteksi level reagen yang dihasilkan dibandingkan dengan hasil dari *dipstick reader* pada laboratorium
11. Leukosit esterase adalah enzim yang terdapat dalam urin yang dapat digunakan sebagai indikator jumlah sel leukosit
12. Ruang warna yang digunakan adalah CIELab, dengan HSV, HSL, dan Gray sebagai pembanding.

13. Hasil outlier pada algoritma interpretasi hasil uji tidak dihiraukan, sehingga walaupun algoritma menunjukkan nilai outlier, proses tetap dilanjutkan hingga menghasilkan suatu nilai kadar.

#### 1.4 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan metode yang sesuai dalam pengambilan citra dan *preprocessing* citra *dipstick*
2. Membuat program aplikasi android untuk melakukan analisis urin yang dapat mendeteksi kadar reagen leukosit esterase dan keberadaan nitrit dari foto *dipstick* yang dapat digunakan sebagai *early warning system* dalam kasus penyakit infeksi saluran kemih.

#### 1.5 Manfaat

Tugas Akhir ini dikerjakan dengan harapan hasil keluaran sistem yang dibuat dapat digunakan dalam tahapan lebih lanjut dalam lingkup pembacaan atau interpretasi warna reagen pada citra *dipstick*.

#### 1.6 Metodologi

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Penyusunan proposal Tugas Akhir  
Penyusunan proposal Tugas Akhir merupakan tahap awal dalam proses pengerjaan Tugas Akhir. Dalam proposal ini diajukan gagasan untuk mengimplementasikan metode *Stepwise Linear Interpolation* dengan ruang warna CIELab di atas platform *smartphone*.
2. Studi literatur  
Studi literatur merupakan tahap pencarian, pengumpulan, pembelajaran dan pemahaman informasi dan literatur yang diperlukan untuk melakukan implementasi

metode deteksi level reagen pada *dipstick urinalysis* berbasis *Stepwise Linear Interpolation* menggunakan *smartphone*. Dasar informasi yang digunakan dalam pembuatan implementasi ini antara lain mengenai ruang warna CIELab (HSV, HSL, dan CMYK sebagai pembanding), Euclidean distance dengan *Stepwise Linear Interpolation*, hubungan konsentrasi leukosit esterase dan nitrit dalam urin dengan penyakit infeksi saluran kemih dan pembuatan perangkat lunak di atas platform Android.

3. Perancangan perangkat lunak

Tahap perancangan perangkat lunak meliputi perancangan antarmuka perangkat lunak dan perancangan proses yang ada dalam sistem perangkat lunak. Dalam perancangan proses, didefinisikan alur dari implementasi, langkah-langkah proses yang dikerjakan, dan pembuatan prototipe sistem yang merupakan rancangan dasar dari sistem yang akan dibuat.

4. Pelatihan sistem

Pelatihan sistem meliputi pengambilan data training, percobaan metode pengambilan citra, serta percobaan apakah metode yang digunakan sudah sesuai dengan reagen yang akan diteliti atau belum.

5. Implementasi perangkat lunak

Dalam tahapan implementasi perangkat lunak, dilakukan pembangunan rancangan sistem yang telah dibuat. Realisasi dari tahapan sebelumnya dilakukan hingga menghasilkan sebuah sistem yang sesuai dengan apa yang sudah direncanakan.

6. Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahapan ini dilakukan uji coba terhadap perangkat lunak yang telah dibuat. Pengujian dilakukan dengan memperhatikan kesesuaian sistem yang dihasilkan dengan perencanaan. Selain itu, juga dilakukan evaluasi terhadap hasil keluaran dan kinerja sistem, mencari masalah yang



mungkin terjadi dan melakukan perbaikan terhadap kesalahan dalam sistem.

#### 7. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Dalam tahapan ini disusun buku yang berisi metode, dasar teori, dokumentasi pembuatan, hasil uji coba, dan hasil evaluasi dari implementasi sistem yang telah dibuat.

### 1.7 Sistematika Laporan

Buku Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

#### 1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, tujuan, dan manfaat dari pembuatan Tugas Akhir. Selain itu permasalahan, batasan masalah, metodologi yang digunakan, dan sistematika penulisan juga merupakan bagian dari bab ini.

#### 2. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas penjelasan secara detail mengenai dasar-dasar penunjang dan teori-teori yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.

#### 3. Bab III Perancangan Perangkat Lunak

Bab ini berisi desain sistem baik desain antarmuka maupun desain proses dari sistem. Desain antarmuka sistem disajikan dalam bentuk desain prototipe, sedangkan desain proses sistem disajikan dalam bentuk *pseudocode*.

#### 4. Bab IV Implementasi

Dalam bab ini dibahas implementasi dari desain antarmuka dan desain proses yang dibuat pada bab sebelumnya. Implementasi desain antarmuka sistem disajikan dalam bentuk *screenshot* sedangkan penjelasan desain proses disajikan dalam bentuk kode.

#### 5. Bab V Uji Coba dan Evaluasi

Bab ini menjelaskan kemampuan perangkat lunak yang dibuat dengan melakukan pengujian kebenaran dan pengujian kinerja dari sistem.

#### 6. Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab Kesimpulan dan Saran merupakan bab terakhir yang menyampaikan kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi penjelasan dasar teori yang digunakan dalam pengembangan dan implementasi sistem. Penjelasan bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum atas metode yang digunakan dalam sistem dan dapat digunakan sebagai penunjang dalam pengembangan perangkat lunak.

#### **2.1 Strip *Dipstick* Urinalysis**

Strip *dipstick* yang digunakan dalam *urinalysis* adalah sebuah strip plastik tipis yang ditemplei beberapa kertas seluloid berupa persegi berwarna [2]. Setiap kertas seluloid atau yang juga disebut sebagai reagen merepresentasikan komponen tes yang digunakan dalam *urinalysis*, yang antara lain dapat digunakan untuk mendiagnosis infeksi pada organ ginjal, gagal ginjal, penyakit *diabetes mellitus*, dan tekanan darah tinggi. Diagnosis dapat dilakukan karena setiap kertas seluloid mengandung zat kimia tertentu yang akan bereaksi dengan zat dalam urine. Reaksi kimia yang terjadi umumnya akan berakibat pada berubahnya warna dari kertas seluloid yang kemudian dapat diamati dan dibandingkan dengan ukuran warna rujukan yang biasanya terdapat pada wadah strip *dipstick*.

Penggunaan strip *dipstick* dalam *urinalysis* cukup mudah dilakukan, pengguna hanya perlu mencelupkan strip *dipstick* ke dalam sampel urine hingga semua reagen pada strip bersentuhan dengan sampel selama beberapa detik. Kemudian pengguna perlu meniriskan dan menghilangkan kelebihan urine dari *dipstick*. Langkah selanjutnya adalah menunggu selama sekian detik sesuai dengan waktu reaksi masing-masing reagen yang biasanya juga tertera pada wadah *dipstick*. Setelah langkah-langkah tersebut dilakukan, pengguna dapat melakukan pembacaan atau interpretasi perubahan warna setiap reagen dengan referensi warna rujukan yang disediakan.

## 2.2 Karakteristik Penilaian Substansi pada *Urinalysis*

Analisis kandungan setiap substansi pada urin memiliki karakteristik penilaian yang berbeda. Produk Urin 11G menentukan rentang nilai masing-masing substansi dengan satuan standar conventional unit seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 2.1. Satuan tersebut digunakan oleh mesin pembaca dipstick dalam melakukan penilaian substansi pada urin. Nilai pada reagent Glukosa dan Ketone, ditampilkan dalam satuan mmol/L. Protein dihitung dalam satuan g/L. Urobilinogen dan Bilirubin dihitung dalam satuan  $\mu\text{mol/L}$ . Sedangkan Leukocyte akan dihitung dalam satuan Cell/ $\mu\text{L}$ .

Beberapa substansi tersebut dapat menjadi indikator bahwa sifat penilaian adalah bersifat kuantitatif. Sedangkan pada Nitrite, satuan penilaian adalah negatif atau positif. Penilaian tersebut bersifat kualitatif dan tidak didefinisikan dalam bentuk angka.

Namun pencocokan warna yang menggunakan metode visual oleh mata manusia, hanya mampu melakukan penilaian dalam bentuk semi kuantitatif sesuai dengan level diskrit yang tercantum pada bagan warna [3]. Hal tersebut akan menjadi keterbatasan dalam melakukan kontrol dan manajemen tingkat kesehatan pasien melalui urin.

## 2.3 CIELab

CIELAB adalah ruang warna yang dirumuskan oleh perusahaan CIE (Comission Internationale de l'Eclairage/International Commission on Illumination) pada tahun 1976. CIELAB direpresentasikan dalam ruang berbentuk bola.. Dimana L adalah koordinat nilai lightness yang memiliki rentang nilai 0 (hitam) hingga 100 (putih). Sedangkan  $a^*$  dan  $b^*$  adalah koordinat nilai chroma. Nilai  $a^*$  memiliki rentang  $+a^*$  (merah) hingga  $-a^*$  (hijau). Nilai  $b^*$  memiliki rentang  $+b^*$  (kuning) hingga  $-b^*$  (biru). CIELAB sering dipakai pada kebanyakan penelitian dalam pengolahan citra. Hal ini disebabkan ruang

warna ini mendeskripsikan persepsi mata manusia dalam melihat atribut warna [4] yakni hue, brightness, dan saturation [5].

**Tabel 2.1** Karakteristik Substansi pada Dipstick Urinalysis Urit 11G

Substansi	<sup>1)</sup> Rentang Nilai Kadar	<sup>1)</sup> Conventional Unit	Sifat Penilaian Substansi
Leukocytes	-(0), ±(15), +(70), ++(125), +++(500)	Cell/μL	Kuantitatif
Ketone	-(0), ±(0.5), +(1.5), ++(4.0), +++(≥8.0)	mmol/L	Kuantitatif
Nitrite	-, +	Negatif, Positif	Kualitatif
Urobilinogen	Normal, +(33), ++(66), +++(≥131)	μmol/L	Kuantitatif
Bilirubin	-(0), +(8.6), ++(33), +++(100)	μmol/L	Kuantitatif
Protein	-(0), ±(0.15), +(0.3), ++(1.0), +++(3.0)	g/L	Kuantitatif
Glukosa	-(0), ±(2.8), +(5.5), ++(14), +++(28), ++++(≥55)	mmol/L	Kuantitatif
Specific Gravity	1.005, 1.010, 1.015, 1.020, 1.025, 1.030		Kualitatif
pH	5, 6, 7, 8, 9		Semi kuantitatif

<sup>1)</sup> Bagan warna acuan produk Urit 11G

## 2.4 Euclidean distance

Pengukuran jarak kedekatan antar dua vektor pada ruang N-dimensi umumnya dapat diselesaikan dengan teknik Euclidean distance [6], yang didefinisikan oleh persamaan (2.1).

$$D_E(\vec{v}_1, \vec{v}_2) = \|\vec{v}_1 - \vec{v}_2\| \quad (2.1)$$

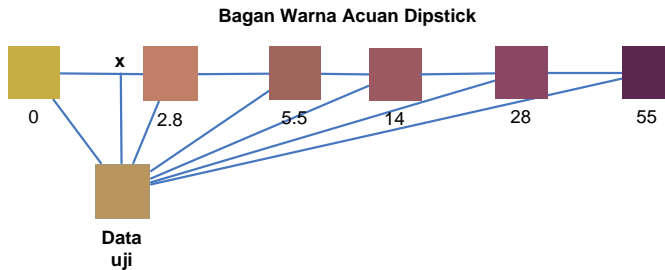
Jika digunakan pada ruang warna 3 dimensi, jarak kedua vektor dapat diukur oleh persamaan (2.2).

$$D_E(\vec{v}_1, \vec{v}_2) = \sqrt{(v_{1,1} - v_{2,1})^2 + (v_{1,2} - v_{2,2})^2 + (v_{1,3} - v_{2,3})^2} \quad (2.2)$$

Dimana  $\vec{v}_1 = [v_{1,1} \ v_{1,2} \ v_{1,3}]$  adalah ketiga komponen warna.

## 2.5 Pencocokan Warna Secara Kualitatif dan Kuantitatif

Pada Gambar 2.1 menunjukkan data uji yang akan dinilai kadar substansinya. Pencocokan warna menggunakan Euclidean distance memiliki keterbatasan penilaian yang hanya bersifat kategoris. Penilaian tersebut hanya dilakukan dengan menghitung jarak kedekatan antara data uji dan masing-masing data referensi. Data uji yang memiliki jarak terkecil dengan data uji adalah yang paling dekat warnanya.



**Gambar 2.1** Ilustrasi hubungan data uji dan data referensi

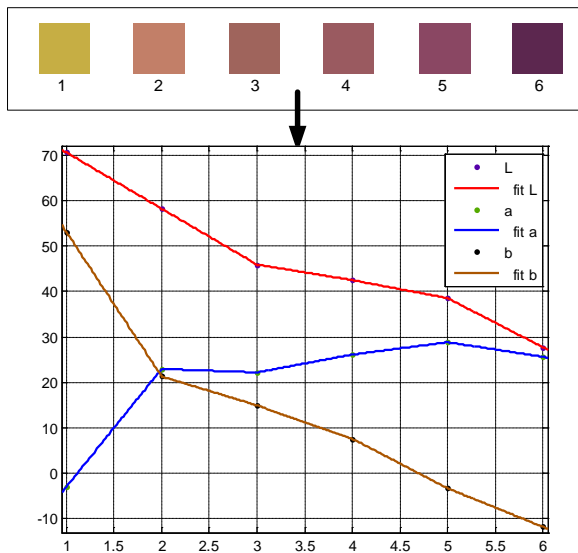
Berdasarkan ilustrasi yang ditampilkan Gambar 2.1, penilaian kadar substansi data uji secara kategoris adalah 2.8, karena data uji memiliki jarak terpendek dengan data referensi yang memiliki nilai kadar 2.8.

Penilaian substansi secara kuantitatif artinya penentuan nilai  $x$  posisi proporsional data uji. Penilaian tersebut memerlukan kuantisasi nilai antara dari deretan data pada bagan warna acuan dipstick. Pada penelitian ini, kuantisasi nilai warna antara, akan diselesaikan dengan *stepwise linear interpolation*

## 2.6 Stepwise Linear Curve Fitting

Analisis pergeseran warna antar step level dapat dilakukan dengan proses *stepwise linear curve fitting* [7]. Tahapan prosesnya adalah sebagai berikut:

1. Memetakan masing-masing fitur komponen warna L,a,b ke dalam diagram kartesian. Dengan level reagent sebagai sumbu X, dan nilai fitur komponen warna sebagai sumbu Y.
2. Pergeseran dua titik antara level satu dengan level berikutnya yang telah dipetakan, selanjutnya ditarik garis lurus (linier). Proses ini yang dinamakan *stepwise linear curve fitting*, yaitu proses linierisasi setiap satu pergeseran (step) level.



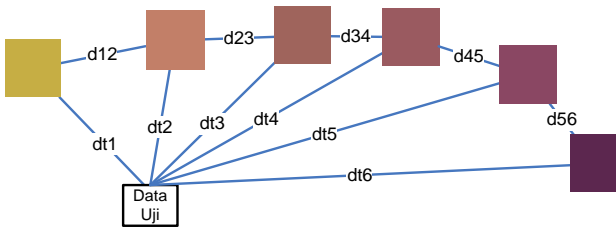
**Gambar 2.2** Contoh Stepwise Linear Curve Fitting Reagent Glukosa pada ruang warna CIELAB

Gambar 2.2 menunjukkan proses *stepwise linear curve fitting*. Pada gambar tersebut terlihat bahwa terdapat 3 kurva yang mewakili komponen warna L,a,b yang memetakan 6 citra warna



berbeda yang bersifat diskrit. Jika kurva tersebut diinterpolasi, maka akan menghasilkan warna-warna antara dari citra warna diskrit tersebut [3].

Masing-masing data referensi memiliki jarak kedekatan warna yang didefinisikan oleh variabel  $d$  pada Gambar 2.3. Jika terdapat data uji yang akan dicari posisi kedekatan warnanya dengan data referensi, maka diperlukan perhitungan jarak kedekatan warna pada data uji dengan setiap level pada data referensi.



**Gambar 2.3** Hubungan antara Data Uji dan Sejumlah Data Referensi

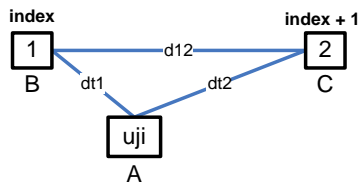
## 2.7 Algoritma Interpretasi Hasil Uji

Algoritma untuk menentukan metode interpretasi sebagai berikut [3]:

1. Hitung jarak antar data referensi, serta jarak antara data uji dengan data referensi, menggunakan Euclidean distance.
2. Cari node pada data referensi yang mempunyai jarak terpendek dengan data uji. Variabel index merepresentasikan dimana node tersebut berada.
  - a. Jika  $index - 1$  bernilai 0, maka node tersebut berada di level pertama. Notasikan variabel index sebagai node "B" dan variabel index + 1 sebagai node "C", seperti yang ditampilkan oleh Gambar 2.4. Lanjutkan ke langkah 3.
  - b. Jika  $index + 1$  mempunyai nilai lebih dari jumlah data referensi pada suatu reagent, berarti node tersebut berada pada level terakhir. Notasikan variabel index sebagai

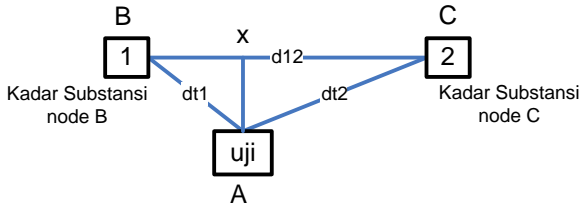
node “C” dan variabel index – 1 sebagai node “B”, seperti yang ditampilkan oleh Gambar 2.6. Lanjutkan ke langkah 3.

- c. Jika tidak keduanya, maka node berada di antara dua node. Ilustrasi ditunjukkan oleh Gambar 2.8. Lanjutkan ke langkah 4.
3. Jika jarak antara data uji dengan node “B” lebih panjang daripada jarak antara node “B” dan node “C”, DAN jarak antara data uji dengan node “C” lebih panjang daripada jarak antara node “B” dengan node “C”, maka lakukan penilaian data uji sebagai data Outlier. Lanjutkan ke langkah 8.
4. Hitung jarak antara data uji ke node index – 1 dan jarak data uji ke index + 1. Cari jarak terpendek dan catat node tersebut.
5. Jika hasil node tersebut adalah index – 1, cek terlebih dahulu apakah jarak antara data uji dan node index – 1 lebih kecil dari jarak antara node index – 1 dan node index. Jika benar, notasikan index – 1 sebagai node “B” dan notasikan index sebagai node “C”.
6. Jika hasil node adalah index + 1, cek terlebih dahulu apakah jarak antara data uji dan node index + 1 lebih kecil dari jarak antara index + 1 dan index. Jika benar, maka notasikan index + 1 sebagai node “C” dan notasikan index sebagai node “B”.
7. Jika dua kondisi di atas pada step 5 dan 6 tidak terpenuhi, maka data uji termasuk data yang outlier. Lakukan penilaian data uji sebagai data yang Error.

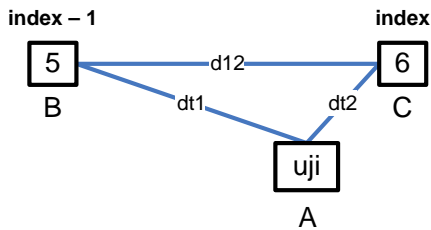


**Gambar 2.4** Model 1 Trigonometri saat posisi awal node uji pada level pertama

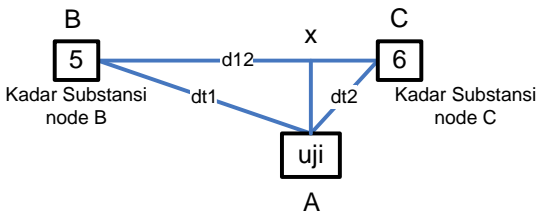
8. Tentukan metode interpretasi sesuai dengan reagent yang diproses



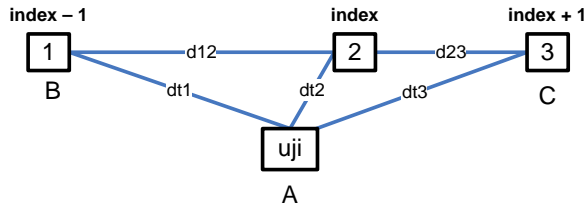
**Gambar 2.5** Model 1 Trigonometri penentuan posisi proporsional node uji



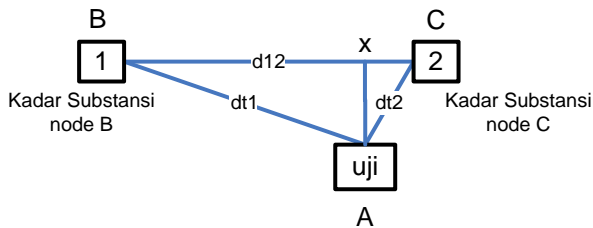
**Gambar 2.6** Model 2 Trigonometri saat posisi awal node uji pada level terakhir



**Gambar 2.7** Model 2 Trigonometri penentuan posisi proporsional node uji



**Gambar 2.8** Model 3 Trigonometri saat posisi awal node uji di antara dua level



**Gambar 2.9** Model 3 Trigonometri penentuan posisi proporsional node uji

## 2.8 Android SDK

Android SDK adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aplikasi di platform Android [8]. Android SDK menyediakan API pustaka yang dibutuhkan oleh pengembang aplikasi untuk membangun, menguji, dan men-*debug* aplikasi yang dikembangkan. Pada Tugas Akhir ini aplikasi dikembangkan dengan menggunakan Android Studio IDE dan Android API 18.

## 2.9 Janmuller Android Library

Janmuller Android Library adalah *library* yang digunakan pada Tugas Akhir ini untuk melakukan *cropping* image [9]. *Library* ini dapat digunakan untuk aplikasi Android Studio untuk menggantikan *library cropping* Android yang sudah usang.

## 2.10 Color Distance dengan model Trigonometri

Pada Gambar 2.4 – Gambar 2.9, hubungan antara data uji, node B, dan node C membentuk model Trigonometri dengan dua segitiga siku-siku yang saling berdempetan. Sehingga penilaian substansi data uji secara kuantitatif dapat diselesaikan dengan color distance pendekatan Trigonometri [3]. Pendekatan ini memanfaatkan teori *pythagoras*. Penentuan posisi data uji secara proporsional dapat diselesaikan dengan persamaan (2.3) yang dihasilkan dari proses penyederhanaan persamaan teori *pythagoras*.

$$\begin{aligned}
 Ax^2 &= AB^2 - Bx^2 \\
 Ax^2 &= AC^2 - Cx^2 \\
 AB^2 - Bx^2 &= AC^2 - Cx^2 \\
 Bx^2 &\cong (BC - Cx)^2 \\
 AB^2 - (BC - Cx)^2 &= AC^2 - Cx^2 \\
 AB^2 - BC^2 + 2BC \times Cx - Cx^2 &= AC^2 - Cx^2 \\
 \frac{AB^2 - BC^2 - AC^2}{-2BC} &= Cx
 \end{aligned}
 \tag{2.3}$$

Kemudian hasil dari penentuan posisi proporsional dapat digunakan selanjutnya untuk penilaian substansi secara kuantitatif, persamaan (2.4).

$$\begin{aligned}
 \text{Nilai data uji} &= \\
 \left( \frac{Bx}{BC} \times (\text{kadar node C} - \text{kadar node B}) \right) &+ \text{kadar node B},
 \end{aligned}
 \tag{2.4}$$

dimana kadar *node* adalah nilai level substansi yang tercantum pada bagan warna acuan dipstick.

## 2.11 Spesifitas dan Sensitivitas Reagen Nitrit dan Leukosit

Tes *dipstick* untuk mendeteksi infeksi saluran kemih terdiri dari reagen leukosit esterase, nitrit, darah, dan protein [10]. Tes leukosit esterase adalah yang paling sensitif pada remaja yang didiagnosa penyakit infeksi saluran kemih. Tes untuk reagen nitrit lebih spesifik namun kurang sensitif. Hasil negatif untuk leukosit esterase mengurangi secara signifikan kemungkinan pasien menderita infeksi saluran kemih, sedangkan hasil positif untuk reagen nitrit meningkatkan kemungkinan pasien terkena infeksi saluran kemih, namun tidak berlaku sebaliknya. Hasil tes *dipstick* untuk reagen darah dan protein memiliki spesifitas dan sensitivitas rendah dalam deteksi awal infeksi saluran kemih. Akurasi dari beberapa reagen tersebut adalah sebagai berikut [10]:

- a. Nitrit: 53 persen sensitivitas, 98 persen spesifitas, 75 persen kemungkinan terkena penyakit infeksi saluran kemih
- b. Bakteri pada tes mikroskopis: 81 persen sensitivitas, 83 persen spesifitas, 35 persen kemungkinan terkena penyakit infeksi saluran kemih.
- c. Leukosit pada hasil tes mikroskopis: 73 persen sensitivitas, 81 persen spesifitas, 30 persen kemungkinan terkena penyakit infeksi saluran kemih
- d. Leukosit esterase: 83 persen sensitivitas, 78 persen spesifitas, 30 persen kemungkinan terkena penyakit infeksi saluran kemih
- e. Leukosit esterase atau nitrit: 93 persen sensitivitas, 72 persen spesifitas, 27 persen kemungkinan terkena penyakit infeksi saluran kemih
- f. Darah: 47 persen sensitivitas, 78 persen spesifitas, 19 persen kemungkinan terkena penyakit infeksi saluran kemih
- g. Protein: 50 persen sensitivitas, 76 persen spesifitas, 19 persen kemungkinan terkena penyakit infeksi saluran kemih

## 2.12 Hubungan Reagen Nitrit terhadap Deteksi Penyakit

Nitrit pada umumnya tidak ditemukan dalam urin namun jika terdeteksi maka dalam urin tersebut terdapat bakteri yang dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit [11]. Sebagian besar bakteri gram-negatif dan gram-positif dapat melakukan reduksi tersebut, dan hasil positif adanya nitrit dalam urin menunjukkan bahwa bakteri tersebut terdapat dalam urin dalam jumlah tertentu ( lebih dari 10.000 per mL). Hasil tes ini spesifitasnya tinggi namun tidak terlalu sensitif, sehingga jika hasil tes positif maka dapat diindikasikan pasien tersebut terkena penyakit infeksi saluran kemih, namun tidak sebaliknya. Reagen nitrit pada *dipstick* sangat sensitif terhadap paparan udara, sehingga botol *dipstick* harus segera ditutup untuk menghindari terjadinya kontaminasi. Setelah satu minggu terkena paparan udara, maka 1/3 *dipstick* dalam botol tersebut akan memberikan hasil *false-positive*, dan setelah 2 minggu, 3/4 *dipstick* dalam botol tersebut akan memberikan hasil *false-positive* [11]. Bakteri yang tidak dapat mereduksi nitrat akan memberikan hasil *false-negatif* terhadap penyakit infeksi saluran kemih.

## 2.13 Hubungan Reagen Leukosit terhadap Penyakit

Leukosit esterase diproduksi oleh *neutrophil* dan merupakan tanda penyakit pyuria yang diasosiasikan dengan penyakit infeksi saluran kemih [11]. Untuk mendeteksi pyuria secara akurat, maka pemeriksaan *dipstick* untuk reagen leukosit harus dilakukan setelah 30 detik hingga 2 menit untuk memastikan bahwa warna pada kotak reagen leukosit berubah. Leukosit yang ditemukan dalam sedimentasi urin dapat membantu melokalisasikan area pada ginjal yang terinflamasi.

## **BAB III**

### **PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini dibahas hal-hal yang berkaitan dengan perancangan sistem yang akan dibuat. Perancangan mencakup deskripsi umum sistem, *use case* sistem, arsitektur sistem, uji coba model, serta perancangan perangkat lunak yang meliputi perancangan antarmuka dan perancangan proses. Bagian ini juga menjelaskan tentang data yang digunakan serta skenario uji coba yang dilakukan.

#### **3.1 Deskripsi Umum**

Pada Tugas Akhir ini telah dirancang sebuah sistem perangkat lunak *mobile* dengan mengimplementasikan metode deteksi level reagen leukosit esterase dan nitrit pada *dipstick urinalysis* berbasis *Stepwise Linear Interpolation*. Masukan dari sistem berupa citra strip *dipstick urinalysis* yang telah dipotong dan diambil menggunakan kamera *smartphone*. Proses pertama yang dilakukan sistem adalah mengambil modus nilai RGB dari citra kotak reagen dan tiap kotak level warna yang telah dipotong oleh pengguna, kemudian nilai tersebut akan dikonversikan ke dalam ruang warna yang sesuai. Hasil konversi tersebut akan diproses dengan metode *Stepwise Linear Interpolation* sebagai algoritma interpretasi hasil uji, kemudian algoritma tersebut memberikan keluaran berupa level dari reagen yang diinputkan.

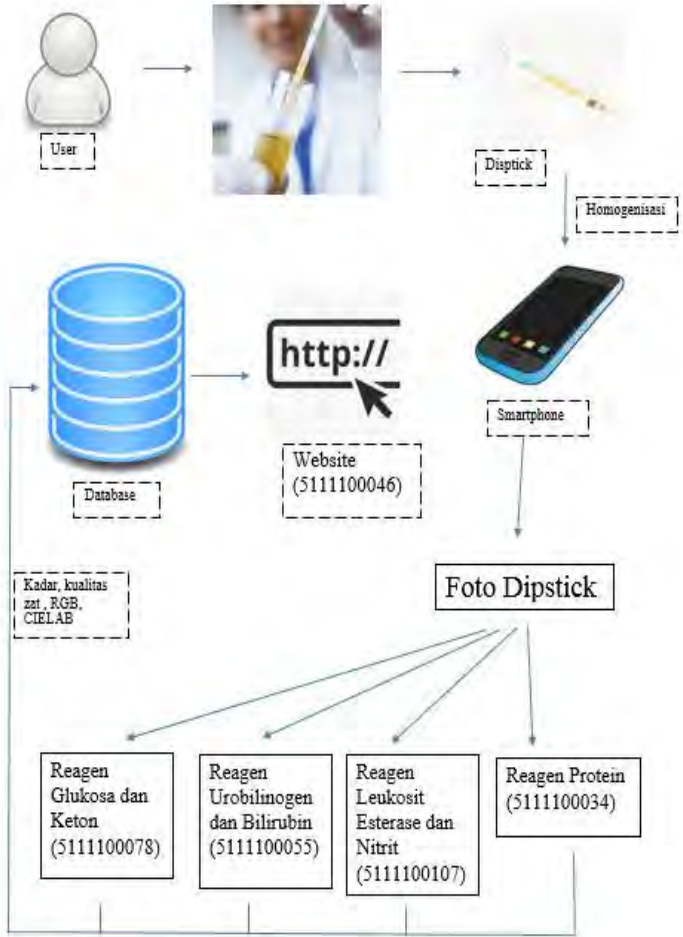
Pada Tugas Akhir ini juga dilakukan penelitian untuk mengembangkan sistem ini lebih lanjut, seperti kalibrasi warna hitam putih, kalibrasi cahaya, dan perbandingan akurasi untuk beberapa ruang warna yaitu CIELab, HSV, HSL, CMYK, dan RGB

#### **3.2 Arsitektur Sistem**

Arsitektur dari sistem perangkat lunak yang dibangun ditunjukkan oleh Gambar 3.1. Perangkat lunak dibangun di atas



platform *mobile* dengan sistem operasi Android. Masukan sistem berupa citra *dipstick urinalysis* yang sudah dipotret dalam kondisi pencahayaan, posisi pemotretan dan alas latar belakang yang ditentukan. Kemudian user akan melakukan pemotongan kotak reagen warna.

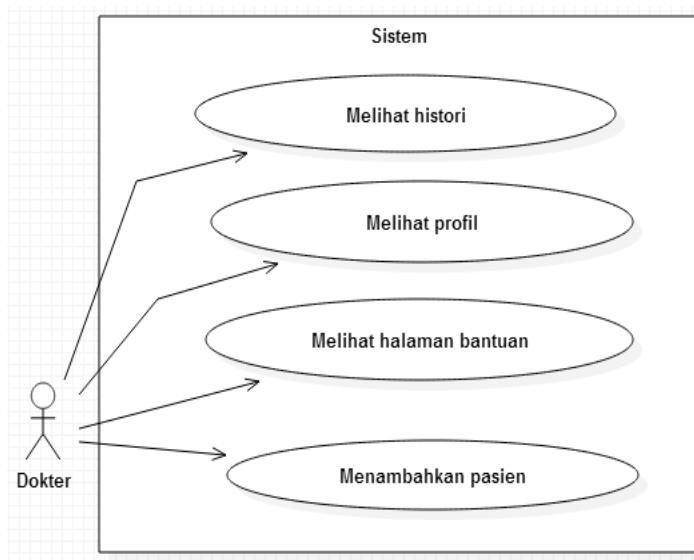


**Gambar 3.1** Arsitektur Sistem

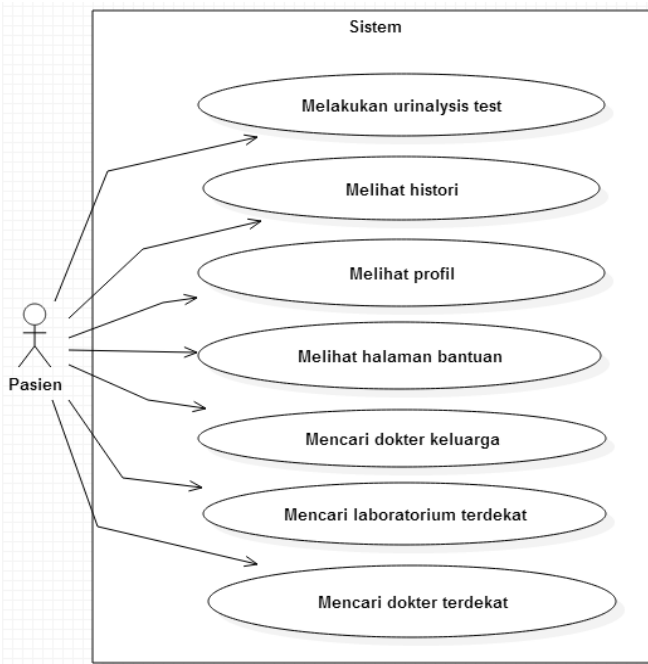
Langkah selanjutnya adalah sistem akan melakukan homogenisasi warna berupa pengambilan modus RGB. Setelah itu sistem akan melakukan konversi ke ruang warna yang sesuai untuk masing-masing reagen. Kemudian, sistem akan melakukan metode *Euclidean distance* dengan metode *Stepwise Linear Interpolation* yang akan menghasilkan keluaran berupa level reagen. Kemudian hasil dari level reagen tersebut akan diasosiasikan dengan penyakit infeksi saluran kemih

### 3.3 Skenario Use Case

Skema *use case* dari sistem yang dibuat ditunjukkan oleh Gambar 3.2 dan Gambar 3.3. Skema *use case* ini terdiri dari skema *use case* dokter dan skema *use case* pasien. Masing-masing *use case* akan dijelaskan lebih lanjut dengan diagram alir.



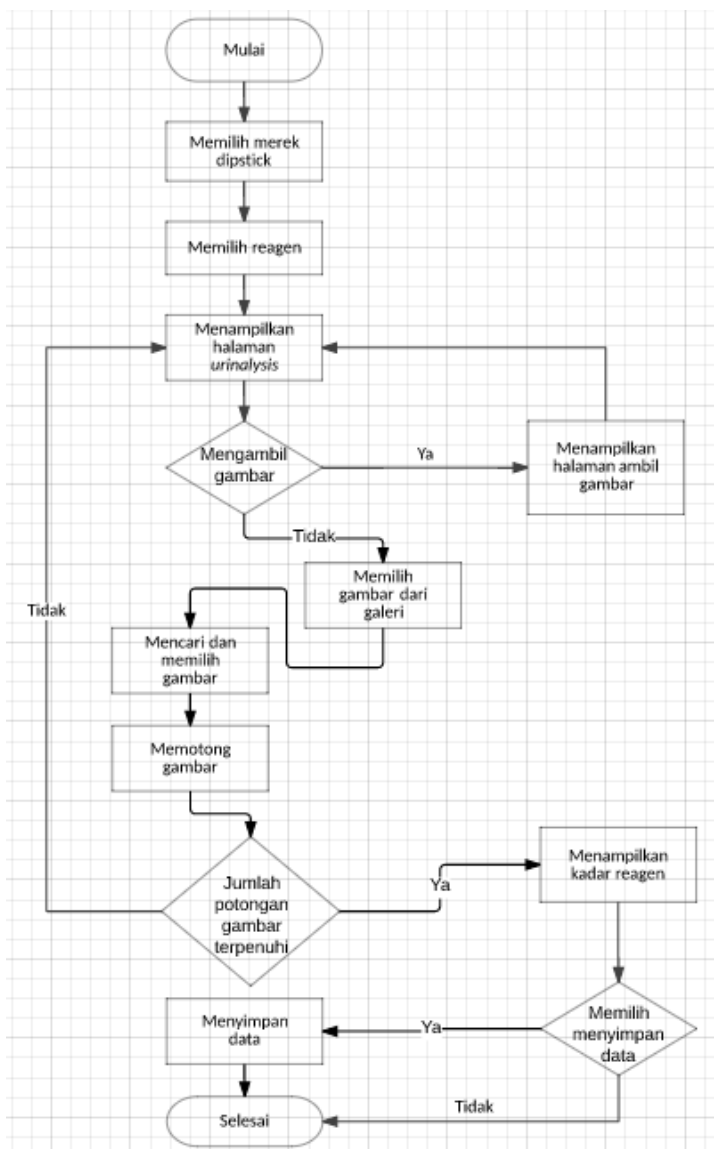
**Gambar 3.2** Skema *use case* dokter



**Gambar 3.3** Skema *use case* pasien

### 3.3.1 Fungsi *urinalysis test*

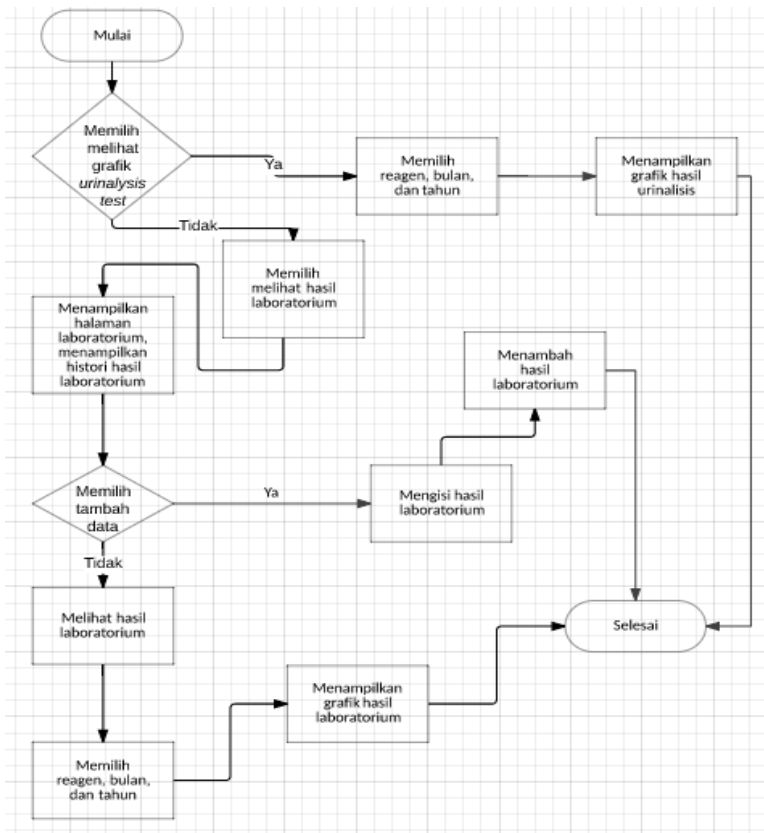
Pada fungsi *urinalysis test*, gambar diambil dari galeri yang kemudian dilakukan *cropping* oleh pengguna sebanyak jumlah reagen dan level reagen. Jumlah level reagen bervariasi tergantung reagen yang dipilih. Untuk reagen leukosit terdapat 1 level normal dan 4 level positif, sedangkan untuk reagen nitrit terdapat 1 level normal dan 1 level positif. Hasil dari *urinalysis test* ditunjukkan pada halaman fungsi yang sama. Diagram alir *urinalysis test* ditunjukkan oleh Gambar 3.4.



**Gambar 3.4** Diagram alir *urinalysis test*

### 3.3.2 Fungsi melihat histori

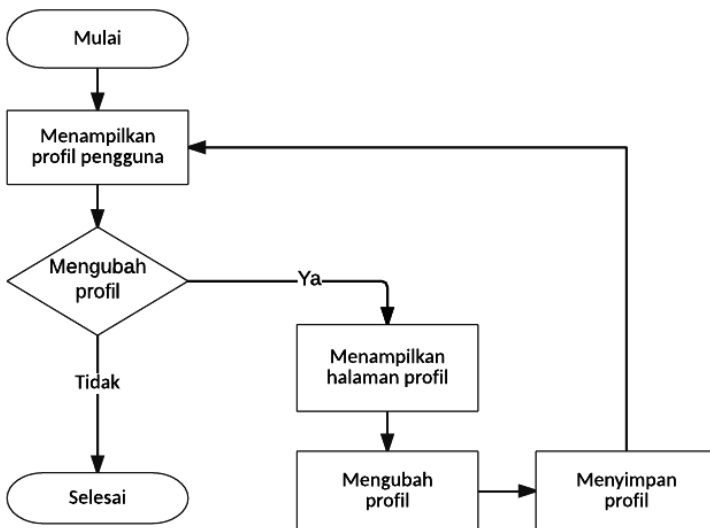
Pada fungsi melihat histori, terdapat 2 sub fungsi yaitu melihat histori laboratorium dan melihat histori hasil *urinalysis test*. Pada pengguna dokter, terdapat menu tambahan yaitu memilih pasien yang akan dilihat historinya. Histori yang ditampilkan berbentuk chart dan ditampilkan berdasarkan jenis reagen, bulan, dan tahun. Diagram alir untuk fungsi melihat histori ditunjukkan oleh Gambar 3.5.



**Gambar 3.5** Diagram alir fungsi melihat histori

### 3.3.3 Fungsi melihat profil

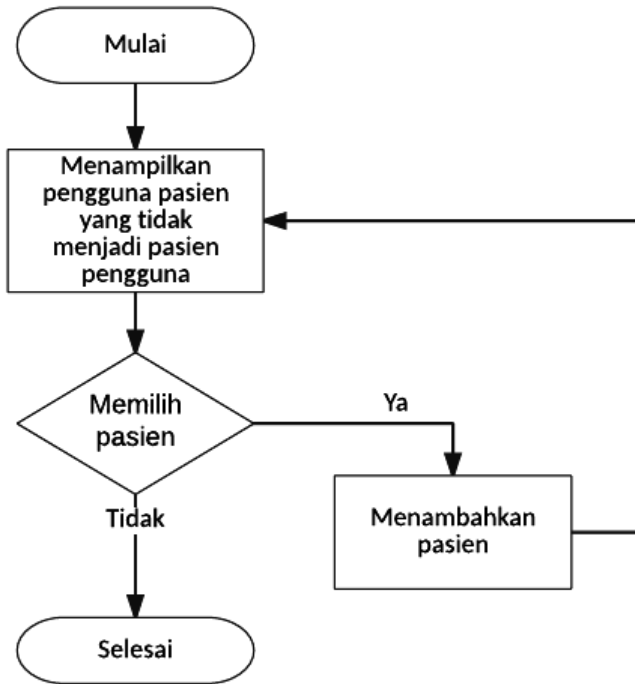
Pada fungsi melihat profil, pengguna dapat melihat profil pengguna yang telah didaftarkan sebelumnya. Fungsi melihat profil mengambil data pengguna dari database. Selain itu terdapat menu tambahan untuk mengubah profil pengguna. Diagram alir untuk fungsi melihat profil ditunjukkan oleh Gambar 3.6.



**Gambar 3.6** Diagram alir fungsi melihat profil

### 3.3.4 Fungsi menambahkan pasien

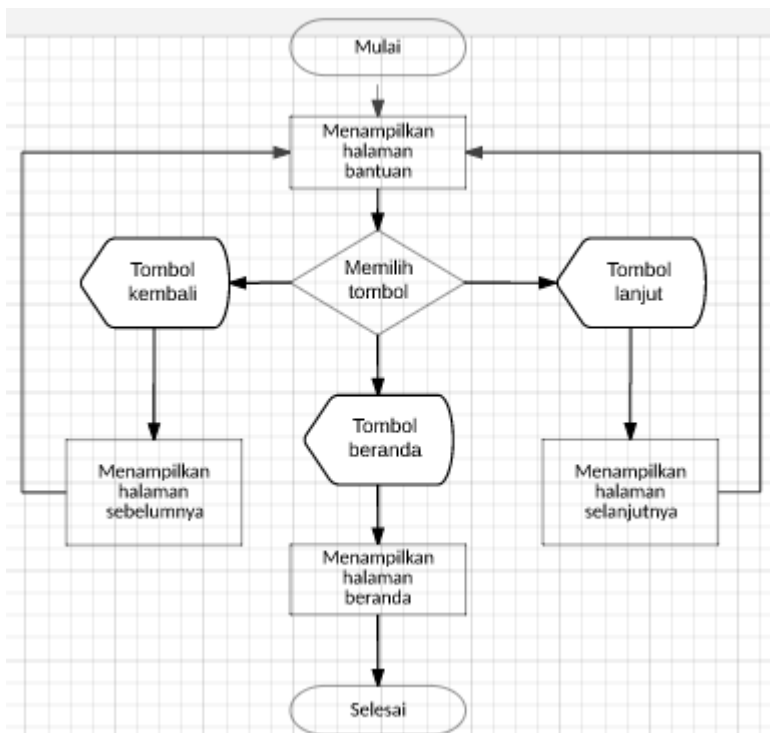
Pada fungsi menambahkan pasien, pengguna dokter dapat menambahkan pasien untuk didaftarkan dan dimasukkan ke dalam list pasien dari pengguna dokter. Untuk dapat mendaftarkan pasien, pasien terlebih dahulu harus mendaftarkan dirinya untuk menjadi pengguna pasien. Diagram alir untuk fungsi menambahkan pasien ditunjukkan oleh Gambar 3.7.



**Gambar 3.7** Diagram alir fungsi menambahkan pasien

### 3.3.5. Fungsi melihat halaman bantuan

Pada fungsi melihat halaman bantuan, pengguna dapat melihat detail langkah yang dibutuhkan untuk melakukan setiap fungsi yang tersedia bagi pengguna. Diagram alir untuk fungsi melihat halaman bantuan ditunjukkan oleh Gambar 3.8.



**Gambar 3.8** Diagram alir fungsi melihat halaman bantuan

### 3.3.6 Fungsi mencari dokter keluarga

Pada fungsi mencari dokter keluarga, pengguna dapat melihat posisi dokter keluarga pada peta dan lokasi pengguna sekarang. Selain itu dengan menekan tombol, pengguna diarahkan ke aplikasi Google Maps untuk melakukan navigasi. Untuk dapat menampilkan dokter keluarga, pengguna dokter sebelumnya harus mendaftarkan pengguna pasien ke dalam list pasiennya. Diagram alir untuk fungsi mencari dokter keluarga ditunjukkan oleh Gambar 3.9.





**Gambar 3.9** Diagram alir fungsi mencari dokter keluarga

### 3.3.7 Fungsi mencari dokter terdekat

Pada fungsi mencari dokter terdekat, pengguna pasien dapat melihat posisi pengguna dokter terdekat pada peta. Selain itu pengguna juga dapat melihat dokter terdekat yang terdapat dalam radius 3 kilometer dari posisi pengguna sekarang. Pengguna dokter harus mendaftarkan diri dan memasukkan posisinya terlebih dahulu saat mendaftar agar dapat muncul di dalam peta. Diagram alir fungsi mencari dokter terdekat ditunjukkan oleh Gambar 3.10.



**Gambar 3.10** Diagram alir fungsi mencari dokter terdekat

### 3.3.8 Fungsi mencari laboratorium terdekat

Pada fungsi mencari laboratorium terdekat, pengguna pasien dapat melihat posisinya pada peta, kemudian melihat posisi laboratorium yang telah terdaftar. Selain itu pengguna juga dapat melihat posisi laboratorium yang berada dalam radius 3 kilometer dari pengguna. Diagram alir untuk fungsi mencari laboratorium terdekat ditunjukkan oleh Gambar 3.11.



**Gambar 3.11** Diagram alir fungsi mencari laboratorium terdekat

### 3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Subbab ini membahas perancangan dari perangkat lunak yang dibangun. Pembahasan meliputi perancangan antarmuka dan perancangan proses dalam perangkat lunak. Perancangan antarmuka meliputi ilustrasi dari antarmuka yang dibangun dan penjelasan objek-objek dalam antarmuka yang dapat diakses oleh pengguna. Sedangkan perancangan proses meliputi penjelasan

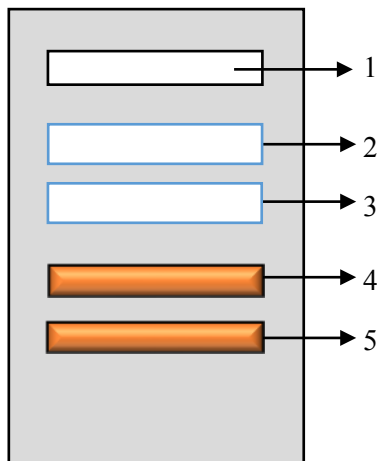
proses yang dilakukan secara umum dan ilustrasi proses dalam bentuk *pseudocode*.

### 3.4.1 Perancangan antarmuka

Berikut merupakan pembahasan perancangan antarmuka yang digunakan dalam aplikasi. Ilustrasi perancangan antarmuka ditunjukkan sebagai gambar disertai keterangan objek-objek yang ada di dalamnya.

#### 3.4.1.1. Perancangan antarmuka halaman login

Rancangan antarmuka halaman login sistem ditunjukkan oleh Gambar 3.12. Pada halaman login user memasukkan username dan password yang telah didaftarkan. Pengguna dibedakan menjadi 3, yaitu admin, dokter, dan *end-user*.



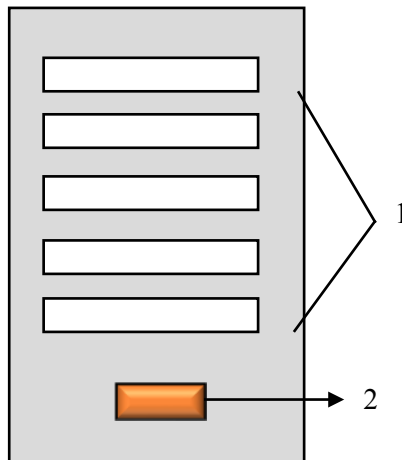
**Gambar 3.12** Rancangan antarmuka halaman login

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang tertera dalam Gambar 3.12.

1. Nama Aplikasi
2. Input text untuk username ( berupa email )
3. Input text untuk password
4. Tombol Login  
Jika tombol login ditekan dan proses autentikasi sukses maka aplikasi akan mengarahkan ke halaman utama
5. Tombol Register  
Jika tombol register ditekan maka aplikasi akan mengarahkan ke halaman registrasi *end-user* baru.

### 3.4.1.2 Perancangan antarmuka halaman registrasi

Rancangan antarmuka halaman registrasi ditunjukkan oleh Gambar 3.13. Pada halaman registrasi, pengguna dapat mendaftarkan akun *end-user* baru dan memasukkan data pribadinya yang akan disimpan ke dalam database



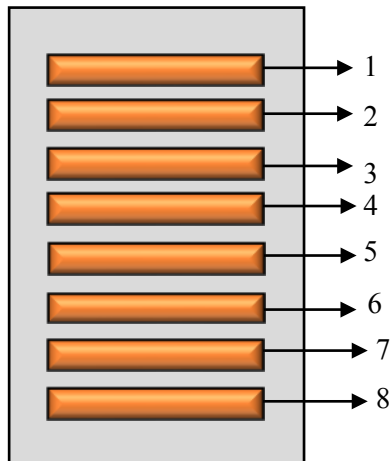
**Gambar 3.13** Rancangan antarmuka halaman registrasi

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang tertera pada Gambar 3.13.

1. Nama aplikasi
2. Input text untuk biodata, seperti username, password, alamat, gender, dll
3. Tombol submit

### 3.4.1.3 Perancangan antarmuka halaman utama

Rancangan antarmuka halaman utama ditunjukkan oleh Gambar 3.14. Pada halaman utama, pengguna dapat memilih fungsi- fungsi yang disediakan. Pengguna dapat mengakses fitur *urinalysis test*, melihat histori, melihat laboratorium terdekat, mengakses fitur bantuan, mengubah profil, dan kembali ke halaman login.



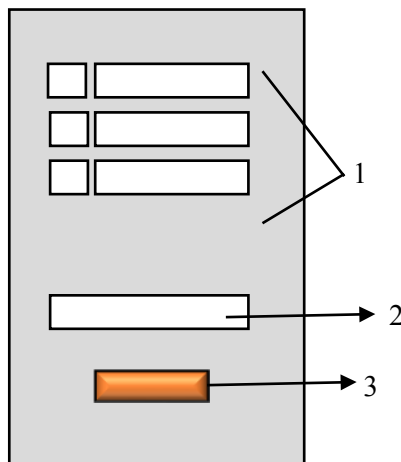
**Gambar 3.14** Rancangan antarmuka halaman utama

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang tertera pada Gambar 3.14.

1. Tombol fungsi urinalysis test
2. Tombol fungsi melihat histori
3. Tombol fungsi mengubah profil
4. Tombol fungsi find all doctor
5. Tombol fungsi find doctor family
6. Tombol fungsi find all lab
7. Tombol fungsi help
8. Tombol logout

#### 3.4.1.4 Perancangan antarmuka halaman *urinalysis test*

Rancangan antarmuka halaman *urinalysis test* ditunjukkan dengan Gambar 3.15. Dalam halaman hasil pengguna memasukkan inputan foto yang sudah di-*crop* ke dalam sistem. Foto yang diinputkan yaitu foto reagen dan foto tiap level pada chart.



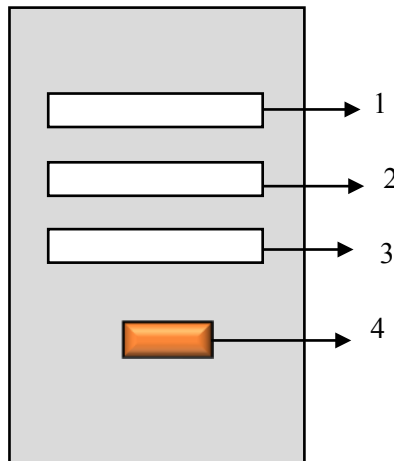
**Gambar 3.15** Rancangan antarmuka halaman *urinalysis test*

Terdapat checklist dan thumbnail sebagai *preview* foto yang sudah diinputkan. Setelah pengguna selesai menginputkan, maka hasil keluaran berupa nilai kadar reagen akan ditampilkan oleh sistem.

Pengguna dapat memilih untuk menyimpan data tersebut dengan menekan tombol *save result*. Berikut penjelasan masing-masing nomor yang tertera pada Gambar 3.15.

1. Checklist, thumbnail, dan tombol untuk mengambil foto dan melakukan *cropping* pada gambar sesuai urutan (reagen, level *chart*)
2. Hasil kadar reagen dan status level reagen dalam urin pasien
3. Tombol *save result* untuk menyimpan hasil ke dalam database

#### 3.4.1.5 Perancangan antarmuka halaman melihat histori



**Gambar 3.16** Rancangan antarmuka halaman melihat histori



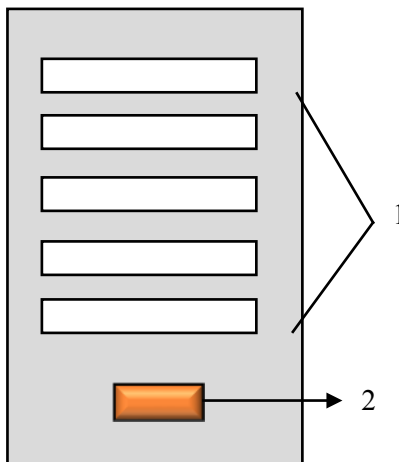
Pada halaman melihat histori, pengguna memasukkan data reagen, bulan, dan tahun. Setelah itu terdapat tombol submit untuk menuju halaman selanjutnya yang berbentuk *chart* yang berisi data reagen pada bulan dan tahun yang sudah diinputkan. Rancangan antarmuka untuk tampilan susunan kolom yang diinputkan dalam halaman melihat histori ditunjukkan oleh Gambar 3.16.

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang tertera dalam Gambar 3.16:

1. *Drop down list* yang berisi reagen yang dapat dipilih
2. *Drop down list* yang berisi bulan yang dapat dipilih
3. *Drop down list* yang berisi tahun yang dapat dipilih

#### 3.4.1.6 Perancangan antarmuka halaman mengubah profil

Rancangan antar muka halaman mengubah profil ditunjukkan dengan Gambar 3.17. Halaman ini merupakan sub menu dari halaman melihat profil.



**Gambar 3.17** Rancangan antarmuka halaman mengubah profil

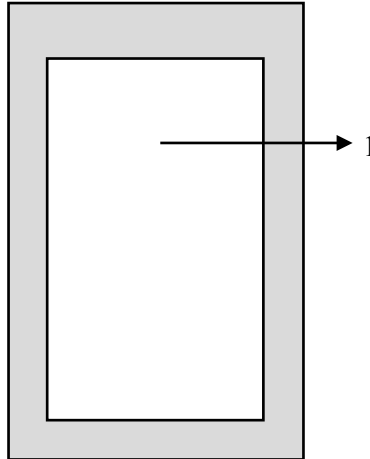
Dalam halaman ini pengguna dapat mengubah detail informasi pengguna yang terdapat dalam database seperti alamat, nomor telepon, dan sebagainya. Pada halaman itu juga dilengkapi *regular expression* untuk tiap kolom.

Berikut penjelasan masing-masing nomor dalam detail tampilan yang terdapat pada Gambar 3.17:

1. Kolom untuk mengisi informasi data user yang baru
2. Tombol untuk menyimpan informasi data user yang baru ke dalam database

### **3.4.1.7 Perancangan antarmuka halaman *find all doctor*, *find doctor family*, dan *find all lab***

Rancangan antar muka halaman *find all doctor*, *find doctor family*, dan *find all lab* ditunjukkan oleh Gambar 3.18. Dalam halaman ini pengguna dapat melihat lokasi pengguna dan informasi lokasi laboratorium atau dokter



**Gambar 3.18** Rancangan antarmuka halaman *find all doctor*, *find doctor family*, dan *find all lab*

1. Tampilan peta yang menunjukkan lokasi pengguna sekarang dan informasi lokasi dokter atau laboratorium

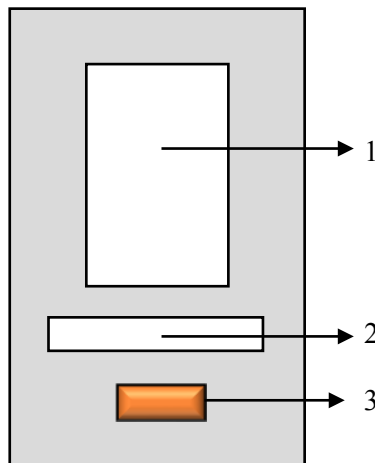
### 3.4.1.8 Perancangan antarmuka halaman bantuan

Rancangan antarmuka halaman bantuan ditunjukkan oleh Gambar 3.19. Pada halaman bantuan, pengguna dapat mengetahui bagaimana langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam menggunakan perangkat lunak.

Langkah-langkah penggunaan ditampilkan sebagai sebuah pager di mana pengguna dapat melakukan swipe untuk melihat langkah sebelum ataupun sesudahnya. Pengguna dapat kembali ke halaman utama dengan menekan tombol yang disediakan.

Berikut penjelasan masing-masing nomor yang tertera dalam Gambar 3.19.

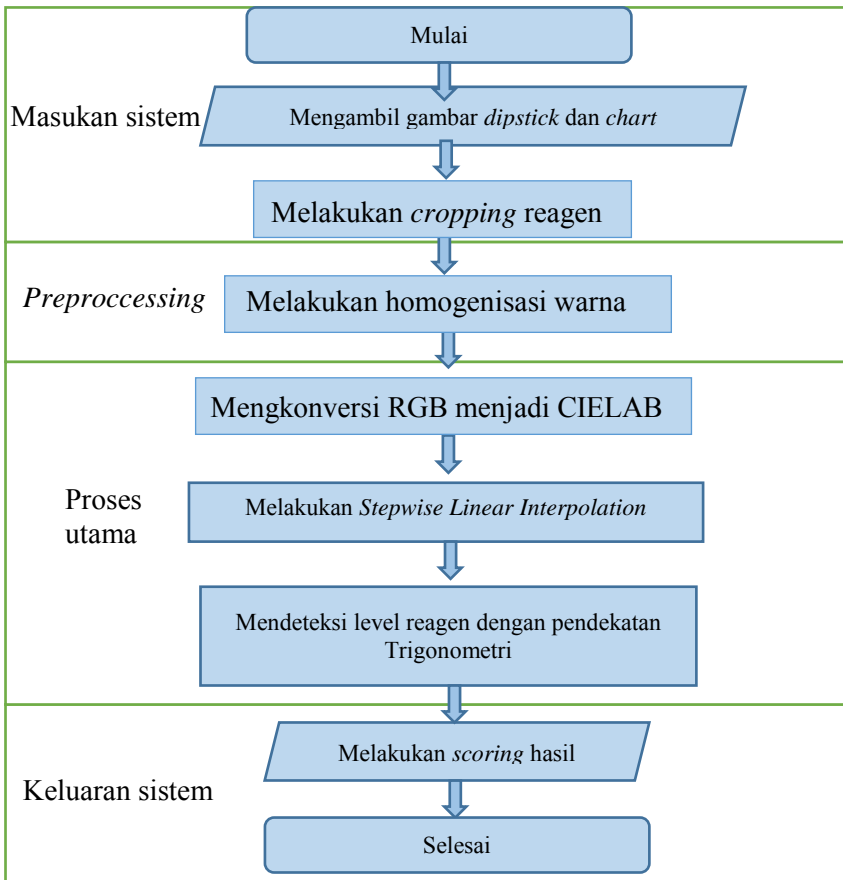
1. Ilustrasi langkah
2. Penjelasan langkah
3. Tombol untuk kembali ke halaman utama



**Gambar 3.19** Rancangan antarmuka halaman bantuan

### 3.4.2 Perancangan proses

Proses-proses yang akan dilakukan yakni memberikan masukan pada sistem berupa gambar *dipstick* yang akan di-*cropping* oleh pengguna, kemudian sistem akan melakukan proses menghasilkan nilai kadar.



**Gambar 3.20** Diagram alir proses

Sesuai dengan Gambar 3.20, masukan sistem berupa citra *dipstick urinalysis* yang berasal dari hasil pemotretan menggunakan kamera *smartphone* atau mengambil dari galeri *smartphone*. Citra masukan kemudian dicrop oleh user sesuai petunjuk yang ada. Selanjutnya citra hasil *crop* dihomogenisasi untuk mengambil nilai RGB yang dapat merepresentasikan warna hasil *crop* tersebut. Kemudian nilai RGB tersebut dikonversikan menjadi nilai CIELab. Hasil nilai CIELab akan diproses dengan metode *Stepwise Linear Interpolation* dan dilakukan pendekatan Trigonometri untuk mendapatkan kadar level reagen. Setelah mendapatkan kadar level reagen, akan dilakukan *scoring* hasil untuk reagen Leukosit yang bersifat kuantitatif.

#### **3.4.2.1 Proses mengambil gambar *dipstick* dan *chart***

Proses menghasilkan masukan sistem meliputi pemilihan citra masukan oleh pengguna. Pengguna dapat memilih citra masukan dengan menggunakan kamera *smartphone* atau mengambil dari galeri *smartphone*. Setelah citra masukan dipilih, sistem akan mengarahkan user untuk melakukan proses *cropping*.

#### **3.4.2.2 Proses *cropping***

Proses ini mengarahkan user untuk melakukan *cropping* hasil gambar yang sudah didapatkan dengan kamera *smartphone*. Proses *cropping* ini dilakukan sesuai petunjuk sistem berdasarkan reagen yang dipilih. Hasil *cropping* user akan disimpan ke dalam media penyimpanan eksternal *smartphone*.

#### **3.4.2.3 Proses homogenisasi warna (modus)**

Proses ini dilakukan sistem dengan citra masukan hasil *cropping* oleh pengguna. Hasil gambar akan di-*resize* ke dalam ukuran 100x100 piksel, kemudian dilakukan proses pengambilan nilai yang sering muncul (modus) nilai RGB tiap piksel yang terdapat dalam citra tersebut. Kemudian dilakukan konversi untuk tiap variabel *redMode*, *greenMode*, dan *blueMode*. Hasil keluaran

dalam variabel `maxValue` adalah nilai RGB modulus yang merepresentasikan warna pada citra. *Pseudocode* proses homogenisasi warna dengan pengambilan modulus ditunjukkan oleh Gambar 3.21.

Masukan	Citra dipstick yang sudah di- <i>resize</i>
Keluaran	Nilai RGB modulus
1.	<code>redBucketArray, greenBucketArray, blueBucketArray ← convertToRGBValue(inputImage)</code>
2.	<code>redMode ← calculateMode(redBucketArray)</code>
3.	<code>greenMode ← calculateMode(greenBucketArray)</code>
4.	<code>blueMode ← calculateMode(blueBucketArray)</code>
5.	<code>maxValue = -1;</code>
6.	<code>maxCount = 0;</code>
7.	<code>for i ← 0 to n do</code>
8.	<code>    count = 0;</code>
9.	<code>    for j ← 0 to n do</code>
10.	<code>        if v[j] == v[i] then</code>
11.	<code>            count++;</code>
12.	<code>    if count &gt; maxCount then</code>
13.	<code>        maxValue = v[i];</code>
14.	<code>        maxCount = count;</code>
15.	<code>return maxValue;</code>

**Gambar 3.21** *Pseudocode* proses homogenisasi warna

#### 3.4.2.4 Proses konversi RGB menjadi CIELab

Proses konversi RGB menjadi CIELab mengubah hasil nilai modulus dari proses homogenisasi warna menjadi nilai CIELab untuk dilakukan proses lebih lanjut. Nilai CIELab dipilih karena memiliki akurasi tertinggi untuk reagen leukosit esterase dan nitrit berdasarkan hasil percobaan yang akan dibahas dalam Bab 4. *Pseudocode* untuk konversi warna ditunjukkan oleh Gambar 3.22.

Masukan	Nilai modulus RGB citra
Keluaran	Nilai CIELab citra

---

```

1.    color ← Color.rgb (redMode, greenMode, blueMode)
2.    declare eps = 0.008856F
3.    declare k = 7.787F
4.    declare Xr = 95.047F
5.    declare Yr = 100.0F
6.    declare Zr = 108.883F
7.    r = colorRed / 255.0D
8.    g = colorGreen / 255.0D
9.    b = colorBlue / 255.0D
10.   if r <= 0.04045D then r /= 12.92F
11.   else
12.       r = Power((r + 0.055D) / 1.055D, 2.4D)
13.   if g <= 0.04045D then g /= 12.92F
14.   else
15.       g = Power((g + 0.055D) / 1.055D, 2.4D)
16.   if b <= 0.04045D then b /= 12.92F
17.   else
18.       b = Power((b + 0.055D) / 1.055D, 2.4D)
19.   r *= 100.0F
20.   g *= 100.0F
21.   b *= 100.0F
22.   X = 0.4124F * r + 0.3576F * g + 0.1805F * b
23.   Y = 0.2126F * r + 0.7152F * g + 0.0722F * b
24.   Z = 0.0193F * r + 0.1192F * g + 0.9505F * b
25.   xr = X / Xr;
26.   yr = Y / Yr;
27.   zr = Z / Zr;
28.   if xr > eps then fx = Power(xr, 0.3333333333333333D)
29.   else
30.       fx = k * xr + 0.13793103448275862D
31.   if yr > eps then fy = Power(yr, 0.3333333333333333D)
32.   else
33.       fy = k * yr + 0.13793103448275862D
34.   if zr > eps then
35.       fz = Power (zr, 0.3333333333333333D)
36.   else
37.       fz = k * zr + 0.13793103448275862D
38.   LValue = 116.0F * fy - 16.0F
39.   aValue = 500.0F * (fx - fy)
40.   bValue = 200.0F * (fy - fz)
41.

```

---

**Gambar 3.22** Pseudocode proses konversi warna

### 3.4.2.5 Proses *Stepwise Linear Interpolation* untuk mencari *Euclidean distance* reagen ke tiap level chart

Proses mencari *Euclidean distance* reagent ke tiap level chart mengubah masukan nilai CIELab reagen dan tiap level chart dari proses sebelumnya menjadi *Euclidean distance* dari reagen ke tiap level chart. *Pseudocode* mencari *Euclidean distance* ditunjukkan oleh Gambar 3.23.

Masukan	Nilai CIELab Reagent dan CIELab tiap level chart
Keluaran	<i>Euclidean distance</i> Reagent ke tiap level chart
1.	for i ← 0 to levelMaxReagent do
2.	distance = Sqrt(Power(reagent.Lvalue – level[i].LValue, 2) +
3.	Power(reagent.aValue – level[i].aValue, 2) +
4.	Power(reagent.bValue – level[i].bValue, 2))
5.	arrayofDistance ← distance

**Gambar 3.23** *Pseudocode* proses *Stepwise Linear Interpolation* mencari *Euclidean distance* reagen ke tiap level chart

### 3.4.2.6 Proses *Stepwise Linear Interpolation* untuk mencari jarak nilai terdekat

Proses mencari jarak nilai terdekat membandingkan *Euclidean distance* reagent ke tiap level chart menjadi indeks level chart yang memiliki nilai *Euclidean distance* terkecil. *Pseudocode* mencari jarak nilai terdekat ditunjukkan oleh Gambar 3.24.

Masukan	<i>Euclidean distance</i> Reagent ke tiap level chart
Keluaran	Indeks level Reagent yang memiliki <i>Euclidean distance</i> terdekat
1.	index = MAX;
2.	nearestDistance=MAX;
3.	for i ←0 to levelMaxReagen do
4.	if distance[i]<nearestDistance then
5.	nearestDistance = dist[i]
6.	index=i

**Gambar 3.24** *Pseudocode* proses *Stepwise Linear Interpolation* untuk mencari jarak nilai terdekat



### 3.4.2.7 Proses deteksi level reagen dengan pendekatan Trigonometri

Proses mencari hasil nilai kadar reagen menggunakan *distance* dengan level terdekat dan kedua terdekat untuk membuat suatu bentuk segitiga, kemudian dari bentuk segitiga tersebut akan diproses untuk menghasilkan jarak antara level reagen dengan kadar. *Pseudocode* untuk mencari nilai kadar reagen ditunjukkan oleh Gambar 3.25

Masukan	nearestIndex dan secondNearestIndex
Keluaran	Hasil kadar Reagen
1.	int top = nearestIndex > secondNearestIndex ? nearestIndex :
2.	secondNearestIndex
3.	int bottom = nearestIndex < secondNearestIndex ? nearestIndex :
4.	secondNearestIndex
5.	value1=value[bottom]
6.	value2=value[top]
7.	distanceBotReg = getColorDist(color[bottom], color[0])
8.	distanceTopReg = getColorDist(color[top],color[0])
9.	distanceBotTop = getColorDist(color[bottom],color[top])
10.	distanceTopX = (Math.pow(distanceBotReg,2)
11.	Math.pow(distanceBotTop,2)-
12.	Math.pow(distanceTopReg,2))/(-2*distanceBotTop)
13.	distanceBotX = distanceBotTop - distanceTopX
14.	valueofReagent = ((distanceBotX/distanceBotTop)*(value2-
15.	value1))+0
16.	if distanceBotReg>distanceBotTop && distanceBotReg <
17.	distanceTopReg then
18.	valueofReagent ← value1 else
19.	if distanceBotReg > distanceBotTop && distanceBotReg
20.	> distanceTopReg then
21.	valueofReagent ← value2
22.	else
23.	if distanceTopReg > distanceBotTop &&
24.	distanceBotReg<distanceBotTop then
25.	valueofReagent ← value1
26.	else return valueofReagent

**Gambar 3.25** *Pseudocode* deteksi level reagen dengan pendekatan Trigonometri

### 3.4.2.8 Proses *scoring*

Proses *scoring* dilakukan dengan membandingkan hasil deteksi aplikasi dengan *dipstick reader*. *Scoring* dilakukan dengan menghitung *true positive* yaitu jumlah pasien positif leukosit dan nitrit (level leukosit dan nitrit > 0) yang terdeteksi tepat, *false positive* yaitu pasien negatif leukosit dan nitrit (level leukosit dan nitrit > 0) yang terdeteksi positif, *false negative* yaitu jumlah pasien positif leukosit dan nitrit (level reagen 0) yang terdeteksi negatif dan *true negative* yaitu jumlah pasien normal yang terdeteksi tepat. Ilustrasi keempat nilai tersebut ditunjukkan oleh Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Tabel proses *scoring*

Hasil Keluaran	Kadar level pasien sesuai <i>dipstick reader</i>	
	(1-4)Leukosit,(1)Nitrit	0
(1-4)Leukosit,(1)Nitrit	a	b
0	c	d

Sebuah reagen terdeteksi dikategorikan sebagai *true positive* jika aplikasi menunjukkan level reagen sesuai dengan hasil level pasien positif pada *dipstick reader*. Setelah diperoleh keempat nilai evaluasi tersebut, dilakukan penghitungan nilai akurasi dari hasil deteksi. Terlebih dahulu nilai *specificity* dan *sensitivity* dihitung dengan menggunakan Persamaan 16 dan Persamaan 17. Kemudian, penghitungan nilai akurasi dilakukan dengan menggunakan Persamaan 18.

$$Specificity = \frac{d}{b+d} \quad (1)$$

$$Sensitivity = \frac{a}{a+c} \quad (2)$$

$$Akurasi = \frac{a+d}{a+b+c+d} \quad (3)$$

dimana:

a = *true positive*

b = *false positive*

c = *false negative*

d = *true negative*

## **BAB IV IMPLEMENTASI**

Pada bab ini dibahas implementasi dari rancangan proses yang telah dibahas pada bab sebelumnya. Sebelum penjabaran implementasi yang dilakukan, terlebih dahulu ditunjukkan lingkungan yang menjadi platform implementasi sistem.

### **4.1 Lingkungan Implementasi**

Dalam pengembangan dan implementasi sistem digunakan perangkat-perangkat pendukung sebagai berikut:

#### **4.1.1 Perangkat keras**

Perangkat keras yang digunakan dalam implementasi dan pengembangan sistem adalah perangkat komputer jinjing Toshiba Qosmio F750 dengan spesifikasi prosesor Intel Core i7-2630QM 2 GHz dan ukuran RAM 8GB dan perangkat *smartphone* yang digunakan adalah Oppo Find 5 Mini dengan spesifikasi prosesor Quad Core Cortex A7 1.3GHz, ukuran RAM 1GB, dan kamera 8MP 3264x2448 piksel

#### **4.1.2 Perangkat lunak**

Perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi dan pengembangan sistem adalah sebagai berikut:

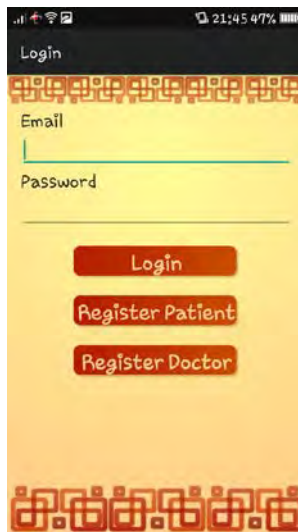
1. Sistem Operasi Windows 7 Home Premium
2. Android Studio 1.2
3. Android Software Development Kit (Android SDK)
4. Sistem Operasi Android 4.2.2 Jelly Bean

## 4.2 Implementasi Antarmuka

Pada subbab ini dibahas implementasi antarmuka berdasarkan rancangan antarmuka yang dibahas pada bab sebelumnya.

### 4.2.1. Antarmuka halaman login

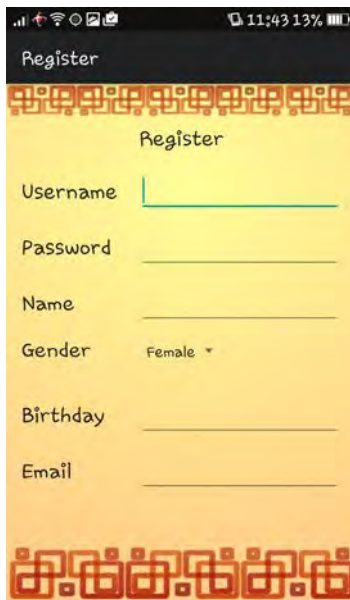
Halaman login aplikasi ditunjukkan oleh Gambar 4.1. Pada halaman login terdapat 2 *text box* dan 3 tombol. *Text box* pertama adalah tempat pengguna memasukkan email yang telah didaftarkan sebelumnya, *text box* kedua adalah tempat pengguna memasukkan password yang sesuai. Setelah pengguna memasukkan email dan password yang sesuai, pengguna dapat menekan tombol pertama yaitu tombol login untuk masuk ke halaman utama. Tombol kedua yang tombol Register Patient digunakan untuk masuk ke halaman registrasi pasien, sedangkan tombol ketiga yaitu tombol Register Doctor digunakan untuk masuk ke halaman registrasi dokter.



**Gambar 4.1** Antarmuka halaman login

#### 4.2.2. Antarmuka halaman registrasi

Halaman registrasi terdiri dari halaman registrasi pasien dan halaman registrasi dokter. Kedua halaman registrasi tersebut memiliki tampilan antarmuka yang sama. Pada halaman registrasi, calon pengguna memasukkan data seperti nama, email, password, tanggal lahir, dan sebagainya. Kolom email dan password akan digunakan sebagai login pengguna. Antarmuka halaman registrasi ditunjukkan oleh Gambar 4.2.

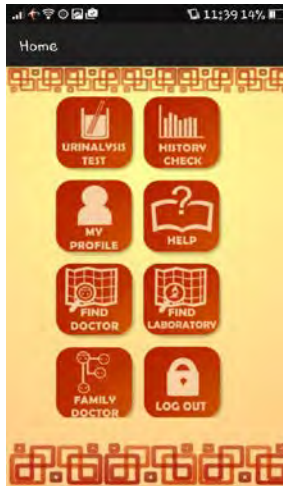
The image shows a mobile application interface for a registration page. At the top, there is a status bar with signal strength, Wi-Fi, and battery icons, and a time of 11:43 with 13% battery. Below the status bar is a dark header with the word "Register" in white. The main content area has a yellow background and is framed by a decorative border of red and orange geometric patterns. The word "Register" is centered at the top of the form. Below it are several input fields: "Username" with a green underline, "Password" with a black underline, "Name" with a black underline, "Gender" with a dropdown menu showing "Female" and a small downward arrow, "Birthday" with a black underline, and "Email" with a black underline. At the bottom of the form, there is another decorative border of red and orange geometric patterns.

**Gambar 4.2** Antarmuka halaman registrasi

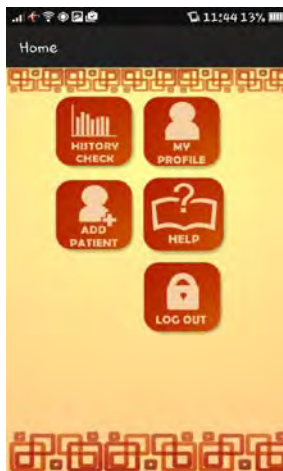
#### 4.2.3. Antarmuka halaman utama

Halaman utama perangkat lunak yang dibangun ditunjukkan oleh Gambar 4.3 dan Gambar 4.4. Halaman utama dibedakan menjadi halaman utama pengguna pasien dan halaman

utama pengguna dokter. Pada halaman utama pengguna dapat mengakses menu utama seperti *urinalysis test*, fungsi melihat histori, fungsi mencari dokter terdekat, dan sebagainya.



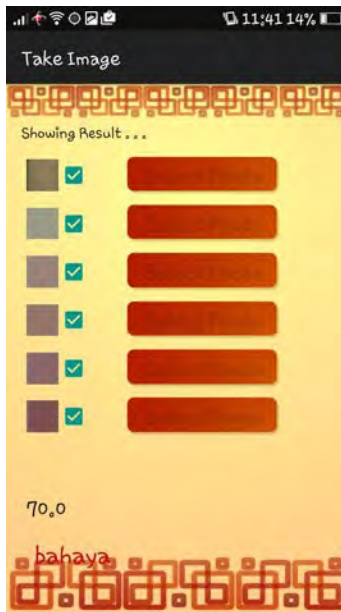
**Gambar 4.3** Antarmuka halaman utama pengguna pasien



**Gambar 4.4** Antarmuka halaman utama pengguna dokter

#### 4.2.4. Antarmuka halaman *urinalysis test*

Pada halaman *urinalysis test*, pengguna pasien memilih mengambil gambar dari galeri, kemudian dapat melakukan *cropping* gambar sesuai dengan jumlah level reagen. Menu mengambil foto dan mengambil gambar dari galeri dapat diakses dengan tombol Select Photo. Setelah melakukan *cropping*, akan muncul tombol Save Result untuk menyimpan hasil *urinalysis test* ke dalam database. Antarmuka halaman *urinalysis test* ditunjukkan oleh Gambar 4.5.



**Gambar 4.5** Antarmuka halaman *urinalysis test*

#### 4.2.5. Antarmuka halaman melihat histori

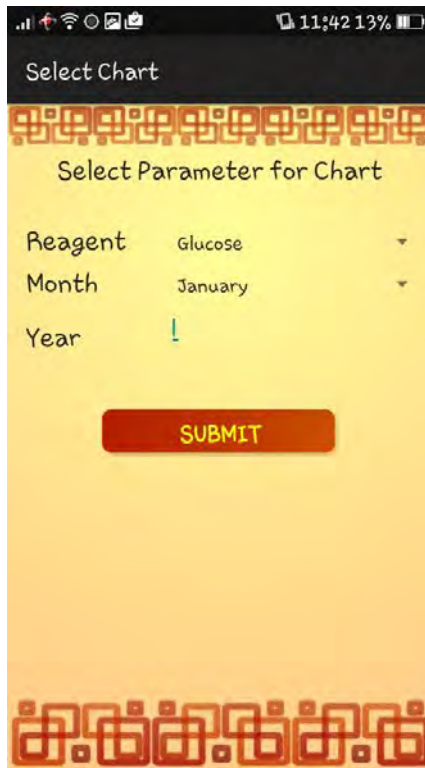
Pada halaman melihat histori, pengguna memasukkan jenis reagen, bulan, dan tahun histori yang akan dilihat. Kolom jenis



reagen dan bulan berbentuk *dropdown list*, sedangkan kolom tahun berbentuk *edit text*. Setelah pengguna memasukkan data, pengguna akan diarahkan ke halaman *chart* sesuai reagen, bulan, dan tahun yang dimasukkan. Antarmuka halaman melihat histori ditunjukkan oleh Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



**Gambar 4.6** Antarmuka *chart* histori



**Gambar 4.7** Antarmuka halaman melihat histori kolom reagen, bulan dan tahun

#### **4.2.6. Antarmuka halaman mengubah profil**

Halaman mengubah profil dapat diakses dengan tombol Edit Profile yang terdapat pada halaman profil saya. Pada halaman mengubah profil, pengguna dapat mengubah data yang telah dimasukkan pada saat registrasi. Antarmuka halaman profil saya dan halaman mengubah profil ditunjukkan oleh Gambar 4.8 dan Gambar 4.9.



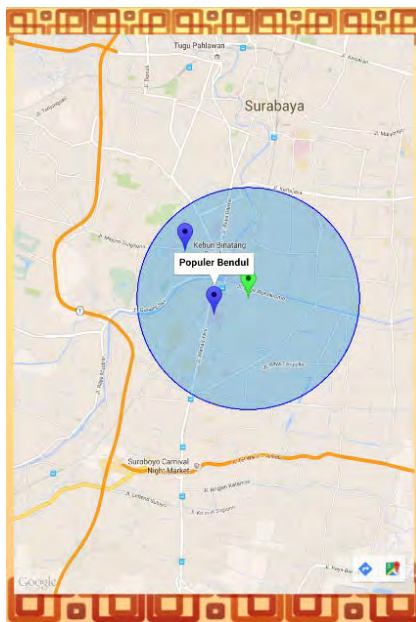
**Gambar 4.8** Antarmuka halaman profil saya



**Gambar 4.9** Antarmuka halaman mengubah profil

#### 4.2.7. Antarmuka halaman *find all doctor*, *find doctor family*, dan *find all lab*

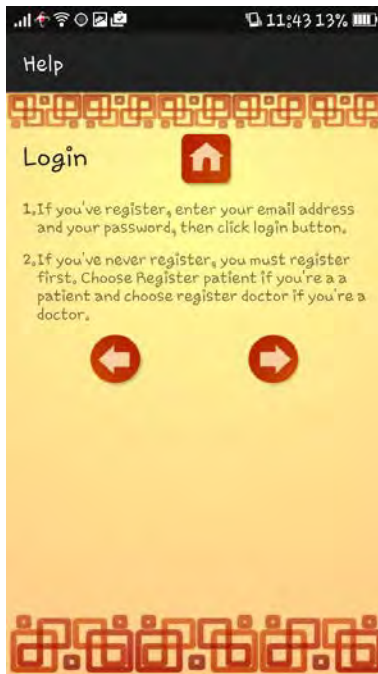
Pada halaman *find all doctor*, *find doctor family*, dan *find all lab*, pengguna dapat melihat posisi pengguna dengan simbol berwarna hijau dan posisi dokter atau laboratorium yang berwarna biru. Ketika simbol laboratorium atau dokter ditekan maka akan muncul nama laboratorium atau dokter yang bersangkutan. Kemudian terdapat 2 tombol kecil terletak pada pojok kanan bawah yang bila ditekan akan mengarahkan pengguna ke halaman navigasi Google Maps. Contoh gambar antarmuka halaman halaman *find all lab* ditunjukkan oleh Gambar 4.10.



**Gambar 4.10** Antarmuka halaman *find all lab*

#### 4.2.8. Antarmuka halaman bantuan

Halaman Bantuan adalah halaman di mana pengguna dapat mengetahui langkah yang perlu dilakukan untuk tiap fungsi utama yang terdapat dalam aplikasi. Halaman bantuan terdiri dari halaman bantuan login, halaman bantuan *urinalysis test*, halaman bantuan tambah pasien dan sebagainya. Antarmuka salah satu halaman bantuan, yaitu halaman bantuan login dapat dilihat pada Gambar 4.11.



**Gambar 4.11** Antarmuka halaman bantuan login

### 4.3 Implementasi Proses Perangkat Lunak

Pada subbab ini dibahas implementasi proses sistem yang telah dijelaskan dalam bab sebelumnya yang ditunjukkan dalam bentuk kode sumber.

#### 4.3.1. Implementasi proses mengambil citra masukan

Citra masukan dapat diambil menggunakan kamera *smartphone* atau dari galeri *smartphone*. Pengambilan citra masukan menggunakan *intent* Android untuk memanggil fitur kamera dan galeri yang sudah ada. Implementasi pemanggilan fitur kamera ditunjukkan dengan Kode Sumber 4.1 sedangkan implementasi pemanggilan fitur galeri ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.2.

```
if (items[item].equals("Take Photo")) {
    String timeStamp = new SimpleDateFormat("yyyyMMdd_HHmmss").format(new Date());
    String fileName = timeStamp + ".jpg";

    File urinDirectory = new File( Environment.getExternalStorageDirectory()+"/urin/");
    urinDirectory.mkdirs();
    File f = new File(urinDirectory, fileName);
    Intent intent = new Intent(MediaStore.ACTION_IMAGE_CAPTURE);
    intent.putExtra(MediaStore.EXTRA_OUTPUT, Uri.fromFile(f));
    startActivity(intent);
}
```

**Kode Sumber 4.1** Implementasi pengambilan citra menggunakan kamera

Jika dilakukan pemanggilan fitur kamera, maka kamera akan menyimpan hasil ke dalam *external* storage dari ponsel, kemudian sistem akan mengarahkan kembali ke halaman *urinalysis test*. Setelah dilakukan pemanggilan galeri *smartphone*, langkah selanjutnya adalah mendapatkan *path* citra pada media penyimpanan *smartphone*. Implementasi langkah pengambilan *path* dari citra ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.3. Setelah dilakukan pemanggilan galeri *smartphone*, sistem akan memanggil library *cropping*. Pemanggilan library *cropping* ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.4. Setelah pengguna melakukan

cropping, sistem akan melakukan *resizing* terhadap citra masukan dengan menggunakan fungsi bawaan *Bitmap* dalam Android. Kode Sumber 4.5 menunjukkan implementasi *resizing* terhadap citra masukan.

```

} else if (items[item].equals("Choose from Library")) {
    Intent intent = new Intent(
        Intent.ACTION_PICK,
        android.provider.MediaStore.Images.Media.EXTERNAL_CONTENT_URI);
    intent.setType("image/*");
    startActivityForResult(
        Intent.createChooser(intent, "Select File"),
        SELECT_FILE);
} else if (items[item].equals("Cancel")) {
    dialog.dismiss();
}
}

```

**Kode Sumber 4.2** Implementasi pengambilan citra dari galeri

```

private String getRealPathFromURI(Uri contentURI) {
    String result;
    Cursor cursor = getContentResolver().query(contentURI, null, null, null, null);
    if (cursor == null) {
        result = contentURI.getPath();
    } else {
        cursor.moveToFirst();
        int idx = cursor.getColumnIndex(MediaStore.Images.ImageColumns.DATA);
        result = cursor.getString(idx);
        cursor.close();
    }
    return result;
}
}

```

**Kode Sumber 4.3** Implementasi penerimaan *path* dari citra masukan

```

public void runCropImage(String path) {
    Intent intent = new Intent(this, CropImage.class);
    intent.putExtra(CropImage.IMAGE_PATH, path);
    intent.putExtra(CropImage.SCALE, true);
    intent.putExtra(CropImage.ASPECT_X, 1);
    intent.putExtra(CropImage.ASPECT_Y, 1);
    intent.putExtra(CropImage.RETURN_DATA, true);
    startActivityForResult(intent, PIC_CROP); //final static int 1
}
}

```

**Kode Sumber 4.4** Implementasi pemanggilan library *cropping*

```

Bundle extras = data.getExtras();
Bitmap selectedBitmap = extras.getParcelable("data");
getMode(selectedBitmap);
int width = 50;
int height = 50;
Bitmap resizedBitmap = Bitmap.createScaledBitmap(selectedBitmap, width, height, true);

```

**Kode Sumber 4.5** Implementasi proses *resizing*

### 4.3.2. Implementasi proses homogenisasi warna

Homogenisasi warna menggunakan citra pilihan pengguna yang telah di-*resize*. Setiap pixel yang terdapat dalam citra masukan akan diambil nilai R, G, dan B. Kemudian dari kumpulan nilai tersebut akan diambil modulusnya. Implementasi pengambilan nilai RGB setiap pixel ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.6.

```

public void getMode(Bitmap selectedBitmap) {
    int[] redBucket;
    redBucket = new int[2000000];
    int[] greenBucket;
    greenBucket = new int[2000000];
    int[] blueBucket;
    blueBucket = new int[2000000];
    int pixelCount = 0;

    for (int y = 0; y < selectedBitmap.getHeight(); y++) {
        for (int x = 0; x < selectedBitmap.getWidth(); x++) {
            int c = selectedBitmap.getPixel(x, y);
            redBucket[pixelCount] = Color.red(c);
            greenBucket[pixelCount] = Color.green(c);
            blueBucket[pixelCount] = Color.blue(c);
            pixelCount++;
        }
    }
}

```

**Kode Sumber 4.6** Implementasi pengambilan nilai RGB tiap pixel



Setelah mendapatkan nilai RGB tiap pixel, akan dilakukan pemanggilan fungsi penghitungan modus. Implementasi fungsi penghitungan modus yang dilakukan ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.7.

```
public int calculateMode(int v[], int n){
    int maxValue = -1;
    int maxCount = 0;
    for(int i = 0; i < n; i++) {
        int count = 0;
        for(int j = 0; j < n; j++) {
            if(v[j] == v[i]) {
                count++;
            }
        }

        if(count > maxCount) {
            maxValue = v[i];
            maxCount = count;
        }
    }
    return maxValue;
}
```

**Kode Sumber 4.7** Implementasi fungsi penghitungan modus

### 4.3.3. Implementasi konversi RGB menjadi CIELab

Setelah nilai RGB yang merepresentasikan warna gambar didapatkan, maka dilakukan konversi ke ruang warna CIELab. Proses konversi ke ruang warna CIELab ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.8.

```

public Cielab(int color)
{
    float colorRed = Color.red(color);
    float colorGreen = Color.green(color);
    float colorBlue = Color.blue(color);
    float eps = 0.008856F;
    float k = 7.787F;
    float Xr = 95.047F;
    float Yr = 100.0F;
    float Zr = 108.883F;
    float r = (float)(colorRed / 255.0D);
    float g = (float)(colorGreen / 255.0D);
    float b = (float)(colorBlue / 255.0D);
    if (r <= 0.04045D) {
        r /= 12.92F;
    } else {
        r = (float)Math.pow((r + 0.055D) / 1.055D, 2.4D);
    }
    if (g <= 0.04045D) {
        g /= 12.92F;
    } else {
        g = (float)Math.pow((g + 0.055D) / 1.055D, 2.4D);
    }
    if (b <= 0.04045D) {
        b /= 12.92F;
    } else {
        b = (float)Math.pow((b + 0.055D) / 1.055D, 2.4D);
    }
    r *= 100.0F;
    g *= 100.0F;
    b *= 100.0F;
    float X = 0.4124F * r + 0.3576F * g + 0.1805F * b;
    float Y = 0.2126F * r + 0.7152F * g + 0.0722F * b;
    float Z = 0.0193F * r + 0.1192F * g + 0.9505F * b;
    float xr = X / Xr;
    float yr = Y / Yr;
    float zr = Z / Zr;
    float fx;
    if (xr > eps) {
        fx = (float)Math.pow(xr, 0.3333333333333333D);
    } else {
        fx = (float)(k * xr + 0.13793103448275862D);
    }
    float fy;
    if (yr > eps) {
        fy = (float)Math.pow(yr, 0.3333333333333333D);
    } else {
        fy = (float)(k * yr + 0.13793103448275862D);
    }
    float fz;
    if (zr > eps) {
        fz = (float)Math.pow(zr, 0.3333333333333333D);
    } else {
        fz = (float)(k * zr + 0.13793103448275862D);
    }
    LValue = 116.0F * fy - 16.0F;
    aValue = 500.0F * (fx - fy);
    bValue = 200.0F * (fy - fz);
}

```

**Kode Sumber 4.8** Proses konversi ruang warna RGB menjadi ruang warna CIE Lab

#### 4.3.4. Implementasi proses *Stepwise Linear Interpolation* untuk mencari *Euclidean distance* reagen ke tiap level chart

Proses *Stepwise Linear Interpolation* dipisah menjadi 2 sub proses yaitu mencari *Euclidean distance* reagen ke tiap level chart dan proses mencari nilai terkecil dari *Euclidean distance* tersebut. Proses mencari *Euclidean distance* reagen ke tiap level chart ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.9.

```
public double getColorDistLAB(int color1, int color2)
{
    CieLAB labColor1 = new CieLAB(color2);
    CieLAB labColor2 = new CieLAB(color1);
    double distance = 0;
    distance = Math.sqrt(Math.pow(labColor1.LValue - labColor2.LValue, 2) +
        Math.pow(labColor1.aValue - labColor2.aValue, 2) +
        Math.pow(labColor1.bValue - labColor2.bValue, 2));
    return distance;
}
```

**Kode Sumber 4.9** Implementasi yaitu mencari *Euclidean distance* reagen ke tiap level chart

#### 4.3.5. Implementasi proses *Stepwise Linear Interpolation* untuk mencari jarak nilai terdekat

Proses mencari jarak nilai terdekat membandingkan *Euclidean distance* reagent ke tiap level chart menjadi indeks level chart yang memiliki nilai *Euclidean distance* terkecil. Implementasi proses *Stepwise Linear Interpolation* untuk mencari jarak nilai terdekat ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.10.

```

public int getNearestIndex()
{
    int index = MAX;
    double nearestDistance=MAX;
    for(int i=0;i<levelReagen-1;i++)
    {
        if(dist[i]<nearestDistance) {
            nearestDistance = dist[i];
            index=i;
        }
    }
    return index;
}

public int getSecondNearestIndex()
{
    int index = MAX;
    double nearestDistance=MAX;
    for(int i=0;i<levelReagen-1;i++)
    {
        if(i==limitIndex) continue;
        if(dist[i]<nearestDistance) {
            nearestDistance = dist[i];
            index=i;
        }
    }
    return index;
}

```

**Kode Sumber 4.10** Implementasi proses *Stepwise Linear Interpolation* untuk mencari jarak nilai terdekat

#### 4.3.6. Implementasi proses deteksi level reagen dengan pendekatan Trigonometri

Proses mencari hasil nilai kadar reagen menggunakan *distance* dengan level terdekat dan kedua terdekat untuk membuat

suatu bentuk segitiga, kemudian dari bentuk segitiga tersebut akan diproses untuk menghasilkan jarak antara level reagen dengan kadar. Implementasi proses deteksi level reagen dengan pendekatan Trigonometri ditunjukkan oleh Kode Sumber 4.11.

```

public double getDegree(int nearestIndex,int secondNearestIndex)
{
    int top = nearestIndex > secondNearestIndex ? nearestIndex : secondNearestIndex;
    int bottom = nearestIndex < secondNearestIndex ? nearestIndex : secondNearestIndex;
    value1=value[bottom-1];
    value2=value[top-1];

    double distanceBotReg = getColorDistLAB(color[bottom], color[0]);
    double distanceTopReg = getColorDistLAB(color[top], color[0]);
    double distanceBotTop = getColorDistLAB(color[bottom], color[top]);
    double distanceTopX = (Math.pow(distanceBotReg, 2)-Math.pow(distanceBotTop, 2)
        -Math.pow(distanceTopReg, 2))/(-2*distanceBotTop);
    double distanceBotX = distanceBotTop - distanceTopX;
    double reagentValue = ((distanceBotX/distanceBotTop)*(value2-value1))+0;
    if(distanceBotReg>distanceBotTop;&&distanceBotReg<distanceTopReg)
        return value1;
    else {
        if (distanceBotReg > distanceBotTop && distanceBotReg > distanceTopReg)
            return value2;
        else{
            if(distanceTopReg>distanceBotTop;&&distanceBotReg<distanceBotTop)
                return value1;
            else
                return reagentValue;}}
}

```

**Kode Sumber 4.11** Implementasi proses deteksi level reagen dengan pendekatan Trigonometri

## **BAB V**

### **UJI COBA DAN EVALUASI**

Pada bab ini, dibahas uji coba dan evaluasi dari implementasi metode *Stepwise Linear Interpolation* berbasis Trigonometri yang sudah dilakukan. Pembahasan meliputi lingkungan uji coba, skenario uji coba yang meliputi pengujian metode, pencahayaan, dan kinerja aplikasi serta evaluasi uji coba.

#### **5.1 Lingkungan Uji Coba**

Lingkungan uji coba menjelaskan lingkungan yang digunakan untuk menguji implementasi metode yang sudah dibuat. Lingkungan uji coba meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan yaitu sebagai berikut.

1. Perangkat *smartphone* yang digunakan sebagai media pengujian untuk data *testing* adalah Oppo Find 5 Mini dengan spesifikasi sebagai berikut:
  - Prosesor Quad Core Cortex A7 1.3GHz
  - 1Gb RAM
  - Kamera 8MP 3264x2448 piksel
  - Sistem operasi Android 4.2.2 Jelly Bean
2. Perangkat *smartphone* yang digunakan sebagai perbandingan kualitas warna dan pencahayaan untuk data *training* adalah :
  - Iphone 5 dengan spesifikasi sebagai berikut:
    - Prosesor Dual Core Swift 1.3GHz
    - 1Gb RAM
    - Kamera 8MP 3264x2248 piksel
    - Sistem Operasi IOS 7.1
  - Galaxy Note 2 dengan spesifikasi sebagai berikut:
    - Prosesor Quad Core 1.6 GHz A9
    - 2 Gb RAM
    - Kamera 8MP 3264x2248 piksel
    - Sistem Operasi Android 4.2.2 Jelly Bean
  - Smartfren Andromax AD681H dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Prosesor Quad Core 1.2Ghz A7
  - 512 Mb RAM
  - Kamera 5MP
  - Sistem Operasi Android 4.3 Jelly Bean
3. Perangkat kamera *pocket* digital yang digunakan untuk verifikasi metode akhir adalah Sony CyberShot Digital Camera RX100 dengan spesifikasi sebagai berikut:
- Image Stabilization : Optical SteadyShot with Active Mode
  - Mode : Intelligent Auto
  - ISO : Auto
  - White Balance : Auto
  - Flash : Tidak
  - Ukuran Piksel : 20.9MP
4. Perangkat komputer yang digunakan dalam pembuatan implementasi adalah Toshiba Qosmio F750 dengan spesifikasi sebagai berikut:
- Prosesor Intel Core i7-2630QM @2,00GHz
  - 8Gb RAM
  - Sistem operasi Windows 7 Home Premium 64 bit.

## 5.2 Skenario Uji Coba

Uji coba dibedakan menjadi uji coba metode dan uji coba fungsionalitas. Uji coba metode adalah uji coba untuk menemukan skenario yang sesuai mulai dari mengambil gambar hingga menghasilkan kadar nilai reagen, sedangkan uji coba fungsionalitas adalah uji coba untuk mengevaluasi keseluruhan kinerja sistem, yang terdiri dari fungsionalitas pasien dan dokter.

### 5.2.1. Uji Coba Metode

Uji coba metode terdiri dari 5 kali uji coba, dengan masing-masing uji coba memiliki skenario, hasil, dan tujuan uji coba yang berbeda.

Uji coba pertama yaitu membuat database dalam berbagai kondisi pencahayaan dan menggunakan berbagai macam kamera ponsel sebagai acuan kalibrasi untuk percobaan berikutnya. Uji coba kedua menggunakan *dipstick* Mindray U-11 yang diambil gambarnya untuk digunakan sebagai percobaan kalibrasi. Uji coba ini dilakukan di Puskesmas Kedungdoro dengan data sebanyak 86 pasien. Acuan kebenaran untuk uji coba pertama dengan menggunakan hasil penglihatan mata. Uji coba ketiga dilakukan di laboratorium Populer. Uji coba ini dilakukan untuk mencoba menggunakan acuan *dipstick reader* dengan berbagai macam kamera ponsel. Namun pada percobaan ini data diambil ada yang menggunakan flash dan ada yang tidak, karena pada saat pengambilan data, penggunaan flash dianggap tidak mempengaruhi hasil. *Dipstick* yang digunakan pada uji coba ketiga yaitu Urit – 11G, untuk menyesuaikan dengan merk *dipstick reader*. Uji coba keempat juga dilakukan di Laboratorium Populer. Pada uji coba ini kamera yang digunakan adalah kamera digital Sony. Uji coba kelima dilakukan untuk mencoba hasil sistem yang telah dibuat. Uji coba ini dilakukan di Laboratorium Populer. Uji coba ini dilakukan menggunakan kamera *smartphone* android.

#### **5.2.1.1. Uji Coba I**

Uji coba pertama dilakukan bersama dengan kertas yang dianggap memiliki warna hitam dengan nilai R,G,B masing-masing 0,0,0, dan warna putih dengan nilai R,G,B masing-masing 255,255,255. Warna hitam dan putih diambil dengan kamera SLR dan dicetak menggunakan printer laser. Kondisi pencahayaan yang diambil adalah sebagai berikut:

1. Indoor Malam dengan dan tanpa flash
2. Outdoor malam dengan dan tanpa flash
3. Indoor Siang dengan dan tanpa flash
4. Outdoor Siang dengan dan tanpa flash



Kondisi pencahayaan yang diuji berdasarkan penerangan yang terdapat pada lokasi adalah sebagai berikut:

1. Indoor:
  - Tanpa lampu
  - Di bawah lampu
  - Lampu jarak 8m
  - Tanpa lampu + flash
  - Di bawah lampu + flash
  - Lampu jarak 8m + flash
2. Outdoor:
  - Tanpa lampu
  - Tanpa lampu + flash
  - Di bawah lampu
  - Di bawah lampu + flash

Gambar untuk percobaan beda kamera diambil dengan menggunakan 3 macam kamera *smartphone* yaitu Smartfren, Iphone, dan Samsung Galaxy. Contoh gambar untuk pengambilan beda ponsel ditunjukkan oleh Gambar 5.1 – 5.3. Gambar yang diambil adalah gambar untuk setiap level reagen yang kemudian dipotong menjadi 5 gambar untuk reagen leukosit yakni gambar level 0 yang mewakili level normal, gambar level 1 yang mewakili jumlah 15cell/mmol, gambar level 2 yang mewakili jumlah 70cell/mmol, gambar level 3 yang mewakili jumlah 125 cell/mmol, dan gambar level 4 yang mewakili jumlah 500cell/mmol. Untuk reagen nitrit diambil 2 gambar yaitu gambar level 0 yang mewakili nilai negatif dan gambar level 1 yang mewakili nilai positif. Gambar juga dipotong untuk diambil gambar warna hitam dan putih.

Gambar yang sudah dipotong kemudian diambil nilai mean dan modus untuk ruang warna RGB. Hasil RGB tersebut dikalibrasikan dengan hitam putih menggunakan kalibrasi pada persamaan 5.1 – 5.3. Setelah dikalibrasi, nilai tersebut ditransformasikan ke dalam ruang warna CIELab.

$$R_{kalibrasi} = 0 + (R_{reagen} - R_{black}) \times \frac{(255 - 0)}{R_{white} - R_{black}}$$

(5.1)

$$G_{kalibrasi} = 0 + (G_{reagen} - G_{black}) \times \frac{(255 - 0)}{G_{white} - G_{black}}$$

(5.2)

$$B_{kalibrasi} = 0 + (B_{reagen} - B_{black}) \times \frac{(255 - 0)}{B_{white} - B_{black}}$$

(5.3)

Hasil pengambilan gambar dikelompokkan berdasar kondisi dan dihitung nilai rata-ratanya kemudian disimpan dan dianggap sebagai nilai yang valid. Kondisi yang dikelompokkan adalah:

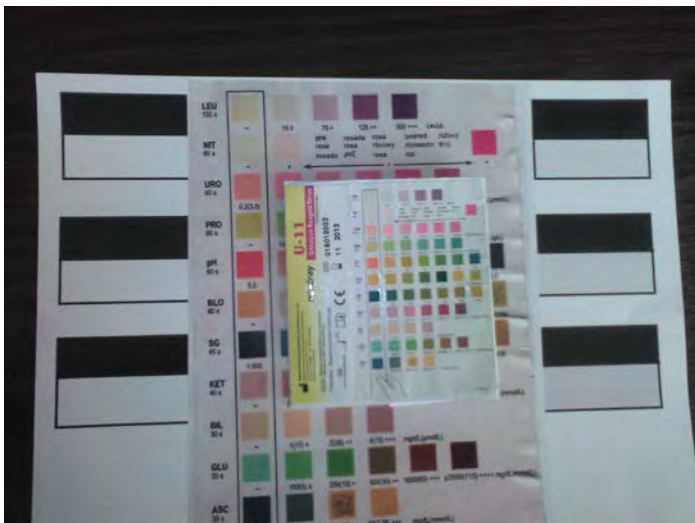
- Mean Indoor Malam dengan dan tanpa flash
- Mean Outdoor malam dengan dan tanpa flash
- Mean Indoor Siang dengan dan tanpa flash
- Mean Outdoor Siang dengan dan tanpa flash
- Mean Beda Ponsel
- Modus Indoor Malam dengan dan tanpa flash
- Modus Outdoor malam dengan dan tanpa flash
- Modus Indoor Siang dengan dan tanpa flash
- Modus Outdoor Siang dengan dan tanpa flash
- Modus Beda Ponsel

Kemudian dari data di atas diambil data modus indoor siang dengan flash untuk dijadikan data master dengan asumsi bahwa uji urinalysis dilakukan pagi hingga siang hari, hasil flash menunjukkan gambar yang lebih tajam dibandingkan dengan gambar tanpa flash, dan homogenisasi modus lebih akurat untuk pencahayaan yang tidak merata pada gambar dengan flash. Hasil data master yang didapat ditunjukkan oleh Tabel 5.1 untuk reagen leukosit dan Tabel 5.2 untuk reagen nitrit. Gambar yang

didapatkan dari beragam kamera *smartphone* ditunjukkan oleh Gambar 5.1 – 5.3.

**Tabel 5.1** Tabel data master reagen leukosit

Indoor siang					
MEAN			MODUS		
R	G	B	R	G	B
215.11	215.724	160.189	218.9766	216.719	171.786
210.219	212.139	174.128	213.46	208	189
190.139	180.382	180.189	185.1977	168.855	162.35
101.382	99.3817	100.189	119.933	95.8362	111.32
37	30.932	40	91.222	74.0675	103.02



**Gambar 5.1** Gambar diambil menggunakan *Smartphone* Smartfren



**Gambar 5.2** Gambar diambil menggunakan *Smartphone* Samsung Galaxy



**Gambar 5.3** Gambar diambil menggunakan *Smartphone* Iphone 5

**Tabel 5.2** Tabel data master untuk reagen nitrit

Indoor siang					
MEAN			MODUS		
R	G	B	R	G	B
235.12	210.7	190.17	233.170	230.262	198.77
233.21	212.1	186.1	236	214	192
170.13	60.37	90.178	173.25	67.385	106.73

Dari uji coba pertama dapat diambil 3 kesimpulan yaitu:

1. Metode homogenisasi warna dengan modus lebih baik karena dalam beberapa pengambilan data terdapat citra yang pencahayaannya tidak merata, sehingga metode modus menunjukkan hasil yang lebih baik.
2. Pengambilan data referensi menggunakan beda ponsel menunjukkan hasil yang kurang baik karena kurang variatif dan algoritma koreksi warna untuk tiap ponsel berbeda sehingga dapat menunjukkan nilai RGB yang berbeda jauh.
3. Pengambilan data menggunakan beda ponsel menunjukkan hasil bahwa gambar *dipstick* sebaiknya diambil dengan kamera yang memiliki resolusi minimal 8MP.

### 5.2.1.2. Uji Coba II

Uji coba kedua dilakukan di Puskesmas Kedungdoro sebanyak 86 sampel data. Uji coba dilakukan dengan menggunakan kamera *smartphone* Iphone 5. Data diambil dari pasien dengan rentang umur 17 – 60. Pengambilan data diambil secara acak. Waktu pengambilan sampel yaitu pukul 08.00 – 12.00. Urin sampel yang diambil sebagian besar urin tengah, untuk beberapa data tidak dimungkinkan mengambil urin tengah

seperti pasien yang tidak ingin buang air kecil, sehingga volume urin yang didapatkan sedikit.

Gambar yang diambil adalah gambar reagen pada *dipstick*, warna hitam dan warna putih. Gambar diambil dengan waktu pengambilan sesuai dengan waktu yang dianjurkan dalam kertas manual *dipstick*, yaitu 40 detik untuk reagen nitrit dan 90 detik untuk reagen leukosit. Gambar didapatkan dari gambar utama, sehingga total gambar yang di-*cropping* dari gambar utama sebanyak 3 gambar untuk reagen leukosit dan 3 gambar untuk reagen nitrit. Data uji yang dibandingkan adalah nilai RGB dan nilai LAB dengan kalibrasi hitam putih, dibandingkan dengan data master dari kondisi indoor siang. Hasil acuan level reagen adalah hasil interpretasi visual. Untuk beberapa data yang setelah dikalibrasi memiliki nilai RGB lebih dari 255 akan dianggap tidak valid. Contoh gambar utama yang diambil di Puskesmas Kedungdoro ditunjukkan oleh Gambar 5.4.



**Gambar 5.4** Gambar utama reagen leukosit

Hasil dari pengambilan data yaitu 12 data tidak valid untuk reagen nitrit dan 9 data tidak valid untuk reagen leukosit. Untuk data pada reagen nitrit tidak ada yang bernilai positif. Akurasi hasil ditunjukkan pada Tabel 5.3.

**Tabel 5.3** Akurasi hasil uji coba kedua

Ruang Warna	Reagen	
	Leukosit	Nitrit
RGB Tidak Kalibrasi	64%	41%
RGB Kalibrasi	41%	46%
LAB Tidak Kalibrasi	79%	82%
LAB Kalibrasi	53%	81%

Kesimpulan yang didapat dari uji coba kedua adalah sebagai berikut:

1. Variabel yang telah ditentukan pada basis data seperti waktu dan kondisi pencahayaan tidak dapat dijadikan patokan karena dapat berubah-ubah sesuai lokasi pengambilan data uji.
2. Metode *Stepwise Linear Interpolation* pada bagian penentuan outlier tidak akurat, karena banyak data yang sesuai dengan bagan warna namun metode menghasilkan hasil yang outlier.
3. Kalibrasi warna hitam putih tidak menunjukkan hasil yang tidak akurat, sehingga untuk uji coba selanjutnya tidak dilakukan kalibrasi hitam putih.

### 5.2.1.3. Uji Coba III

Uji coba ketiga terdiri dari 39 data yang meliputi 19 data sebelum dan 20 data sesudah untuk reagen nitrit. Sedangkan untuk reagen leukosit terdiri dari 20 data sesudah. Data sebelum adalah gambar yang diambil sebelum *dipstick* dimasukkan ke dalam *dipstick reader*. Data sesudah adalah gambar yang diambil setelah *dipstick* dimasukkan ke dalam *dipstick reader*. Waktu untuk *dipstick reader* mengeluarkan hasil adalah sekitar 30 detik. Setelah itu *reader* akan diam sekitar 30 detik lagi sebelum

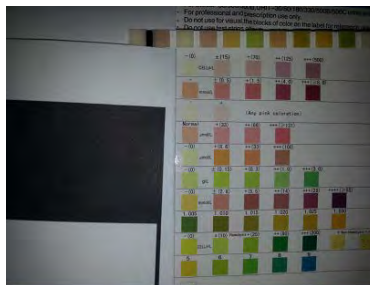
akhirnya mengeluarkan *dipstick* yang sudah selesai dibaca. Untuk reagen leukosit data sebelum tidak dilakukan perhitungan karena proses perubahan warna pada reagen leukosit membutuhkan waktu sekitar 60 detik.

Gambar yang diambil adalah gambar reagen dan gambar tiap level pada chart. Jadi, gambar diambil sebanyak 6 gambar untuk reagen leukosit dan 3 gambar untuk reagen nitrit. Waktu pengambilan gambar adalah pukul 10.00-12.00. Data uji dibandingkan dengan hasil *dipstick reader*. Kamera yang digunakan adalah kamera *smartphone*. Hasil gambar ada yang menggunakan flash dan ada yang tidak, karena dianggap flash tidak mempengaruhi hasil.

Hasil akurasi untuk uji coba ketiga ditunjukkan oleh Tabel 5.4. Contoh gambar yang diambil untuk uji coba ketiga ditunjukkan oleh Gambar 5.5 dan Gambar 5.6.

**Tabel 5.4** Akurasi hasil uji coba ketiga

Ruang Warna	Reagen	
	Leukosit	Nitrit
Data Sebelum	-	100%
Data Sesudah	80%	90%



**Gambar 5.5** Contoh gambar uji coba ketiga dengan menggunakan flash





**Gambar 5.6** Contoh gambar uji coba ketiga dengan menggunakan ponsel berbeda tanpa flash

Kesimpulan yang didapat dari uji coba ketiga adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan flash berpengaruh pada hasil akurasi data. Hasil yang lebih baik adalah hasil tanpa menggunakan flash.
2. Penggunaan kamera yang berbeda mempengaruhi hasil akurasi.
3. Waktu pengambilan data sangat mempengaruhi hasil, khususnya untuk reagen leukosit karena waktu terbentuknya warna sekitar 60 detik.

#### 5.2.1.4. Uji Coba IV

Uji coba keempat dilakukan di Laboratorium Populer sebanyak 36 data. Pengambilan gambar pada uji coba ini dilakukan dengan kamera digital Sony. Pada uji coba ini tidak dilakukan kalibrasi warna. Uji coba ini menggunakan gambar *dipstick* yang diletakkan di atas chart yang sudah ditempel pada kertas dengan format tertentu. Contoh gambar pada pengambilan data ditunjukkan oleh Gambar 5.7. Waktu pengambilan gambar sesuai dengan reagen, yaitu 90 detik untuk leukosit dan 30 detik untuk nitrit. Pada uji coba ini juga dilakukan transformasi ke

ruang warna lain, yaitu HSV, HSL, dan Grayscale. Untuk HSV dan HSL juga dihitung untuk tiap value H,S,V,S, dan L. Hasil data dihitung akurasi, sensitivity, dan specificity-nya. Sensitivity dan specificity digunakan sebagai alat ukur variasi data. Hasil data untuk uji coba keempat ditunjukkan pada Tabel 5.5 untuk reagen leukosit dan Tabel 5.6 untuk reagen nitrit.

**Tabel 5.5** Hasil uji coba keempat reagen leukosit

No	Ruang Warna	Jumlah Data Benar	Akurasi	Sensitivity(%)	Specificity(%)
1	RGB	16	44%	36.37	71.42
2	CIELab	30	83%	71.42	90.91
3	HSV	15	42%	42.86	80
4	HSV(H)	14	39%	42.10	76.47
5	HSV(S)	6	17%	20.69	14.29
6	HSV(V)	13	36%	26.32	58.82
7	HSL	15	42%	42.86	80
8	HSL(S)	5	14%	17.86	12.5
9	HSL(L)	13	36%	26.09	52.85
10	Gray	18	50%	57.14	72.41

**Tabel 5.6** Hasil uji coba keempat reagen nitrit

No	Ruang Warna	Jumlah Data Benar	Akurasi	Sensitivity(%)	Specificity(%)
1	RGB	26	72%	88.89	96.30
2	CIELab	36	100%	100	100
3	HSV	17	47%	33.33	77.78
4	HSV(H)	14	39%	23.08	73.91
5	HSV(S)	20	56%	0	74.29
6	HSV(V)	25	69%	66.67	88.89
7	HSL	15	42%	25	75
8	HSL(S)	20	56%	0	74.29
9	HSL(L)	15	42%	20	71.42
10	Gray	22	61%	75	81.25

Dari uji coba keempat dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil uji coba sudah cukup baik, perlu dilakukan percobaan lanjutan dengan menggunakan kamera *smartphone*
2. Ruang warna CIELab memiliki tingkat akurasi yang paling baik di antar ruang warna yang telah dicoba.



**Gambar 5.7** Format pengambilan gambar uji coba keempat

### 5.2.1.5. Uji Coba V

Uji coba kelima dilakukan di Laboratorium Populer. Waktu pengambilan data pukul 11.00-12.00. Pengambilan gambar menggunakan kamera *smartphone* Oppo. Tidak dilakukan kalibrasi warna pada percobaan ini. Terdapat 2 acuan uji pada uji coba kelima, yaitu interpretasi secara visual dan interpretasi oleh *dipstick reader*. Hasil nilai RGB ditransformasikan ke dalam ruang warna CIELab, HSV, HSL, dan Gray. Data yang diambil sebanyak 10 gambar. Waktu pengambilan gambar sesuai dengan reagen masing-masing, yaitu 90 detik untuk leukosit dan 30 detik untuk nitrit. Hasil uji coba ditunjukkan oleh Tabel 5.7 dan Tabel 5.8. Sensitivity dan Specificity dihitung berdasarkan hasil oleh

*dipstick reader*. Data hasil uji coba kelima dapat dilihat secara lebih lengkap pada bagian lampiran.

**Tabel 5.7** Hasil uji coba kelima reagen leukosit

Ruang Warna	Jumlah		Akurasi (reader)	Akurasi (mata)	<i>Sensitivity</i> (%)	<i>Specificity</i> (%)
	Data Benar					
RGB	0		0%	10%	0	0
CIELab	2		20%	80%	0	66.66
HSV	3		30%	60%	12.5	100
HSV(H)	3		30%	60%	12.5	100
HSV(S)	1		10%	40%	10	Div/0
HSV(V)	4		40%	70%	14.28	100
HSL	3		30%	60%	12.5	100
HSL(S)	2		20%	50%	11.11	100
HSL(L)	2		20%	50%	11.11	100
Gray	0		60%	50%	20	100

**Tabel 5.8** Hasil uji coba kelima reagen nitrit

Ruang Warna	Jumlah		Akurasi (reader)	Akurasi (mata)	<i>Sensitivity</i> (%)	<i>Specificity</i> (%)
	Data Benar					
RGB	5		50%	50%	0	100
CIELab	10		100%	100%	Div/0	100
HSV	3		30%	30%	0	100
HSV(H)	3		30%	30%	0	100
HSV(S)	7		70%	70%	0	100
HSV(V)	8		80%	80%	0	100
HSL	3		30%	30%	0	100
HSL(S)	9		90%	90%	0	100
HSL(L)	8		80%	80%	0	100
Gray	10		100%	100%	Div/0	100

Kesimpulan yang diperoleh dari uji coba kelima adalah:

1. Hasil akurasi yang buruk pada reagen leukosit dikarenakan data yang diambil memiliki warna yang tidak sesuai dengan reagen chart, diduga karena faktor white balance pada kamera *smartphone* Oppo yang kurang bagus.
2. Selain faktor white balance, dugaan kedua adalah faktor pengambilan urin yang mungkin sudah terkontaminasi bakteri pada waktu penyimpanan, karena proses pengambilan gambar tidak langsung setelah urin didapatkan. Perlu diperhatikan bahwa reagen leukosit dan nitrit sangat sensitif terhadap kontaminasi udara luar.

### 5.2.2. Uji Coba Fungsionalitas

Uji coba ini menguji semua fungsi pada *use case* untuk pengguna pasien dan dokter. Penjelasan lebih lanjut dapat dilihat dalam bentuk tabel.

#### 5.2.2.1 Skenario pengujian *urinalysis test*

Skenario rinci dapat dilihat pada Tabel 5.9, sedangkan gambar uji coba ditunjukkan oleh Gambar 5.8. Nama *use case* berdasarkan skema *use case* pada bab sebelumnya.

**Tabel 5.9** Skenario pengujian fungsi *urinalysis test*

Nomor	PW-01
Nama	Melakukan <i>urinalysis test</i> reagen nitrit dan leukosit
Use Case	Fungsi <i>urinalysis test</i>
Tujuan	Memeriksa fungsi <i>urinalysis test</i> berhasil menampilkan kadar dan menyimpan ke dalam database atau tidak

Skenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna mengambil gambar</li> <li>2. Pengguna memilih gambar dari galeri</li> <li>3. Pengguna melakukan <i>cropping</i> berdasarkan level reagen leukosit dan nitrit</li> <li>4. Pengguna menekan tombol Save Result</li> </ol>
Masukan	Hasil <i>cropping</i> gambar oleh pengguna
Keluaran yang diharapkan	Hasil kadar reagen pengguna dan status normal, waspada, atau bahaya
Hasil Pengujian	Berhasil



**Gambar 5.8** Screenshot uji coba fungsi *urinalysis test*

### 5.2.2.2 Skenario uji coba fungsi melihat histori

Skenario rinci dapat dilihat pada Tabel 5.10, sedangkan gambar uji coba ditunjukkan oleh Gambar 5.9. Nama *use case* berdasarkan skema *use case* pada bab sebelumnya.

**Tabel 5.10** Skenario pengujian fungsi melihat histori

Nomor	PW-02
Nama	Melihat histori laboratorium dan <i>urinalysis test</i>
Use Case	Fungsi melihat histori
Tujuan	Memeriksa fungsi melihat histori apakah dapat menampilkan data sesuai database
Skenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna memilih histori <i>urinalysis test</i> atau laboratorium</li> <li>2. Pengguna memasukkan jenis reagen, bulan, dan tahun</li> </ol>
Masukan	Inputan jenis reagen, bulan, dan tahun
Keluaran	Hasil <i>chart</i> sesuai reagen, bulan, dan tahun
Hasil Pengujian	Berhasil

**Gambar 5.9** Screenshot pengujian fungsi melihat histori

### 5.2.2.3 Skenario uji coba fungsi melihat profil

Skenario rinci fungsi melihat profil dapat dilihat pada Tabel 5.11, sedangkan gambar uji coba ditunjukkan oleh Gambar 5.10 dan 5.11. Fungsi melihat profil memiliki sub fungsi mengubah profil. Nama *use case* berdasarkan skema *use case* pada bab sebelumnya.

**Tabel 5.11** Skenario pengujian fungsi melihat profil

Nomor	PW-03
Nama	Melihat profil dan mengubah profil
Use Case	Fungsi melihat profil
Tujuan	Memeriksa fungsi melihat profil dan mengubah profil apakah dapat menampilkan dan mengubah data profil pengguna yang terdapat pada database
Skenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna memilih tombol melihat profil</li> <li>2. Pengguna memilih tombol mengubah profil</li> <li>3. Pengguna mengganti data profil</li> <li>4. Pengguna menekan tombol menyimpan profil</li> </ol>
Masukan	Inputan data profil user
Keluaran yang diharapkan	Hasil profil pengguna
Hasil Pengujian	Berhasil

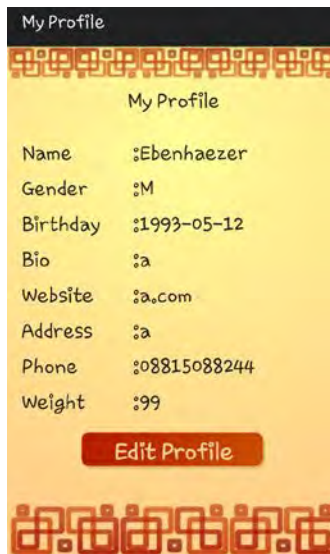
### 5.2.2.4 Skenario uji coba fungsi menambahkan pasien

Skenario rinci fungsi menambahkan pasien dapat dilihat pada Tabel 5.12, sedangkan gambar uji coba ditunjukkan oleh Gambar 5.12 dan 5.13. Nama *use case* berdasarkan skema *use case* pada bab sebelumnya.





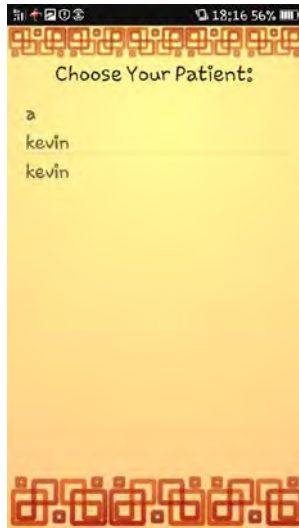
**Gambar 5.10** Screenshot pengujian fungsi mengubah profil



**Gambar 5.11** Screenshot pengujian fungsi melihat profil

**Tabel 5.12** Skenario pengujian fungsi menambahkan pasien

Nomor	PW-04
Nama	Menambahkan pasien
Use Case	Fungsi menambahkan pasien
Tujuan	Memeriksa fungsi menambahkan pasien berhasil atau tidak
Skenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna dokter memilih tombol Add Patient</li> <li>2. Pengguna dokter memilih pasien yang ingin ditambahkan</li> </ol>
Masukan	Pasien yang dipilih oleh pengguna dokter
Keluaran	Pasien terdapat dalam list Select My Patient
Hasil Pengujian	Berhasil

**Gambar 5.12** Screenshot pengujian fungsi menambahkan pasien (1)



**Gambar 5.13** Screenshot keluaran fungsi menambahkan pasien (2)

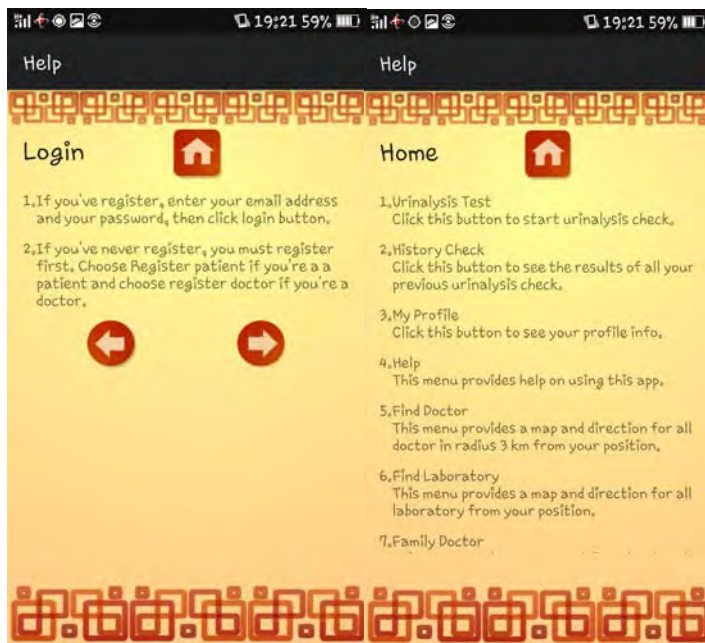
#### 5.2.2.5 Skenario uji coba fungsi melihat halaman bantuan

Skenario rinci fungsi melihat halaman bantuan dapat dilihat pada Tabel 5.13, sedangkan gambar uji coba ditunjukkan oleh Gambar 5.14 Nama *use case* berdasarkan skema *use case* pada bab sebelumnya

**Tabel 5.13** Skenario pengujian fungsi melihat halaman bantuan

Nomor	PW-05
Nama	Melihat halaman bantuan

Use Case	Fungsi melihat halaman bantuan
Tujuan	Memeriksa fungsi melihat halaman bantuan berhasil atau tidak
Skenario	Pengguna memilih melihat halaman bantuan
Masukan	-
Keluaran	Menampilkan halaman bantuan
Hasil Pengujian	Berhasil



**Gambar 5.14** Skenario pengujian fungsi melihat halaman bantuan

### 5.2.2.6 Skenario uji coba fungsi mencari dokter keluarga

Skenario rinci fungsi mencari dokter keluarga dapat dilihat pada Tabel 5.14, sedangkan gambar uji coba ditunjukkan oleh

Gambar 5.15. Nama *use case* berdasarkan skema *use case* pada bab sebelumnya

**Tabel 5.14** Skenario pengujian fungsi mencari dokter keluarga

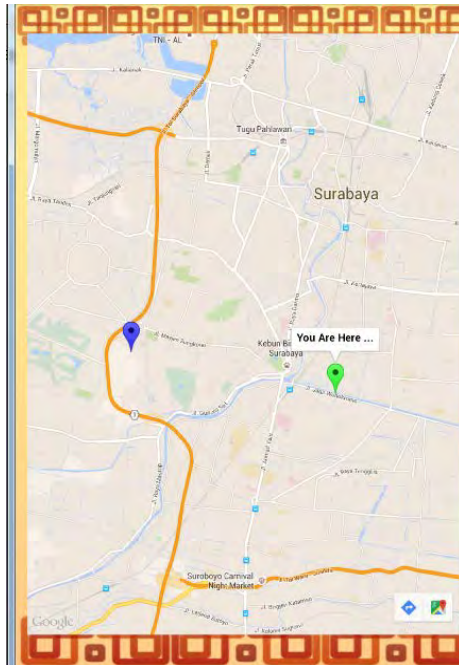
Nomor	PW-06
Nama	Mencari dokter keluarga
Use Case	Fungsi mencari dokter keluarga
Tujuan	Memeriksa fungsi mencari dokter keluarga berhasil atau tidak
Skenario	Pengguna dokter memilih tombol Family Doctor
Masukan	-
Keluaran	Menampilkan posisi dokter keluarga di peta
Hasil Pengujian	Berhasil

### 5.2.2.7 Skenario uji coba fungsi mencari dokter terdekat

Skenario rinci fungsi mencari dokter keluarga dapat dilihat pada Tabel 5.15, sedangkan gambar uji coba ditunjukkan oleh Gambar 5.16. Nama *use case* berdasarkan skema *use case* pada bab sebelumnya

**Tabel 5.15** Skenario pengujian fungsi mencari dokter terdekat

Nomor	PW-07
Nama	Mencari dokter terdekat
Use Case	Fungsi mencari dokter terdekat
Tujuan	Memeriksa fungsi mencari dokter terdekat berhasil atau tidak
Skenario	Pengguna dokter memilih tombol Find Doctor
Masukan	-
Keluaran	Menampilkan posisi dokter terdekat di peta
Hasil Pengujian	Berhasil



**Gambar 5.15** Screenshot pengujian fungsi mencari dokter keluarga

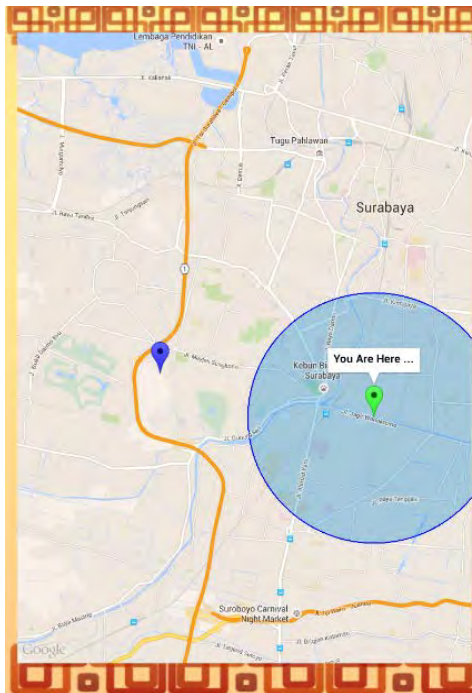
#### 5.2.2.8 Skenario uji coba fungsi mencari laboratorium terdekat

Skenario rinci fungsi mencari laboratorium terdekat dapat dilihat pada Tabel 5.16, sedangkan gambar uji coba ditunjukkan oleh Gambar 5.17. Nama *use case* berdasarkan skema *use case* pada bab sebelumnya

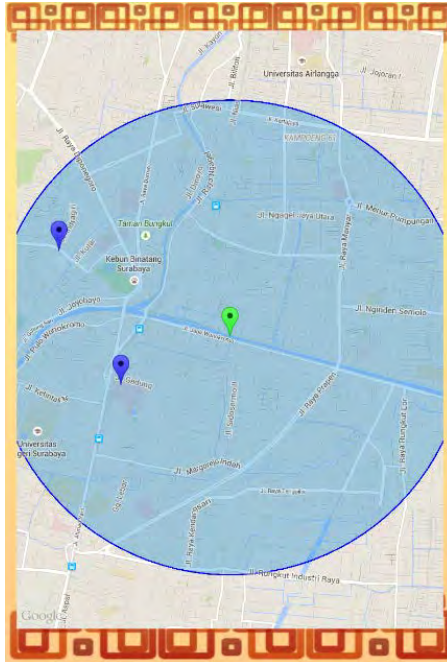
**Tabel 5.16** Skenario pengujian fungsi mencari laboratorium terdekat

Nomor	PW-08
-------	-------

Nama	Mencari laboratorium terdekat
Use Case	Fungsi mencari laboratorium terdekat
Tujuan	Memeriksa fungsi mencari laboratorium terdekat berhasil atau tidak
Skenario	Pengguna dokter memilih tombol Find Lab
Masukan	-
Keluaran	Menampilkan posisi laboratorium terdekat di peta
Hasil Pengujian	Berhasil



**Gambar 5.16** Screenshot pengujian fungsi mencari dokter terdekat



**Gambar 5.17** Screenshot pengujian fungsi mencari laboratorium terdekat

### 5.3 Evaluasi Uji Coba

Pada bagian ini dilakukan evaluasi atas uji coba yang telah dilakukan dan dibahas pada subbab sebelumnya. Evaluasi mencakup faktor yang berpengaruh terhadap hasil uji coba dan solusi yang diajukan untuk mengatasi pengaruh tersebut.

#### 3.3.1. Evaluasi Uji Coba Metode


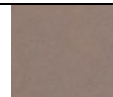
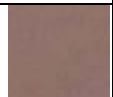
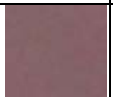
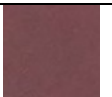
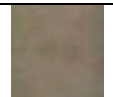
Pada bagian ini dirangkum permasalahan yang ditemukan serta diberikan solusi dari seluruh kesimpulan yang didapat dari uji coba pertama sampai yang kelima.




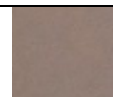

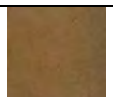
**3.3.1.1. Deteksi reagen yang memiliki hasil warna tidak sesuai dengan color chart**

Dari pengamatan hasil uji coba yang dilakukan, reagen leukosit terkendala dalam membedakan hasil nilai reagen untuk level 0 dan level 1. Hal ini dikarenakan hasil untuk reagen 0 adalah warna putih susu, hasil untuk reagen 0 adalah pink transparan, sedangkan hasil reagen terkadang cenderung mendekati warna pink transparan atau reagen level 1. Contoh hasil reagen yang lebih mendekati level 1 walaupun terdeteksi normal oleh reader ditunjukkan oleh Tabel 5.17. Selain itu *dipstick* untuk bagian reagen leukosit terkadang menghasilkan warna reagen yang tidak ada di dalam color chart. Contoh hasil reagen yang tidak terdapat pada color chart dapat dilihat pada Tabel 5.18.

**Tabel 5.17** Contoh hasil reagen terdeteksi normal namun lebih mendekati level 1 secara visual

Data Referensi					Data Uji
0	1	2	3	4	
					

**Tabel 5.18** Contoh hasil reagen yang tidak terdapat pada color chart

Data Referensi					Data Uji
0	1	2	3	4	
					

### **3.3.1.2. Solusi yang diajukan**

Solusi yang diajukan untuk mengurangi kecenderungan hasil deteksi ke arah reagen level 1 yaitu menggunakan kamera digital / kamera beresolusi tinggi untuk mengambil gambar. Karena hasil dari white balance kamera digital lebih akurat daripada hasil dari kamera *smartphone*. Setelah gambar diambil dengan kamera digital, kemudian gambar diproses dengan kamera *smartphone*. Selain itu sebaiknya pengambilan gambar dilakukan langsung setelah urin didapatkan, dan untuk menghindari kontaminasi bakteri, wadah untuk pengambilan urin sebaiknya disterilkan terlebih dahulu.

Untuk permasalahan warna reagen leukosit yang tidak sesuai dengan color chart, diajukan solusi yakni penelitian lebih lanjut untuk menentukan threshold nilai CIELab untuk warna-warna yang tidak sesuai dengan color chart.

### **3.3.2. Evaluasi Uji Coba Fungsionalitas**

Seperti terlihat pada sub bab 5.2.2, semua uji coba fungsionalitas memberikan hasil yang positif. Semua fungsi yang dibutuhkan dapat berjalan dengan baik dan sesuai harapan.

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari hasil uji coba yang dilakukan sebagai jawaban dari rumusan masalah yang dikemukakan. Selain kesimpulan, juga terdapat saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

#### **6.1 Kesimpulan**

Hasil uji coba menunjukkan bahwa:

1. Ruang warna CIELab merupakan ruang warna yang paling cocok untuk digunakan sebagai representasi warna dari reagen leukosit dan nitrit seperti yang ditunjukkan pada subbab 5.2.1.4.
2. *Preprocessing* citra menggunakan homogenisasi warna dengan modus lebih baik digunakan daripada dengan mean karena lebih dapat merepresentasikan warna untuk gambar dengan pencahayaan tidak merata dan untuk mendapatkan nilai warna yang sesuai dengan foto *dipstick* seperti yang ditunjukkan pada subbab 5.2.1.1.
3. Kalibrasi hitam putih belum dapat diterapkan sebagai representasi kalibrasi pencahayaan karena memiliki tingkat akurasi yang rendah yaitu sebesar 53% untuk reagen leukosit sehingga penggunaan data master masih belum dapat dilakukan seperti yang ditunjukkan pada subbab 5.2.1.2.
4. Aplikasi Urinalisis dapat digunakan untuk mencegah penyakit infeksi saluran kemih sejak dini dengan cara menunjukkan kadar leukosit dan nitrit yang kemudian dapat dilakukan pemeriksaan laporan bulanan peningkatan kadar yang dapat dikonsultasikan lebih lanjut dengan dokter.

## 6.2 Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem deteksi kadar reagen leukosit dan nitrit berbasis *Stepwise Linear Interpolation* adalah dapat dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk reagen leukosit sehingga menghasilkan metode yang sesuai dalam mengidentifikasi warna yang tidak sesuai dengan level warna.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari hasil uji coba yang dilakukan sebagai jawaban dari rumusan masalah yang dikemukakan. Selain kesimpulan, juga terdapat saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

#### **6.1 Kesimpulan**

Hasil uji coba menunjukkan bahwa:

1. Ruang warna CIELab merupakan ruang warna yang paling cocok untuk digunakan sebagai representasi warna dari reagen leukosit dan nitrit seperti yang ditunjukkan pada subbab 5.2.1.4.
2. *Preprocessing* citra menggunakan homogenisasi warna dengan modus lebih baik digunakan daripada dengan mean karena lebih dapat merepresentasikan warna untuk gambar dengan pencahayaan tidak merata dan untuk mendapatkan nilai warna yang sesuai dengan foto *dipstick* seperti yang ditunjukkan pada subbab 5.2.1.1.
3. Kalibrasi hitam putih belum dapat diterapkan sebagai representasi kalibrasi pencahayaan karena memiliki tingkat akurasi yang rendah yaitu sebesar 53% untuk reagen leukosit sehingga penggunaan data master masih belum dapat dilakukan seperti yang ditunjukkan pada subbab 5.2.1.2.
4. Aplikasi Urinalisis dapat digunakan untuk mencegah penyakit infeksi saluran kemih sejak dini dengan cara menunjukkan kadar leukosit dan nitrit yang kemudian dapat dilakukan pemeriksaan laporan bulanan peningkatan kadar yang dapat dikonsultasikan lebih lanjut dengan dokter.

## 6.2 Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem deteksi kadar reagen leukosit dan nitrit berbasis *Stepwise Linear Interpolation* adalah dapat dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk reagen leukosit sehingga menghasilkan metode yang sesuai dalam mengidentifikasi warna yang tidak sesuai dengan level warna.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] P.W. Whiting,.: Health Technol Asses, 2006, pp. 1-154.
- [2] Siamak T. Nabili. (2003, Januari) Urinalysis (Urine Test). [Online]. <http://www.medicinenet.com/urinalysis/article.htm>
- [3] R.N. Shanty, *Model Interpretasi Warna Hasil Uji Urine Dipstick secara Kualitatif dan Kuantitatif untuk Perangkat Mobile*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2014.
- [4] Bingsen Zhang and Li Hanchun, "Research on Application for Color Matching in Textile Dyeing Based on Numerical Analysis," , 2008, pp. 357-360.
- [5] CIE , "Recommendations on uniform color spaces, color difference equations, psychometric color terms.," *Supplement No.2 to CIE publication, Paris Cedex 16, Paris, France.*, pp. 68: 1791, 1978.
- [6] Elham S Y. Mokhtari, Javad. Almodarresi, Seyed. Nouri, Mahdi. Nateri, A S. Almodarresi, "A scanner based neural network technique for color matching of dyed cotton with reactive dye," in *Fibers and Polymers*, 2013, pp. hal. 1196-1202.
- [7] D. Plataniotis, K. N. & Venetsanopoulos, A. N. Androutsos, "Distance Measures for Color Image Retrieval," in *IEEE International Conference on Image Processing*, Chicago, 1998.
- [8] Android Developers. [Online]. <http://developer.android.com>
- [9] Janmuller. (2012) Biokys Github. [Online]. <https://github.com/biokys/cropimage>
- [10] MD Brett White, "Diagnosis and Treatment of Urinary Tract Infections in Children," in *Am Fam Physician*, Oregon, 2011, pp. 409-415.



- [11] M.D., WILLIAM C. MAXTED, M.D., and JOHN J. PAHIRA, M.D. Jeff A. Simerville, "Urinalysis: A Comprehensive Review," in *Am Fam Physician*, Washington, D.C, 2005, pp. 1153-1162.

## LAMPIRAN A

Bagian ini merupakan lampiran sebagai dokumen pelengkap dari buku Tugas Akhir. Pada bagian ini akan diberikan hasil yang lebih detil dari uji coba metode keempat dan kelima

**Tabel 8.1** Hasil Nilai CIELab Uji Coba Metode Keempat Reagen Leukosit

PASIE N	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
1	42.58	45.01	36.94	32.27	27.06	17.92
	-2.60	-6.33	2.60	6.40	8.99	12.35
	15.47	12.23	9.39	9.06	2.79	2.96
2	42.51	43.97	34.17	28.69	22.98	14.96
	-0.64	-5.52	3.62	9.70	10.71	11.99
	11.79	12.56	7.92	7.18	1.43	3.57
3	43.14	44.29	36.50	31.51	26.16	17.69
	-2.03	-5.93	2.45	6.74	8.86	11.40
	16.86	12.40	10.00	9.89	3.43	4.71
4	43.60	45.88	36.94	31.51	26.05	18.04
	-1.88	-6.07	2.60	8.58	10.31	12.65
	18.10	12.88	9.39	8.65	1.97	3.84
5	41.58	43.58	35.71	30.56	24.86	16.44
	-1.41	-5.35	2.80	6.49	9.12	10.38
	14.70	12.01	8.86	9.16	2.85	4.99
6	41.14	42.68	34.76	29.84	23.11	14.66
	-1.38	-5.78	2.38	7.15	9.41	11.04
	12.86	11.92	8.74	8.78	2.28	3.10

<b>PASIE N</b>	<b>MODU S</b>	<b>MODU S CHART 0</b>	<b>MODU S CHART 1</b>	<b>MODU S CHART 2</b>	<b>MODU S CHART 3</b>	<b>MODU S CHART 4</b>
<b>7</b>	5.67	43.61	37.46	32.60	26.42	17.38
	6.78	-5.18	3.26	7.93	8.31	8.65
	-3.75	11.44	7.03	7.01	1.80	4.90
<b>8</b>	34.39	42.47	35.78	31.06	24.32	16.31
	0.36	-4.78	3.31	6.94	8.88	8.24
	12.57	11.64	7.10	7.32	2.05	4.75
<b>9</b>	5.93	42.41	36.20	31.49	25.68	17.25
	6.25	-5.03	3.30	6.92	7.07	8.16
	-3.37	10.94	7.08	7.30	2.68	4.69
<b>10</b>	41.27	46.48	38.99	33.37	27.58	20.57
	-3.17	-7.64	-0.04	3.20	5.09	6.00
	17.83	18.41	15.33	15.60	9.40	10.11
<b>11</b>	58.81	64.25	56.74	52.03	45.79	35.71
	-0.25	-3.29	4.95	9.95	13.13	15.48
	9.47	8.25	4.21	4.35	-3.16	0.29
<b>12</b>	61.06	67.26	60.06	55.36	47.76	36.81
	-1.27	-3.27	4.16	8.92	12.84	17.83
	17.25	8.17	5.08	5.75	-2.60	0.08
<b>13</b>	59.72	66.05	59.29	54.15	47.52	36.13
	-2.01	-3.65	4.17	8.90	11.88	15.45
	15.31	8.07	5.09	4.53	-2.37	0.28
<b>14</b>	59.08	65.75	58.53	53.81	48.05	37.23
	1.21	-3.28	4.18	8.98	12.43	16.38
	7.60	8.21	5.11	5.79	-2.76	0.06

PASIE N	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
15	50.87	66.40	60.09	55.17	49.21	38.91
	0.85	-3.82	4.33	8.14	12.19	14.83
	10.73	8.58	4.54	5.44	-2.21	0.03
16	57.61	61.92	54.60	49.75	43.95	34.04
	-0.57	-3.66	3.91	8.57	12.08	15.61
	10.58	9.36	6.27	6.30	-1.09	0.33
17	34.88	47.93	41.19	36.72	30.97	22.50
	4.99	-5.96	2.93	7.07	8.77	10.56
	6.45	14.02	9.36	9.17	2.68	2.08
18	39.65	47.57	40.78	35.79	29.99	21.45
	1.67	-5.63	2.94	6.83	8.38	9.78
	8.95	12.93	9.37	8.46	2.52	5.32
19	30.19	46.69	39.98	35.40	29.56	21.03
	4.96	-6.06	3.13	7.01	8.40	9.98
	9.24	12.84	8.83	7.89	2.53	4.70
20	11.41	47.01	40.19	35.68	29.74	21.21
	8.86	-6.46	2.26	6.39	7.32	9.01
	-1.84	12.69	8.51	8.29	2.77	4.26
21	40.54	45.61	39.22	35.68	30.20	22.19
	-0.52	-5.32	3.65	6.39	7.49	9.08
	15.07	11.91	7.13	8.29	2.15	5.70
22	42.72	47.85	40.94	35.61	29.82	21.29
	-1.86	-6.37	1.75	5.92	7.58	9.15
	14.47	13.89	10.20	10.06	3.55	5.75

<b>PASIE N</b>	<b>MODU S</b>	<b>MODU S CHART 0</b>	<b>MODU S CHART 1</b>	<b>MODU S CHART 2</b>	<b>MODU S CHART 3</b>	<b>MODU S CHART 4</b>
<b>23</b>	39.22	47.85	40.96	36.05	35.77	21.77
	1.30	-6.37	1.91	6.06	6.68	9.28
	12.02	13.89	9.62	9.44	9.05	5.08
<b>24</b>	41.81	46.26	39.83	35.37	29.85	21.32
	-2.29	-6.23	2.37	6.85	7.76	9.31
	14.38	13.42	9.83	8.48	2.95	5.11
<b>25</b>	46.89	46.29	39.85	35.24	29.42	21.19
	-5.66	-6.06	2.53	6.25	7.78	8.84
	19.62	12.86	9.26	8.90	2.96	4.91
<b>26</b>	48.57	47.07	40.46	36.08	30.31	22.22
	-5.07	-6.22	1.49	6.22	7.92	9.25
	17.30	13.38	9.49	8.86	2.33	5.06
<b>27</b>	34.98	47.42	40.65	35.88	30.37	21.74
	2.79	-6.54	2.35	7.12	8.00	9.12
	14.71	14.47	9.80	9.22	3.72	5.73
<b>28</b>	18.06	48.56	41.76	36.47	30.74	22.25
	9.86	-6.76	1.73	6.04	7.90	9.41
	0.28	13.72	10.16	9.42	2.32	4.42
<b>29</b>	46.03	46.62	40.12	35.66	30.42	21.90
	-4.06	-6.55	1.77	6.23	8.36	9.75
	20.81	14.52	10.24	8.88	2.51	5.29
<b>30</b>	55.37	61.79	52.02	43.45	33.32	21.55
	-0.61	-4.38	4.59	9.27	11.47	13.59
	15.42	10.30	7.18	6.68	-0.21	2.80

PASIE N	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
31	60.61	60.99	53.05	46.52	38.32	24.92
	-5.10	-4.28	4.24	8.91	11.52	14.72
	15.38	7.42	3.98	2.71	-4.06	-2.34
32	41.10	55.70	47.81	41.25	33.86	23.03
	0.21	-4.23	5.44	10.40	11.86	13.92
	14.05	11.19	6.35	6.54	-0.03	2.95
33	55.08	61.02	53.53	48.30	41.96	30.93
	-1.77	-4.25	4.62	9.47	12.73	15.53
	13.25	8.60	4.12	3.56	-4.08	-1.80
34	53.19	59.49	52.30	47.77	41.86	32.89
	-0.90	-4.27	4.30	8.92	12.33	14.78
	7.60	8.65	5.23	3.96	-4.25	-1.43
35	49.85	56.00	48.48	42.66	35.72	23.81
	-2.67	-4.62	4.84	9.47	12.54	15.08
	16.82	11.04	6.73	6.14	-1.04	2.10
36	49.51	55.70	48.88	43.85	36.97	26.47
	-2.22	-4.23	4.83	9.25	12.46	15.01
	15.18	11.19	6.72	6.66	-1.05	1.36

**Tabel 8.2** Hasil Nilai RGB Uji Coba Metode Keempat Reagen Leukosit

PASIE N	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
1	106	104	97	91	79	62
	101	109	85	72	59	37
	75	86	72	62	60	40
2	107	103	91	86	71	55
	100	106	78	62	49	31
	81	83	68	57	53	33
3	109	103	96	90	77	61
	102	107	84	70	57	37
	74	84	70	59	57	37
4	111	107	97	92	78	63
	103	111	85	69	56	37
	73	87	72	61	59	39
5	105	102	94	87	74	57
	98	105	82	68	54	35
	74	83	70	58	55	34
6	103	99	91	86	70	53
	97	103	80	66	50	31
	76	81	68	57	52	33
7	26	102	98	93	76	57
	15	105	86	72	58	38
	24	84	77	66	60	36

PASIE N	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
<b>8</b>	89	100	94	88	72	54
	80	102	82	69	53	36
	61	81	73	62	55	34
<b>9</b>	26	99	95	89	73	56
	16	102	83	70	57	38
	24	82	74	63	57	36
<b>10</b>	103	109	101	92	78	63
	98	113	91	76	62	46
	68	79	67	54	51	35
<b>11</b>	148	156	148	144	128	108
	141	157	133	118	101	75
	125	141	129	117	114	84
<b>12</b>	157	164	156	152	133	114
	147	165	142	127	106	76
	117	149	136	123	118	87
<b>13</b>	151	160	154	148	131	109
	144	162	140	124	106	76
	117	146	134	122	117	85
<b>14</b>	150	160	152	148	133	113
	141	161	138	123	107	78
	129	145	132	119	119	88
<b>15</b>	130	161	156	150	136	115
	120	163	142	127	110	83
	103	146	137	123	121	92



<b>PASIE N</b>	<b>MODU S</b>	<b>MODU S CHART 0</b>	<b>MODU S CHART 1</b>	<b>MODU S CHART 2</b>	<b>MODU S CHART 3</b>	<b>MODU S CHART 4</b>
<b>16</b>	145	150	142	137	123	104
	138	151	128	113	97	71
	120	133	120	108	106	80
<b>17</b>	94	113	108	103	88	70
	79	116	95	82	68	48
	72	90	82	72	69	51
<b>18</b>	102	112	107	100	85	68
	92	115	94	80	66	46
	79	91	81	71	67	44
<b>19</b>	84	109	105	99	84	67
	68	113	92	79	65	45
	57	89	80	71	66	44
<b>20</b>	41	109	104	99	83	66
	26	114	93	80	66	46
	33	90	81	71	66	45
<b>21</b>	104	107	103	99	84	69
	95	110	90	80	67	48
	71	88	81	71	68	45
<b>22</b>	107	112	106	99	84	67
	101	116	95	80	66	46
	77	90	80	68	65	43
<b>23</b>	102	112	106	100	100	68
	91	116	95	81	80	47
	73	90	81	70	70	45

PASIE N	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
24	104	108	104	99	84	67
	99	112	92	79	66	46
	75	87	78	70	66	44
25	114	108	104	98	83	66
	113	112	92	79	65	46
	78	88	79	69	65	44
26	118	110	104	100	85	69
	117	114	94	81	67	48
	86	89	80	71	68	46
27	95	111	106	101	86	68
	80	115	94	80	67	47
	59	88	80	70	66	44
28	58	113	108	101	86	69
	39	118	97	82	68	48
	44	92	82	71	69	47
29	115	109	104	99	86	69
	110	113	93	80	67	47
	74	86	78	70	68	45
30	142	149	137	122	96	72
	132	151	121	97	72	44
	106	131	112	92	79	48
31	148	145	137	127	106	79
	148	149	124	105	84	51
	119	134	120	106	97	63

PASIE N	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
32	106	134	127	118	98	76
	96	135	110	91	73	47
	74	114	103	87	80	51
33	138	146	139	133	117	95
	132	149	125	109	92	64
	109	132	121	109	106	76
34	131	142	136	131	116	99
	127	145	122	108	92	69
	114	128	116	107	106	80
35	125	134	128	120	103	79
	119	136	112	95	77	48
	90	115	104	91	86	54
36	124	134	129	123	106	85
	118	135	113	98	80	54
	92	114	105	93	89	61

**Tabel 8.3** Hasil Nilai HSV Uji Coba Metode Keempat Reagen Leukosit

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
1	50	73	31	21	357	353
	29	21	26	32	25	40
	42	43	38	36	31	24

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
2	44	68	26	10	349	355
	24	22	25	34	31	44
	42	42	36	34	28	22
3	48	70	32	21	0	0
	32	21	27	34	26	39
	43	42	38	35	30	24
4	47	70	31	15	352	355
	34	22	26	34	28	41
	44	44	38	36	31	25
5	46	68	30	21	357	3
	30	21	26	33	27	40
	41	41	37	34	29	22
6	47	71	31	19	354	355
	26	21	25	34	29	42
	40	40	36	34	27	21
7	311	69	26	13	353	6
	42	20	21	29	24	37
	10	41	38	36	30	22
8	41	66	26	16	354	6
	31	21	22	30	26	37
	35	40	37	35	28	21
9	312	69	26	16	0	6
	38	20	22	29	22	36
	10	40	37	35	29	22

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
10	51	67	42	35	24	24
	34	30	34	41	35	44
	40	44	40	36	31	25
11	42	64	13	2	331	344
	16	10	13	19	21	31
	58	62	58	56	50	42
12	45	64	18	8	333	343
	25	10	13	19	20	33
	62	65	61	60	52	45
13	48	67	18	5	334	344
	23	10	13	18	19	30
	59	64	60	58	51	43
14	34	64	18	8	332	343
	14	10	13	20	20	31
	59	63	60	58	52	44
15	38	67	16	9	335	343
	21	10	12	18	19	28
	51	64	61	59	53	45
16	43	63	22	10	339	344
	17	12	15	21	21	32
	57	59	56	54	48	41
17	19	67	30	19	357	352
	23	22	24	30	23	31
	37	45	42	40	35	27

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
18	34	68	30	19	357	5
	23	21	24	29	22	35
	40	45	42	39	33	27
19	24	70	29	17	357	3
	32	21	24	28	23	34
	33	44	41	39	33	26
20	332	73	31	19	0	3
	37	21	22	28	20	32
	16	45	41	39	33	26
21	44	68	25	19	356	7
	32	20	21	28	20	35
	41	43	40	39	33	27
22	48	69	35	23	3	7
	28	22	25	31	23	36
	42	45	42	39	33	26
23	37	69	34	22	20	5
	28	22	24	30	30	34
	40	45	42	39	39	27
24	50	70	32	19	0	5
	28	22	25	29	21	34
	41	44	41	39	33	26
25	58	70	31	21	0	5
	32	21	24	30	22	33
	45	44	41	38	33	26

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
<b>26</b>	58	70	35	21	357	5
	27	22	23	29	21	33
	46	45	41	39	33	27
<b>27</b>	35	69	32	19	3	8
	38	23	25	31	23	35
	37	45	42	40	34	27
<b>28</b>	344	72	35	22	357	3
	33	22	24	30	21	32
	23	46	42	40	34	27
<b>29</b>	53	69	35	21	357	5
	36	24	25	29	22	35
	45	44	41	39	34	27
<b>30</b>	43	66	22	10	342	351
	25	13	18	25	25	39
	56	59	54	48	38	28
<b>31</b>	60	76	14	357	325	334
	20	10	12	17	21	35
	58	58	54	50	42	31
<b>32</b>	41	63	18	8	343	352
	30	16	19	26	26	38
	42	53	50	46	38	30
<b>33</b>	48	71	13	0	326	337
	21	11	13	18	21	33
	54	58	55	52	46	37

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
34	46	71	18	2	325	338
	13	12	15	18	21	30
	51	57	53	51	45	39
35	50	66	20	8	339	348
	28	15	19	24	25	39
	49	53	50	47	40	31
36	49	63	20	10	339	346
	26	16	19	24	25	36
	49	53	51	48	42	33

**Tabel 8.4** Hasil Nilai HSL Uji Coba Metode Keempat Reagen Leukosit

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
1	50	73	31	21	357	353
	17	12	15	19	14	25
	35	38	33	30	27	19
2	44	68	26	10	349	355
	14	12	14	20	18	28
	37	37	31	28	24	17
3	48	70	32	21	0	0
	19	12	16	21	15	24
	36	37	33	29	26	19



PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
4	47	70	31	15	352	355
	21	12	15	20	16	26
	36	39	33	30	26	20
5	46	68	30	21	357	3
	17	12	15	20	16	25
	35	37	32	28	25	18
6	47	71	31	19	354	355
	15	12	14	20	17	26
	35	36	31	28	24	16
7	311	69	26	13	353	6
	27	11	12	17	13	23
	8	37	34	31	26	18
8	41	66	26	16	354	6
	19	11	13	17	15	23
	29	36	33	29	25	17
9	312	69	26	16	0	6
	24	11	12	17	12	22
	8	36	33	30	25	18
10	51	67	42	35	24	24
	20	18	20	26	21	29
	34	38	33	29	25	19
11	42	64	13	2	331	344
	10	8	8	11	12	18
	54	58	54	51	45	36

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
12	45	64	18	8	333	343
	17	8	9	12	11	20
	54	62	57	54	47	37
13	48	67	18	5	334	344
	14	8	9	11	11	18
	53	60	56	53	46	36
14	34	64	18	8	332	343
	9	8	9	12	11	18
	55	60	56	52	47	37
15	38	67	16	9	335	343
	12	8	9	11	11	16
	46	61	57	54	48	39
16	43	63	22	10	339	344
	10	8	9	12	12	19
	52	56	51	48	43	34
17	19	67	30	19	357	352
	13	13	14	18	13	19
	33	40	37	34	31	23
18	34	68	30	19	357	5
	13	12	14	17	13	21
	35	40	37	34	30	22
19	24	70	29	17	357	3
	19	12	14	16	13	21
	28	40	36	33	29	22

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
20	332	73	31	19	0	3
	22	12	12	16	11	19
	13	40	36	33	29	22
21	44	68	25	19	356	7
	19	11	12	16	11	21
	34	39	36	33	30	22
22	48	69	35	23	3	7
	16	13	14	19	13	22
	36	40	36	33	29	22
23	37	69	34	22	20	5
	17	13	13	18	18	20
	34	40	37	33	33	22
24	50	70	32	19	0	5
	16	13	14	17	12	21
	35	39	36	33	29	22
25	58	70	31	21	0	5
	19	12	14	17	12	20
	38	39	36	33	29	22
26	58	70	35	21	357	5
	16	12	13	17	12	20
	40	40	36	34	30	23
27	35	69	32	19	3	8
	23	13	14	18	13	21
	30	40	36	34	30	22

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
28	344	72	35	22	357	3
	20	12	14	17	12	19
	19	41	37	34	30	23
29	53	69	35	21	357	5
	22	14	14	17	12	21
	37	39	36	33	30	22
30	43	66	22	10	342	351
	15	9	10	14	14	24
	49	55	49	42	33	23
31	60	76	14	357	325	334
	12	7	7	9	12	22
	52	55	50	45	37	25
32	41	63	18	8	343	352
	18	8	10	15	15	24
	35	49	45	40	34	24
33	48	71	13	0	326	337
	12	7	7	10	12	19
	48	55	51	47	41	31
34	46	71	18	2	325	338
	7	7	8	10	12	18
	48	54	49	47	41	33
35	50	66	20	8	339	348
	16	8	10	14	14	24
	42	49	45	41	35	25

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
36	49	63	20	10	339	346
	15	8	10	14	14	22
	42	49	46	42	36	27

**Tabel 8.5** Hasil Nilai Gray Uji Coba Metode Keempat Reagen Leukosit

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
1	28.91	33.20	21.83	20.85	118.00	122.35
2	25.59	31.59	19.52	17.92	117.62	124.48
3	29.60	32.19	22.72	21.91	11.77	16.25
4	30.48	32.41	21.83	19.64	117.57	123.65
5	27.72	31.59	21.42	21.21	118.95	17.62
6	26.84	32.37	21.02	20.61	118.53	123.20
7	109.72	31.30	18.69	17.40	116.11	17.35
8	26.71	30.29	19.16	18.07	117.47	17.23
9	108.26	31.19	18.58	18.18	9.89	16.76
10	30.86	34.92	28.06	29.03	22.35	26.36
11	24.58	30.44	14.74	12.87	111.11	117.49
12	29.59	30.89	17.16	15.59	111.35	118.48
13	28.61	31.56	17.05	13.99	111.53	117.49
14	21.72	30.67	17.05	15.36	111.05	117.31
15	23.65	31.68	16.56	15.30	112.06	116.36

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
16	24.65	29.91	17.67	15.51	113.27	117.85
17	17.07	32.22	21.40	20.12	117.87	118.99
18	21.78	31.93	21.40	19.53	117.76	16.33
19	21.52	32.53	20.99	18.24	117.64	15.73
20	113.63	33.42	20.41	18.83	9.76	14.56
21	28.18	31.23	18.62	18.83	116.29	16.93
22	27.84	32.82	22.78	21.79	11.83	17.51
23	24.91	32.82	22.01	20.90	20.31	15.74
24	28.33	33.00	21.89	19.42	10.35	16.33
25	32.82	32.41	21.59	20.02	10.35	15.74
26	31.29	32.53	22.20	20.13	117.17	15.86
27	27.38	32.82	21.89	20.12	11.95	17.23
28	116.73	33.24	22.90	20.43	117.17	14.67
29	32.97	33.29	22.78	20.02	117.17	16.33
30	27.24	31.28	18.03	16.00	114.20	121.62
31	30.91	33.10	13.99	117.12	108.40	115.60
32	26.81	29.11	16.38	15.76	115.20	122.04
33	26.86	31.60	13.81	11.23	109.16	115.42
34	23.33	31.49	15.66	11.83	108.86	115.36
35	29.13	30.01	16.98	15.28	113.54	120.96
36	28.24	29.11	17.09	16.00	113.65	119.41

**Tabel 8.6** Hasil Nilai CIELab Reagen Nitrit Uji Coba Metode Keempat

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
1	L	54.34	44.64	39.59
	A	-4.13	-8.96	-3.17
	B	20.19	19.95	16.09
2	L	48.35	44.72	39.71
	A	-4.23	-5.75	0.14
	B	17.59	11.82	7.76
3	L	47.25	45.10	40.12
	A	-3.93	-5.91	0.14
	B	20.16	12.36	7.74
4	L	51.66	44.31	39.71
	A	11.58	-5.76	0.14
	B	5.02	11.84	7.76
5	L	59.93	62.39	58.98
	A	-4.92	-5.14	1.11
	B	17.81	10.02	3.98
6	L	50.78	48.10	43.14
	A	-6.07	-7.26	-1.50
	B	19.20	15.41	11.47
7	L	39.54	42.04	38.49
	A	25.44	-4.68	2.50
	B	-1.29	9.81	4.79
8	L	41.51	42.02	38.20
	A	-4.18	-4.86	1.25
	B	19.92	10.38	4.33

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
9	L	40.75	40.46	36.27
	A	-3.98	-4.46	1.93
	B	21.25	10.59	5.27
10	L	45.77	43.71	58.98
	A	16.08	-7.23	1.11
	B	-2.51	16.94	3.98
11	L	63.13	64.04	60.68
	A	-3.82	-4.39	1.86
	B	13.94	9.05	4.23
12	L	33.46	61.44	57.67
	A	39.35	-4.22	2.09
	B	-11.68	9.78	4.95
13	L	64.64	67.82	63.75
	A	-2.39	-4.18	2.02
	B	17.82	8.42	3.66
14	L	51.08	63.67	59.43
	A	10.72	-4.53	1.16
	B	6.52	10.76	6.38
15	L	62.81	63.97	60.99
	A	-3.82	-4.91	1.33
	B	16.86	10.62	5.82
16	L	59.19	59.84	56.43
	A	-4.96	-4.74	1.57
	B	19.58	11.43	6.59
17	L	46.83	47.30	44.51
	A	-3.62	-7.03	-0.48
	B	15.47	13.10	8.01



PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
18	L	45.24	45.01	43.19
	A	-3.47	-6.33	-0.89
	B	15.01	12.23	7.91
19	L	45.30	45.91	43.72
	A	-3.50	-5.90	-0.30
	B	18.65	12.32	7.47
20	L	12.31	46.01	43.45
	A	27.36	-5.32	0.47
	B	-6.77	11.89	6.50
21	L	44.74	45.59	42.82
	A	-2.45	-5.49	1.30
	B	20.25	12.47	6.81
22	L	45.47	45.63	43.14
	A	-2.49	-5.15	0.89
	B	16.55	11.35	6.65
23	L	46.39	45.99	42.73
	A	-3.93	-5.49	0.89
	B	16.61	12.45	6.66
24	L	44.05	45.10	42.32
	A	-3.49	-5.91	0.89
	B	16.91	12.36	6.68
25	L	45.79	45.42	42.61
	A	-4.93	-6.32	0.30
	B	16.93	12.21	7.09
26	L	45.71	45.50	42.32
	A	-3.20	-5.91	0.89
	B	15.68	12.34	6.68

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
27	L	43.92	43.97	41.77
	A	-4.21	-5.52	0.13
	B	17.90	12.56	7.69
28	L	21.59	45.48	43.19
	A	25.90	-6.07	-0.89
	B	-4.48	12.90	7.91
29	L	42.76	43.50	41.61
	A	-4.05	-5.77	-0.53
	B	19.26	11.88	6.83
30	L	59.25	58.68	52.53
	A	-4.70	-4.76	1.61
	B	20.25	11.47	6.69
31	L	58.27	60.58	57.40
	A	-5.43	-4.46	1.11
	B	16.57	7.96	2.80
32	L	63.35	63.34	59.59
	A	-2.81	-4.20	2.07
	B	14.85	9.72	4.92
33	L	58.44	60.56	57.49
	A	-4.82	-4.64	1.49
	B	19.10	8.49	2.93
34	L	28.00	62.91	59.21
	A	44.86	-4.54	2.07
	B	-4.99	10.79	4.92
35	L	61.55	65.86	63.36
	A	3.18	-7.02	-0.31
	B	12.38	13.32	8.13

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
36	L	59.93	62.39	58.98
	A	-4.92	-5.14	1.11
	B	17.81	10.02	3.98

**Tabel 8.7** Hasil Nilai RGB Reagen Nitrit Uji Coba Metode Keempat

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
1	R	136	103	98
	G	131	109	94
	B	95	72	67
2	R	119	104	99
	G	116	108	93
	B	85	86	81
3	R	118	105	100
	G	113	109	94
	B	78	86	82
4	R	146	103	99
	G	116	107	93
	B	115	85	81
5	R	148	149	147
	G	146	153	141
	B	113	133	135
6	R	123	112	107
	G	123	117	102
	B	88	88	83

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
7	R	131	98	98
	G	77	101	89
	B	96	83	83
8	R	103	98	95
	G	99	101	89
	B	65	82	83
9	R	102	95	92
	G	97	97	84
	B	61	78	77
10	R	133	102	147
	G	99	106	141
	B	113	75	135
11	R	156	154	153
	G	154	157	145
	B	128	139	139
12	R	128	148	146
	G	50	150	137
	B	98	131	130
13	R	165	164	161
	G	157	167	153
	B	125	150	148
14	R	144	154	150
	G	115	156	142
	B	111	135	132
15	R	157	154	154
	G	153	157	146
	B	122	136	137

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
16	R	147	144	143
	G	144	146	134
	B	108	124	124
17	R	115	109	110
	G	112	115	105
	B	85	90	92
18	R	111	104	106
	G	108	109	102
	B	82	86	89
19	R	113	107	108
	G	108	111	103
	B	76	88	91
20	R	62	108	108
	G	12	111	102
	B	42	89	92
21	R	114	107	108
	G	106	110	100
	B	72	87	90
22	R	114	107	108
	G	108	110	101
	B	80	89	91
23	R	114	108	107
	G	111	111	100
	B	82	88	90
24	R	109	105	106
	G	105	109	99
	B	76	86	89

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
25	R	111	105	106
	G	110	110	100
	B	80	87	89
26	R	113	106	106
	G	109	110	99
	B	82	87	89
27	R	108	103	104
	G	105	106	98
	B	74	83	86
28	R	84	106	106
	G	35	110	102
	B	59	86	89
29	R	106	101	102
	G	102	105	98
	B	69	83	87
30	R	148	141	133
	G	144	143	124
	B	107	121	114
31	R	142	144	142
	G	142	148	137
	B	111	132	133
32	R	159	153	151
	G	154	155	142
	B	127	136	135
33	R	145	144	143
	G	142	148	137
	B	107	131	133

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
34	R	123	152	150
	G	26	154	141
	B	75	133	134
35	R	163	157	159
	G	146	163	153
	B	127	136	139
36	R	148	149	147
	G	146	153	141
	B	113	133	135

**Tabel 8.8** Hasil Nilai HSV Reagen Nitrit Uji Coba Metode Keempat

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
1	H	53	70	52
	S	30	34	32
	V	53	43	38
2	H	55	71	40
	S	29	20	18
	V	47	42	39
3	H	52	70	40
	S	34	21	18
	V	46	43	39
4	H	2	71	40
	S	21	21	18
	V	57	42	39

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
5	H	57	72	30
	S	24	13	8
	V	58	60	58
6	H	60	70	48
	S	28	25	22
	V	48	46	42
7	H	339	70	24
	S	41	18	15
	V	51	40	38
8	H	54	69	30
	S	37	19	13
	V	40	40	37
9	H	53	66	28
	S	40	20	16
	V	40	38	36
10	H	335	68	30
	S	26	29	8
	V	52	42	58
11	H	56	70	26
	S	18	11	9
	V	61	62	60
12	H	323	66	26
	S	61	13	11
	V	50	59	57
13	H	48	71	23
	S	24	10	8
	V	65	65	63



PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
14	H	7	66	33
	S	23	13	12
	V	56	61	59
15	H	53	69	32
	S	22	13	11
	V	62	62	60
16	H	55	65	32
	S	27	15	13
	V	58	57	56
17	H	54	74	43
	S	26	22	16
	V	45	45	43
18	H	54	73	46
	S	26	21	16
	V	44	43	42
19	H	52	70	42
	S	33	21	16
	V	44	44	42
20	H	324	68	38
	S	81	20	15
	V	24	44	42
21	H	49	68	33
	S	37	21	17
	V	45	43	42
22	H	49	69	35
	S	30	19	16
	V	45	43	42

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
23	H	54	68	35
	S	28	21	16
	V	45	44	42
24	H	53	70	35
	S	30	21	16
	V	43	43	42
25	H	58	73	39
	S	28	21	16
	V	44	43	42
26	H	52	70	35
	S	27	21	16
	V	44	43	42
27	H	55	68	40
	S	31	22	17
	V	42	42	41
28	H	331	70	46
	S	58	22	16
	V	33	43	42
29	H	54	71	44
	S	35	21	15
	V	42	41	40
30	H	54	65	32
	S	28	15	14
	V	58	56	52
31	H	60	75	27
	S	22	11	6
	V	56	58	56

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
32	H	51	66	26
	S	20	12	11
	V	62	61	59
33	H	55	74	24
	S	26	11	7
	V	57	58	56
34	H	330	66	26
	S	79	14	11
	V	48	60	59
35	H	32	73	42
	S	22	17	13
	V	64	64	62
36	H	57	72	30
	S	24	13	8
	V	58	60	58

**Tabel 8.9** Hasil Nilai HSL Reagen Nitrit Uji Coba Metode Keempat

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
1	H	53	70	52
	S	18	20	19
	L	45	35	32
2	H	55	71	40
	S	17	11	10
	L	40	38	35

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
3	H	52	70	40
	S	20	12	10
	L	38	38	36
4	H	2	71	40
	S	12	11	10
	L	51	38	35
5	H	57	72	30
	S	14	9	5
	L	51	56	55
6	H	60	70	48
	S	17	14	13
	L	41	40	37
7	H	339	70	24
	S	26	10	8
	L	41	36	35
8	H	54	69	30
	S	23	10	7
	L	33	36	35
9	H	53	66	28
	S	25	11	9
	L	32	34	33
10	H	335	68	30
	S	15	17	5
	L	45	35	55
11	H	56	70	26
	S	12	8	6
	L	56	58	57

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
12	H	323	66	26
	S	44	8	7
	L	35	55	54
13	H	48	71	23
	S	18	9	6
	L	57	62	61
14	H	7	66	33
	S	13	10	8
	L	50	57	55
15	H	53	69	32
	S	15	10	8
	L	55	57	57
16	H	55	65	32
	S	15	9	8
	L	50	53	52
17	H	54	74	43
	S	15	12	9
	L	39	40	40
18	H	54	73	46
	S	15	12	9
	L	38	38	38
19	H	52	70	42
	S	20	12	9
	L	37	39	39
20	H	324	68	38
	S	68	11	8
	L	15	39	39

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
21	H	49	68	33
	S	23	12	9
	L	36	39	39
22	H	49	69	35
	S	18	11	9
	L	38	39	39
23	H	54	68	35
	S	16	12	9
	L	38	39	39
24	H	53	70	35
	S	18	12	9
	L	36	38	38
25	H	58	73	39
	S	16	12	9
	L	37	39	38
26	H	52	70	35
	S	16	12	9
	L	38	39	38
27	H	55	68	40
	S	19	12	9
	L	36	37	37
28	H	331	70	46
	S	41	12	9
	L	23	38	38
29	H	54	71	44
	S	21	12	8
	L	34	37	37

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
30	H	54	65	32
	S	16	9	8
	L	50	52	48
31	H	60	75	27
	S	12	7	4
	L	50	55	54
32	H	51	66	26
	S	14	9	7
	L	56	57	56
33	H	55	74	24
	S	15	7	4
	L	49	55	54
34	H	330	66	26
	S	65	9	7
	L	29	56	56
35	H	32	73	42
	S	16	13	9
	L	57	59	58
36	H	57	72	30
	S	14	9	5
	L	51	56	55

**Tabel 8.10** Hasil Nilai Gray Reagen Nitrit Uji Coba Metode Keempat

PASIEN KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
1	Gray	31.5377	36.653	30.3438
2	Gray	30.9785	32.0109	21.816
3	Gray	31.6148	32.299	21.93
4	Gray	13.4558	32.0109	21.816
5	Gray	31.0693	33.1878	18.172
6	Gray	32.587	33.701	26.1962
7	Gray	121.2631	30.897	15.8596



PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
8	Gray	33.4036	30.5981	17.066
9	Gray	34.1647	30.0604	17.4142
10	Gray	114.0665	34.2942	18.172
11	Gray	30.1664	32.231	17.7914
12	Gray	126.3627	30.6934	18.0364
13	Gray	31.4112	33.5729	17.3507
14	Gray	15.4233	32.0954	20.8297
15	Gray	30.9167	32.9921	20.7588
16	Gray	30.9445	30.7535	20.1888
17	Gray	29.3916	33.7226	22.6957
18	Gray	29.2776	33.1957	23.3644
19	Gray	31.5008	32.413	22.2828
20	Gray	138.4696	31.2282	20.5002

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
21	Gray	32.2511	31.8152	19.5927
22	Gray	29.5441	31.5271	20.1905
23	Gray	29.8646	31.8152	20.1905
24	Gray	30.5117	32.299	20.0765
25	Gray	30.9462	33.3097	21.2721
26	Gray	29.2668	32.413	20.0765
27	Gray	31.6965	31.5872	21.457
28	Gray	125.6249	32.299	23.3644
29	Gray	32.3436	32.4839	22.0656
30	Gray	31.2326	30.6395	19.7328
31	Gray	30.678	32.7965	16.5743
32	Gray	29.8459	31.5084	18.2644

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
33	Gray	30.8305	32.4976	15.6776
34	Gray	140.098	31.3944	18.2644
35	Gray	25.4548	36.1767	24.4488
36	Gray	31.0693	33.1878	18.172

**Tabel 8.11** Hasil Nilai CIELab Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
1	52.01	61.61	54.85	50.87	46.01	37.91
	2.31	-3.57	6.52	11.39	13.20	18.16
	11.82	11.75	7.86	7.42	3.85	5.53
2	52.57	62.25	55.48	51.43	46.25	37.75
	2.25	-4.28	5.78	10.18	14.17	17.60
	20.76	12.66	8.77	9.99	3.64	5.91
3	51.18	61.81	55.09	51.43	46.24	37.88
	1.55	-4.51	5.79	10.18	12.44	18.02
	18.21	12.01	8.78	9.99	4.79	6.11

<b>PASIE N KE</b>	<b>MODU S</b>	<b>MODU S CHART 0</b>	<b>MODU S CHART 1</b>	<b>MODU S CHART 2</b>	<b>MODU S CHART 3</b>	<b>MODU S CHART 4</b>
<b>4</b>	48.21	63.41	56.83	52.73	47.41	39.13
	6.84	-4.11	6.54	12.36	15.48	19.48
	9.37	12.08	9.03	8.40	3.58	5.49
<b>5</b>	47.87	59.36	55.38	52.89	47.39	39.16
	-0.93	-5.41	5.38	9.70	12.30	18.20
	19.35	13.58	8.62	9.75	3.47	4.87
<b>6</b>	52.89	63.09	56.83	53.02	47.47	39.51
	0.91	-3.89	6.54	10.25	12.54	17.87
	11.89	12.75	9.03	9.36	4.20	6.02
<b>7</b>	56.91	62.98	56.74	52.61	47.40	39.23
	-0.96	-4.44	6.15	10.12	13.77	18.32
	18.17	13.15	8.88	9.93	4.72	6.24
<b>8</b>	37.15	63.16	56.86	53.04	47.36	39.54
	12.43	-3.40	6.70	12.09	15.41	19.44
	5.53	11.17	8.49	7.67	2.29	5.47
<b>9</b>	52.36	62.91	56.23	52.44	47.25	38.88
	2.21	-4.54	5.85	11.31	15.01	18.65
	10.56	10.79	6.97	7.36	2.11	5.09
<b>10</b>	44.61	58.91	54.24	50.72	45.51	37.53
	7.33	-3.75	5.58	10.68	14.54	19.78
	27.34	12.39	8.11	8.36	2.53	5.01

**Tabel 8.12** Hasil Nilai RGB Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
1	136	151	148	145	133	120
	122	150	127	114	101	78
	104	128	118	109	103	81
2	142	152	149	146	135	119
	123	152	129	116	101	78
	90	128	118	106	104	80
3	136	150	148	146	133	120
	120	151	128	116	102	78
	91	128	117	106	102	80
4	132	155	154	152	140	125
	110	155	132	118	103	80
	99	132	121	112	107	84
5	124	143	148	149	135	123
	113	145	129	120	105	81
	81	119	118	110	107	85
6	136	155	154	150	136	124
	125	154	132	120	105	82
	106	130	121	111	106	84
7	147	154	153	149	138	124
	136	154	132	119	104	81
	105	129	121	109	105	83

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
8	110	155	154	152	139	126
	80	154	132	119	103	81
	79	133	122	114	109	85
9	136	152	150	149	138	123
	123	154	131	118	103	80
	107	133	123	113	109	84
10	131	144	145	144	133	121
	100	143	126	114	99	76
	60	120	116	107	104	81

**Tabel 8.13** Hasil Nilai HSV Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
1	34	57	18	8	356	356
	24	15	20	25	24	35
	53	59	58	57	52	47
2	38	60	21	15	355	357
	37	16	21	27	25	34
	56	60	58	57	53	47
3	39	63	21	15	0	357
	33	15	21	27	23	35
	53	59	58	57	52	47

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
4	20	60	20	9	354	355
	25	15	21	26	26	36
	52	61	60	60	55	49
5	45	65	22	15	356	354
	35	18	20	26	22	34
	49	57	58	58	53	48
6	38	58	20	14	358	357
	22	16	21	26	23	34
	53	61	60	59	53	49
7	44	60	21	15	358	357
	29	16	21	27	25	35
	58	60	60	58	54	49
8	2	57	19	8	350	355
	28	14	21	25	26	36
	43	61	60	60	55	49
9	33	66	18	8	350	354
	21	14	18	24	25	35
	53	60	59	58	54	48
10	34	58	21	11	351	353
	54	17	20	26	26	37
	51	56	57	56	52	47

**Tabel 8.14** Hasil Nilai HSL Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima

PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
1	34	57	18	8	356	356
	13	10	12	14	14	21
	47	55	52	50	46	39
2	38	60	21	15	355	357
	22	10	13	16	14	21
	45	55	52	49	46	39
3	39	63	21	15	0	357
	20	10	13	16	13	21
	45	55	52	49	46	39
4	20	60	20	9	354	355
	14	10	14	16	15	22
	45	56	54	52	48	40
5	45	65	22	15	356	354
	21	11	12	16	13	21
	40	52	52	51	47	40
6	38	58	20	14	358	357
	12	11	14	16	13	20
	47	56	54	51	47	40
7	44	60	21	15	358	357
	17	11	14	16	14	21
	49	55	54	51	47	40



PASIE N KE	MODU S	MODU S CHART 0	MODU S CHART 1	MODU S CHART 2	MODU S CHART 3	MODU S CHART 4
8	2	57	19	8	350	355
	16	10	14	16	15	22
	37	56	54	52	47	41
9	33	66	18	8	350	354
	12	9	11	15	15	21
	48	56	54	51	47	40
10	34	58	21	11	351	353
	37	10	12	15	15	23
	37	52	51	49	45	39

**Tabel 8.15** Hasil Nilai Gray Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima

PASIE N KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1	MODUS CHART 2	MODUS CHART 3	MODUS CHART 4
1	Gray	23.15	29.18	18.35	16.31	119.87	123.18
2	Gray	29.40	30.07	19.84	19.46	119.57	123.48
3	Gray	28.53	30.97	19.84	19.46	12.88	123.48
4	Gray	19.33	30.19	20.35	18.01	120.09	123.58
5	Gray	30.34	31.81	19.55	19.69	119.40	122.70
6	Gray	23.76	30.18	20.35	19.39	120.00	123.01
7	Gray	28.72	30.66	20.65	19.69	120.58	123.59
8	Gray	14.21	29.29	20.05	17.71	118.78	123.70
9	Gray	22.38	31.39	17.99	17.01	118.78	122.70

PASIEN KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1	MODUS CHART 2	MODUS CHART 3	MODUS CHART 4
10	Gray	36.10	29.13	19.13	17.68	118.85	123.46

**Tabel 8.16** Hasil Nilai CIELab Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima

PASIEN KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
1	L	63.02	63.94	60.51
	A	0.90	-5.08	2.65
	B	15.59	11.15	5.71
2	L	61.09	63.45	59.95
	A	1.98	-3.78	3.60
	B	21.87	11.03	5.47
3	L	63.81	64.19	61.02
	A	-1.07	-3.94	3.07
	B	19.47	11.53	7.04
4	L	60.57	63.21	59.83
	A	1.72	-4.92	3.04
	B	17.75	10.65	5.86
5	L	62.10	63.49	60.01
	A	-2.00	-5.46	2.10
	B	19.83	11.04	6.11
6	L	62.26	63.57	60.19
	A	-2.72	-5.08	2.87
	B	16.10	11.16	6.39

PASIEN KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
7	L	62.03	63.37	60.22
	A	-0.50	-4.16	3.04
	B	19.20	10.90	5.85
8	L	62.65	63.56	60.13
	A	-1.03	-3.23	4.37
	B	17.82	10.63	5.75
9	L	56.81	63.18	59.65
	A	2.38	-3.23	3.99
	B	15.83	10.64	5.62
10	L	58.03	63.05	59.60
	A	8.14	-3.95	3.65
	B	30.65	11.57	6.69

**Tabel 8.17** Hasil Nilai RGB Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima

PASIEN KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
1	R	165	154	155
	G	151	157	144
	B	125	135	136
2	R	165	155	155
	G	145	155	142
	B	109	134	135
3	R	166	157	158
	G	154	157	145
	B	120	135	135

<b>PASIE KE</b>	<b>REAGEN</b>	<b>MODUS</b>	<b>MODUS CHART 0</b>	<b>MODUS CHART 1</b>
<b>4</b>	<b>R</b>	161	152	154
	<b>G</b>	144	155	142
	<b>B</b>	115	134	134
<b>5</b>	<b>R</b>	160	152	153
	<b>G</b>	150	156	143
	<b>B</b>	115	134	134
<b>6</b>	<b>R</b>	157	153	155
	<b>G</b>	151	156	143
	<b>B</b>	122	134	134
<b>7</b>	<b>R</b>	162	154	155
	<b>G</b>	149	155	143
	<b>B</b>	116	134	135
<b>8</b>	<b>R</b>	162	156	157
	<b>G</b>	151	155	142
	<b>B</b>	120	135	135
<b>9</b>	<b>R</b>	151	155	155
	<b>G</b>	134	154	141
	<b>B</b>	109	134	134
<b>10</b>	<b>R</b>	170	154	155
	<b>G</b>	133	154	141
	<b>B</b>	86	132	132

**Tabel 8.18** Hasil Nilai HSV Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
1	H	39	68	25
	S	24	14	12
	V	65	62	61
2	H	39	60	21
	S	34	14	13
	V	65	61	61
3	H	44	60	26
	S	28	14	15
	V	65	62	62
4	H	38	69	24
	S	29	14	13
	V	63	61	60
5	H	47	71	28
	S	28	14	12
	V	63	61	60
6	H	50	68	26
	S	22	14	14
	V	62	61	61
7	H	43	63	24
	S	28	14	13
	V	64	61	61
8	H	44	57	19
	S	26	13	14
	V	64	61	62

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
9	H	36	57	20
	S	28	14	14
	V	59	61	61
10	H	34	60	23
	S	49	14	15
	V	67	60	61

**Tabel 8.19** Hasil Nilai HSL Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima

PASIE KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
1	H	39	68	25
	S	18	10	9
	L	57	57	57
2	H	39	60	21
	S	24	10	9
	L	54	57	57
3	H	44	60	26
	S	21	10	11
	L	56	57	57
4	H	38	69	24
	S	20	10	9
	L	54	57	56
5	H	47	71	28
	S	19	10	9
	L	54	57	56

PASIEN KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
6	H	50	68	26
	S	15	10	10
	L	55	57	57
7	H	43	63	24
	S	20	10	9
	L	55	57	57
8	H	44	57	19
	S	18	10	10
	L	55	57	57
9	H	36	57	20
	S	17	10	10
	L	51	57	57
10	H	34	60	23
	S	33	10	10
	L	50	56	56

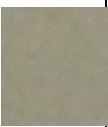
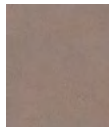



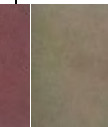
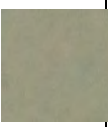

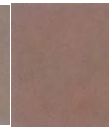


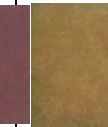
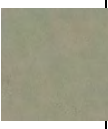
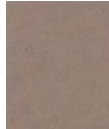





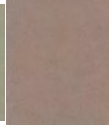
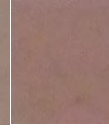



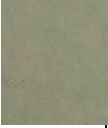





**Tabel 8.20** Hasil Nilai Gray Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima


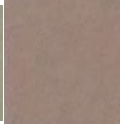
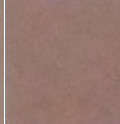
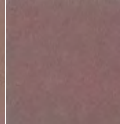


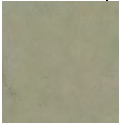
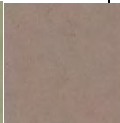
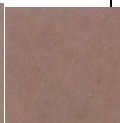
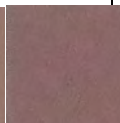

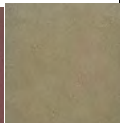



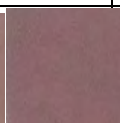
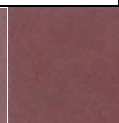
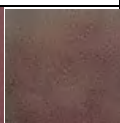
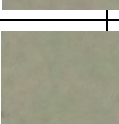

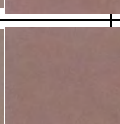
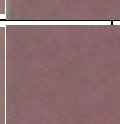
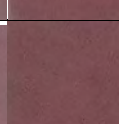
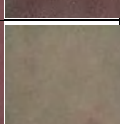




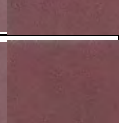
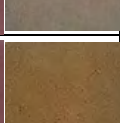
PASIEN KE	REAGEN	MODUS	MODUS CHART 0	MODUS CHART 1
1	Gray	28.7211	32.6932	19.2535
2	Gray	31.9011	30.302	18.0579

<b>PASIEN KE</b>	<b>REAGEN</b>	<b>MODUS</b>	<b>MODUS CHART 0</b>	<b>MODUS CHART 1</b>
<b>3</b>	<b>Gray</b>	31.8626	30.302	20.7264
<b>4</b>	<b>Gray</b>	29.2542	32.9921	18.8406
<b>5</b>	<b>Gray</b>	31.3573	33.5899	20.0362
<b>6</b>	<b>Gray</b>	30.02	32.6932	20.1394
<b>7</b>	<b>Gray</b>	30.8627	31.1987	18.9546
<b>8</b>	<b>Gray</b>	29.9876	29.4053	18.0471
<b>9</b>	<b>Gray</b>	26.5534	29.4053	18.346
<b>10</b>	<b>Gray</b>	35.2336	30.188	19.1287

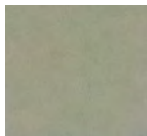
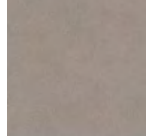
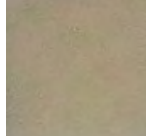
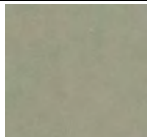
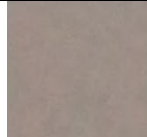
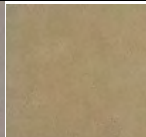
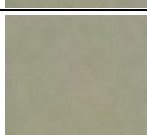
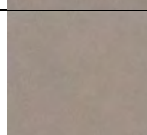
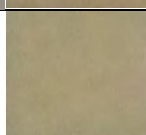
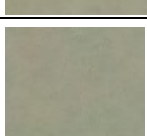
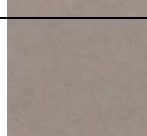
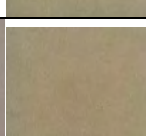
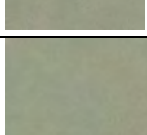
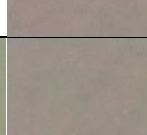
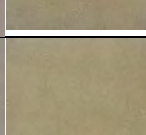


**Tabel 8.21** Hasil Data Uji Reagen Leukosit Uji Coba Metode Kelima

Pasien Ke	Data Referensi					Data Uji	Hasil Reader	Hasil Visual	Hasil Sistem
	0	1	2	3	4				
1							0	0	1
2							0	1	1
3							0	1	1
4							0	1	1
5							0	1	1

Pasien Ke	Data Referensi					Data Uji	Hasil Reader	Hasil Visual	Hasil Sistem
	0	1	2	3	4				
6							0	0	0
7							0	0	0
8							1	3	3
9							0	0	1
10							0	1	1

**Tabel 8.22** Hasil Data Uji Reagen Nitrit Uji Coba Metode Kelima

Pasien Ke	Data Referensi		Data Uji	Hasil Reader	Hasil Visual	Hasil Sistem
	0	1				
1				0	0	0
2				0	0	0
3				0	0	0
4				0	0	0
5				0	0	0

Pasien Ke	Data Referensi		Data Uji	Hasil Reader	Hasil Visual	Hasil Sistem
	0	1				
6				0	0	0
7				0	0	0
8				0	0	0
9				0	0	0
10				0	0	0

*[Halaman ini sengaja dikosongkan]*

## BIODATA PENULIS



**Kevin Christian**, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis dilahirkan di Malang pada tanggal 11 November 1993. Penulis telah menempuh pendidikan formal di TK Taman Harapan (1997-1999), SD Taman Harapan (1999-2005), SMPK Kolese Santo Yusup 1 (2005-2008), SMAK Kolese Santo Yusup (2008-2011). Pada tahun 2011 penulis diterima di S1 Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Di Jurusan Teknik Informatika, penulis mengambil bidang minat Manajemen Informasi (MI). Penulis dapat dihubungi melalui alamat email [christian.kevinn11@gmail.com](mailto:christian.kevinn11@gmail.com)