

PENGGUNAAN FITUR FACE TRACKING DENGAN METODE  
KANADE-LUCAS-TOMASI PADA E-READER BERBASIS  
MOBILE

*Diajukan Untuk Menyusun Tugas Akhir  
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI*



Oleh :

Muhammad Idham  
09021081319001

Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2018

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PENGGUNAAN FITUR FACE TRACKING DENGAN METODE  
KANADE-LUCAS-TOMASI PADA E-READER BERBASIS  
MOBILE

Oleh :

Muhammad Idham  
09021081319001

Palembang, 15 November 2018

Pembimbing I



Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D  
NIP 197102041997021003

Pembimbing II,



Kanda Januar Miraswan, M.T.  
NIPUS 1671080901900006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



## TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Kamis, 15 November 2018 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muhammad Idham

NIM : 09021081319001

Judul : Penggunaan Fitur Face Tracking Dengan Metode Kanade-Lucas-Tomasi Pada E-Reader Berbasis Mobile

### 1. Ketua Penguji

Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D  
NIP 197102041997021003



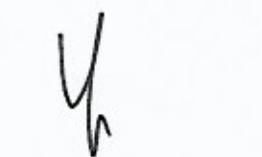
### 2. Sekretaris Penguji

Kanda Januar Miraswan, M.T.  
NIPUS 1671080901900006



### 3. Penguji I

Yunita, M.Cs.  
NIP 198306062015042002



### 4. Penguji II

Desty Rodiah, M.T.  
NIPUS 1671016112890005



Mengetahui,



## HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Idham  
NIM : 09021081319001  
Program Studi : Teknik Informatika (Bilingual)  
Judul Skripsi : Penggunaan Fitur *Face Tracking* dengan Metode Kanade  
Lucas Tomasi pada *E-reader* Berbasis *Mobile*  
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 14 %

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 01 November 2018



  
Muhammad Idham  
NIM. 09021081319001

*“Hai orang-orang yang beriman, bersabarlah kamu dan kuatkanlah  
kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga dan bertakwalah kepada Allah, supaya  
kamu beruntung” – (QS. Ali Imran:200)*

THE IMPLEMENTATION OF FACE TRACKING WITH KANADE-LUCAS-TOMASI ON E-READER MOBILE

By:  
Muhamad Idham  
09021081319001

ABSTRACT

Kanade-Lucas-Tomasi(KLT) is a feature point tracking-based feature extraction method on Computer Vision scope. The use of the KLT method as it may be implemented on Face Tracking by using face movements left and right as page navigation in e-reader. Face Tracking with KLT was supported by face detection using the Viola-Jones method. The KLT method is used because the image color comparison method has a weakness in the low-lighting environment and depends on the background state of the object. The results of previous studies indicate that the KLT method has a detection rate of up to 91% in bright and low-light conditions. From the test results obtained after being implemented in the e-reader, the accuracy of the responsiveness of the KLT method used as page navigation based on testing between 94%–96%, both under normal circumstances, wood background, and low lighting.

**Keywords:** *Computer Vision, Kanade-Lucas-Tomasi, Face Tracking, Viola-Jones*

Palembang, November 15th 2018

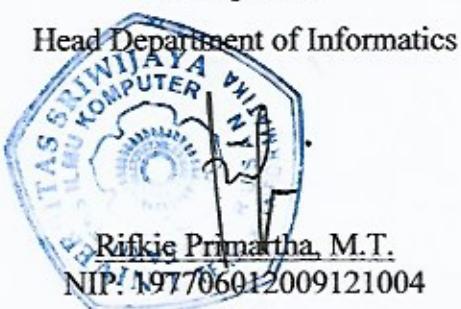
1<sup>st</sup> Supervisor,

Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D  
NIP 197102041997021003

2<sup>nd</sup> Supervisor,

Kanda Januar Miraswan, M.T.  
NIPUS 1671080901900006

Acceptance,



Rifkie Primaatha, M.T.  
NIP. 197706012009121004

PENGGUNAAN FITUR FACE TRACKING DENGAN METODE KANADE-TOMASI PADA E-READER BERBASIS MOBILE

Oleh:  
Muhammad Idham  
09021081319001

ABSTRAK

Kanade-Lucas-Tomasi (KLT) adalah metode ekstraksi ciri berbasis *feature point tracking* dalam bidang Computer Vision. Penggunaan metode KLT dapat diimplementasi pada *Face Tracking* dengan menggunakan gerakan wajah ke kiri dan kanan sebagai navigasi perpindahan halaman pada pembaca buku elektronik (*e-reader*). *Face Tracking* dengan KLT dibantu dengan pendekripsi wajah menggunakan metode Viola-Jones. Metode KLT digunakan karena metode perbandingan warna citra memiliki kelemahan terhadap lingkungan pencahayaan yang redup dan bergantung pada keadaan latar belakang objek. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan metode KLT memiliki tingkat deteksi hingga 91% pada kondisi terang dan cahaya redup. Dari hasil pengujian yang didapat setelah diimplementasi pada *e-reader*, akurasi responsivitas metode KLT yang digunakan sebagai navigasi halaman berdasarkan pengujian diantara 94%–96%, baik dalam keadaan normal, latar belakang kayu, dan pencahayaan rendah.

**Kata Kunci:** *Computer Vision*, Kanade-Lucas-Tomasi, *Face Tracking*, Viola-Jones

Palembang, 15 November 2018

Pembimbing I,



Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D  
NIP 197102041997021003

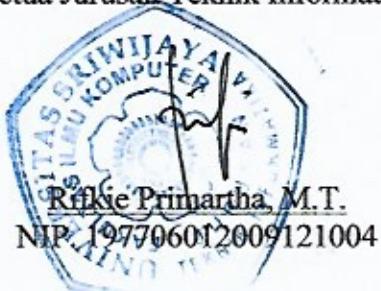
Pembimbing II,



Kanda Januar Miraswan, M.T.  
NIPUS 167108090190006

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah Swt. atas selesaiannya tugas akhir ini dan menjadi kebanggaan sebagai penulis. Tugas akhir yang berjudul “**Penggunaan Fitur Face Tracking dengan Metode Kanade-Lucas-Tomasi pada E-Reader Berbasis Mobile**” disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan tingat Strata-1 pada jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.

Selanjutnya, penulis ingin memberikan ucapan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini kepada:

1. Kedua orang tua dan adik penulis. Hasil Jerih payah ini penulis persembahkan untuk kedua orang tua penulis;
2. Bapak Rifkie Primartha selaku Ketua Jurusan teknik Informatika yang telah banyak berjasa pada penulis;
3. Bapak Samsuryadi, M.Kom, Ph.D. selaku Pembimbing I yang telah membimbing saya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini;
4. Bapak Kanda Januar Miraswan selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan banyak masukan dan saran kepada penulis;
5. Ibu Yunita M.Sc. dan Ibu Desty Rodiah, M.T. selaku penguji serta Bapak Hadipurnawan Satria, Ph.D. selaku penguji sebelumnya.
6. Bapak Muhammad Fachrurrozi, M.T. beserta teman-teman dan rekan penghuni Lab Dasar 1B;

7. Teman-teman saat di UTM dan khususnya penghuni kamar 1002 dan 1003, momen-momen di sana takkan terlupakan;
8. Alumni “Blekhhol” dan tim pendukung wisuda yang banyak sekali membantu penulis;
9. Jhon, Zakir, Wahyudo, Jerry, serta teman-teman liqo’ dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang memberikan banyak dukungan selama ini;
10. Teman-teman di IFBIL 2013 dan 2012 serta BPH HMIF 2015;
11. Dan terakhir Github dan StackOverFlow yang menjadi bagian besar dalam penulisan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap dokumen tugas akhir ini dapat bermanfaat dan menjadi acuan yang baik bagi rekan mahasiswa Teknik Informatika kedepannya terkait dengan pengembangan implementasi face tracking ataupun object tracking di Computer Vision.

Palembang,

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1    Pendahuluan .....	I-1
1.2    Latar Belakang Masalah .....	I-1
1.3    Rumusan Masalah.....	I-3
1.4    Tujuan Penelitian .....	I-3
1.5    Manfaat Penelitian .....	I-3
1.6    Batasan Masalah .....	I-3
1.7    Metodologi Penelitian .....	I-4
1.8    Sistematika Penulisan .....	I-5
1.9    Kesimpulan .....	I-6

<b>BAB II KAJIAN LITERATUR.....</b>	<b>II-1</b>
2.1    Pendahuluan .....	II-1
2.2    Pengolahan Citra.....	II-1
2.3    Pendeteksian Objek Viola-Jones .....	II-3
2.3.1    Fitur <i>Haar-like</i> .....	II-4
2.3.2    Integral Image .....	II-6
2.3.3    Algoritma AdaBoost.....	II-8
2.3.4    Cascade Classifier .....	II-9
2.4    Pendeteksian Wajah.....	II-10
2.5    Kanade-Lucas-Tomasi <i>Feature Tracker</i> .....	II-11
2.5.1 <i>Good Features to Track</i> .....	II-12
2.5.2    Proses Pelacakan Ciri ( <i>Lucas-Kanade Optical Flow</i> ) .....	II-16
2.6 <i>Face Tracking</i> .....	II-21
2.7    Navigasi Halaman <i>e-reader</i> .....	II-23
2.8    Penelitian lain yang Relevan .....	II-23
2.9    Kesimpulan .....	II-25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>III-1</b>
3.1    Pendahuluan .....	III-1
3.2    Unit Penelitian .....	III-1
3.3    Metode Pengumpulan Data .....	III-1
3.4    Tahapan Penelitian .....	III-2
3.4.1    Menentukan Rangka Kerja.....	III-2
3.4.2    Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian.....	III-3
3.4.3    Menemukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian.....	III-3
3.4.4    Menentukan Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian ..	III-3

<b>3.4.5</b>	<b>Menentukan Tahapan Penggunaan <i>Framework OpenCV</i> .....</b>	<b>III-4</b>
<b>3.4.6</b>	<b>Menetapkan Kriteria Pengujian .....</b>	<b>III-7</b>
<b>3.4.7</b>	<b>Melakukan Pengujian Penelitian.....</b>	<b>III-8</b>
<b>3.4.8</b>	<b>Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian .....</b>	<b>III-9</b>
<b>3.5</b>	<b>Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....</b>	<b>III-9</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Artefak SCRUM.....</b>	<b>III-9</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Aktivitas SCRUM.....</b>	<b>III-10</b>
<b>3.6</b>	<b>Penjadwalan Penelitian .....</b>	<b>III-11</b>
<b>3.7</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>III-14</b>
<b>BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....</b>		<b>IV-1</b>
<b>4.1</b>	<b>Pendahuluan .....</b>	<b>IV-1</b>
<b>4.2</b>	<b><i>Product Backlog</i> dan <i>Task</i>.....</b>	<b>IV-1</b>
<b>4.2.1</b>	<b><i>Product Backlog</i>.....</b>	<b>IV-1</b>
<b>4.2.2</b>	<b><i>SCRUM Task</i> .....</b>	<b>IV-3</b>
<b>4.3</b>	<b>Pemodelan Perangkat Lunak.....</b>	<b>IV-8</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Diagram <i>Use Case</i> .....</b>	<b>IV-8</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Definisi Aktor .....</b>	<b>IV-9</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Definisi <i>Use Case</i> .....</b>	<b>IV-9</b>
<b>4.3.4</b>	<b>Skenario <i>Use Case</i>.....</b>	<b>IV-10</b>
<b>4.3.5</b>	<b>Diagram Kelas Analisis.....</b>	<b>IV-12</b>
<b>4.3.6</b>	<b>Diagram Sekuensial .....</b>	<b>IV-14</b>
<b>4.3.7</b>	<b>Diagram Kelas .....</b>	<b>IV-18</b>
<b>4.4</b>	<b>Desain Antarmuka .....</b>	<b>IV-18</b>
<b>4.5</b>	<b>Proses Pelacakan Wajah Kanade-Lucas Tomasi (Sprint 1) .....</b>	<b>IV-20</b>

4.5.1	Pra-pemrosesan Pendekripsi Wajah.....	IV-20
4.5.2	Proses Ekstraksi Ciri Wajah <i>Haar-like Feature</i> .....	IV-20
4.5.3	Proses Klasifikasi dan Kriteria Pendekripsi Wajah.....	IV-21
4.5.4	Proses Pelacakan Wajah Kanade-Lucas-Tomasi.....	IV-23
4.6	Implementasi Perangkat Lunak .....	IV-24
4.6.1	Implementasi Kelas.....	IV-25
4.6.2	Implementasi OpenCV .....	IV-28
4.6.3	Implementasi Antarmuka .....	IV-29
4.7	Pengujian Perangkat Lunak .....	IV-31
4.7.1	Rencana Pengujian.....	IV-31
4.7.2	Hasil Pengujian Perangkat Lunak .....	IV-33
4.8	Kesimpulan .....	IV-39
<b>BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN .....</b>		<b>V-1</b>
5.1	Pendahuluan .....	V-1
5.2	Hasil Simulasi Pengujian Pelacakan Wajah.....	V-1
5.3	Hasil Pengujian Navigasi Wajah <i>e-reader Mobile</i> .....	V-3
5.3.1	Hasil Pengujian Pelacakan Wajah C-01 .....	V-4
5.3.2	Hasil Pengujian Pelacakan Wajah C-02 .....	V-12
5.3.3	Hasil Pengujian Pelacakan Wajah C-03 .....	V-19
5.4	Analisis Hasil Pengujian .....	V-27
5.5	Kesimpulan .....	V-28
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>VI-1</b>
6.1	Kesimpulan .....	VI-1
6.2	Saran.....	VI-1

**DAFTAR PUSTAKA.....xx**

**LAMPIRAN ..... xxiii**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. Contoh Ciri Persegi Panjang pada Fitur <i>Haar-Like</i> .....	II-4
Gambar II-2. <i>Feature</i> yang digunakan untuk mendeteksi wajah .....	II-5
Gambar II-3. Contoh persegi normal dan persegi dengan sudut kemiringan 45° .....	II-6
Gambar II-4. Perhitungan <i>Integral Image</i> .....	II-6
Gambar II-5. Summed Area Table dan Rotated Summed Area Table .....	II-8
Gambar II-6. Model classifier secara cascade .....	II-10
Gambar II-7. Diagram Ekstraksi ciri untuk <i>face tracking</i> .....	II-12
Gambar II-8. Titik-titik yang terlibat dalam perhitungan gradien (Munir, 2004) .....	II-13
Gambar II-9. Graf nilai pendektsian tepi berdasarkan Shi-Tomasi .....	II-16
Gambar II-10. Representasi citra pyramid.....	II-17
Gambar IV-1. Diagram <i>use case e-reader</i> .....	IV-8
Gambar IV-2. Diagram Kelas Analisis Membaca <i>e-book</i> .....	IV-12
Gambar IV-3. Diagram Kelas Analisis Memuat <i>e-book</i> .....	IV-13
Gambar IV-4. Diagram Kelas Analisis Navigasi Layar Sentuh .....	IV-13
Gambar IV-5. Diagram Kelas Analisis Navigasi Wajah .....	IV-14
Gambar IV-6. Diagram Sekuensial Membaca <i>e-book</i> .....	IV-15
Gambar IV-7. Diagram Sekuensial Memuat <i>e-book</i> .....	IV-15
Gambar IV-8. Diagram Sekuensial Navigasi Layar Sentuh .....	IV-16

Gambar IV-9. Diagram Sekuensial Navigasi Wajah .....	IV-17
Gambar IV-10. Diagram kelas .....	IV-18
Gambar IV-11. Rancangan Antarmuka Halaman Utama <i>e-reader</i> .....	IV-19
Gambar IV-12. Rancangan Antarmuka <i>e-book</i> .....	IV-19
Gambar IV-13. Pendekripsi wajah tahap awal. Menunjukkan masih mendekripsi banyak wajah .....	IV-22
Gambar IV-14. Pendekripsi wajah setelah seleksi wajah terdekat .....	IV-22
Gambar IV-15. Proses deteksi tepi Shi-Tomasi.....	IV-24
Gambar IV-16. Antarmuka Halaman Utama.....	IV-30
Gambar IV-17. Antarmuka pembaca <i>e-book</i> .....	IV-30
Gambar V-1. Simulasi pelacakan wajah dengan nilai perbandingan arah wajah.....	V-2

## DAFTAR TABEL

Tabel II-1. Algoritma AdaBoost untuk <i>classifier learning</i> .....	II-9
Tabel III-1. Gantt Chart Penjadwalan SCRUM 1 .....	III-12
Tabel III-2. Gantt Chart Penjadwalan SCRUM 2.....	III-12
Tabel III-3. Penjadwalan Task SCRUM Sprint 1 .....	III-13
Tabel III-4. Penjadwalan Task SCRUM Sprint 2 .....	III-13
Tabel III-5. Penjadwalan Task SCRUM Sprint 3 .....	III-14
Tabel IV-1. Product Backlog Perangkat Lunak Sprint 1 .....	IV-2
Tabel IV-2. Product Backlog Perangkat Lunak Sprint 2 .....	IV-2
Tabel IV-3. Product Backlog Penelitian .....	IV-3
Tabel IV-4. SCRUM Task .....	IV-4
Tabel IV-5. Deskripsi dan Tujuan Aktor .....	IV-9
Tabel IV-6. Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-9
Tabel IV-7. Skenario Use Case Membaca <i>e-book</i> .....	IV-10
Tabel IV-8. Skenario Use Case Memuat <i>e-book</i> .....	IV-10
Tabel IV-9. Skenario Use Case Navigasi Layar Sentuh.....	IV-11
Tabel IV-10. Skenario Use Case Navigasi Wajah.....	IV-11
Tabel IV-11. Implementasi Kelas .....	IV-25
Tabel IV-12. Implementasi OpenCV .....	IV-28
Tabel IV-13. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memuat <i>e-book</i> .....	IV-31
Tabel IV-14. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Membaca <i>e-book</i> .....	IV-32

Tabel IV-15. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Navigasi Layar Sentuh .....	IV-32
Tabel IV-16. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Navigasi Wajah .....	IV-33
Tabel IV-17. Pengujian Use Case Memuat <i>e-book</i> .....	IV-34
Tabel IV-18. Pengujian Use Case Membaca <i>e-book</i> .....	IV-35
Tabel IV-19. Pengujian Use Case Navigasi Layar Sentuh .....	IV-36
Tabel IV-10. Pengujian Use Case Navigasi Wajah .....	IV-37
Tabel V-1. Hasil perbandingan pelacakan wajah tiap responden.....	V-2
Tabel V-2. Kasus pengujian.....	V-4
Tabel V-3. Pengujian C-01 Responden R-01 .....	V-4
Tabel V-4. Pengujian C-01 Responden R-02 .....	V-5
Tabel V-5. Pengujian C-01 Responden R-03 .....	V-6
Tabel V-6. Pengujian C-01 Responden R-04 .....	V-6
Tabel V-7. Pengujian C-01 Responden R-05 .....	V-7
Tabel V-8. Pengujian C-01 Responden R-06 .....	V-8
Tabel V-9. Pengujian C-01 Responden R-07 .....	V-8
Tabel V-10. Pengujian C-01 Responden R-08 .....	V-9
Tabel V-11. Pengujian C-01 Responden R-09 .....	V-10
Tabel V-12. Pengujian C-01 Responden R-10 .....	V-10
Tabel V-13. Rata-rata Hasil Pengujian C-01 .....	V-11
Tabel V-14. Pengujian C-02 Responden R-01 .....	V-12
Tabel V-15. Pengujian C-02 Responden R-02 .....	V-13
Tabel V-16. Pengujian C-02 Responden R-03 .....	V-13
Tabel V-17. Pengujian C-02 Responden R-04 .....	V-14

Tabel V-18. Pengujian C-02 Responden R-05 .....	V-15
Tabel V-19. Pengujian C-02 Responden R-06 .....	V-15
Tabel V-20. Pengujian C-02 Responden R-07 .....	V-16
Tabel V-21. Pengujian C-02 Responden R-08 .....	V-17
Tabel V-22. Pengujian C-02 Responden R-09 .....	V-17
Tabel V-23. Pengujian C-02 Responden R-10 .....	V-18
Tabel V-24. Rata-rata Hasil Pengujian C-02 .....	V-19
Tabel V-25. Pengujian C-03 Responden R-01 .....	V-20
Tabel V-26. Pengujian C-03 Responden R-02 .....	V-21
Tabel V-27. Pengujian C-03 Responden R-03 .....	V-21
Tabel V-28. Pengujian C-03 Responden R-04 .....	V-22
Tabel V-29. Pengujian C-03 Responden R-05 .....	V-23
Tabel V-30. Pengujian C-03 Responden R-06 .....	V-23
Tabel V-31. Pengujian C-03 Responden R-07 .....	V-24
Tabel V-32. Pengujian C-03 Responden R-08 .....	V-25
Tabel V-33. Pengujian C-03 Responden R-09 .....	V-25
Tabel V-34. Pengujian C-03 Responden R-10 .....	V-26
Tabel V-35. Rata-rata Hasil Pengujian C-03 .....	V-27

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Pendahuluan**

Bab 1 membahas definisi umum mengenai keseluruhan penelitian, antara lain latar belakang masalah penelitian, perumusan masalah penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian. Pendahuluan diawali dengan definisi *face tracking*, penelitian terkait tentang implementasi *face tracking*, serta pengembangan mengenai teknik *face tracking* yang menjadi latar belakang penelitian ini.

### **1.2 Latar Belakang Masalah**

*Face Tracking* merupakan salah satu teknologi *object tracking* yang menjadi perhatian penting dalam bidang *Computer Vision* sebagai alternatif bagi manusia untuk berinteraksi dengan komputer. *Face Tracking* dapat diaplikasikan pada sistem keamanan, edukasi, *gesture control*, *pedestrian tracking* (Benfold & Reid, 2011), dan lain-lain. Pada orang yang memiliki keterbatasan dan kebutuhan khusus seperti penyandang disabilitas, penggunaan *Face Tracking* dapat digunakan sebagai aplikasi penunjang dalam menggunakan teknologi komputer. Salah satu penggunaan fitur *Face Tracking* adalah sebagai navigasi perpindahan halaman pada pembaca buku elektronik (*e-reader*) dengan menggunakan *face gesture*, yang pada awalnya hanya menggunakan tombol dan fitur *touch-screen* sebagai navigasi pemindah halaman (Saparudin & Azriyan, 2011).

Pada penelitian sebelumnya, *Face Tracking* menggunakan metode perbandingan warna citra memiliki kelemahan yang bergantung pada kondisi latar belakang objek (Bulbul, 2009). Untuk mengatasi kelemahan pada penelitian sebelumnya, penulis menggunakan metode Kanade-Lucas-Tomasi pada penelitian ini. Metode Kanade-Lucas-Tomasi (KLT) merupakan metode ekstraksi ciri berbasis *feature point track* yang *robust* (Wagener & Herbst, 2016); (Sethi, 2011). Pada penelitian lain, KLT memiliki nilai deteksi hingga 91% pada kondisi terang dan cahaya redup. Metode KLT digunakan karena metode berbasis atribut warna memiliki kelemahan pada lingkungan gelap dan bergantung pada keadaan latar belakang objek (Shiang Lin & Sheng Tsai, 2012). Untuk melakukan *Face Tracking*, dibutuhkan deteksi wajah dengan menggunakan metode pendekripsi wajah. Pada penelitian Shiang Lin dan Sheng Tsai (2012) pendekripsi wajah dilakukan dengan menggunakan pendekripsi wajah Viola-Jones.

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka penelitian *Face Tracking* untuk *e-reader* berbasis mobile yang dipertimbangkan dalam proposal ini berbasis *Feature Point Tracking* menggunakan metode Kanade-Lucas-Tomasi dan pendekripsi wajah dengan Viola-Jones. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode perbandingan warna citra dan implementasi pada *e-reader* berbasis *mobile* (Saparudin & Azriyan, 2011). Penggunaan metode ini didasari bahwa metode KLT memiliki pendekripsi ciri lebih baik dibanding dengan metode perbandingan warna citra (Shiang Lin & Sheng Tsai, 2012).

### **1.3 Rumusan Masalah**

Untuk mengatasi masalah dari kelemahan penelitian sebelumnya, maka dilakukanlah penelitian ini dengan mengimplementasi *Face Tracking* menggunakan metode Kanade-Lucas-Tomasi pada *e-reader* berbasis mobile dan menghitung akurasi dari metode yang digunakan.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan perangkat lunak *Face Tracking* pada *e-reader mobile* dengan menggunakan metode Kanade-Lucas-Tomasi dan menghitung akurasi berupa pencahayaan normal, pencahayaan redup, dan latarbelakang kayu.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini, perangkat lunak dapat digunakan untuk memudahkan pembaca baik awam maupun penyandang disabilitas dalam menggunakan *e-reader* berbasis mobile dan mengetahui hasil akurasi dari metode Kanade-Lucas-Tomasi untuk *Face Tracking* pada *e-reader* berbasis *mobile*.

### **1.6 Batasan Masalah**

Penelitian ini memiliki ruang lingkup yang dibahas sebagai berikut.

1. Perangkat lunak yang dikembangkan adalah perangkat lunak *face tracking* pada *e-reader* untuk navigasi halaman;
2. Format file untuk *e-reader* yang digunakan adalah format PDF;
3. Pengenalan wajah hanya 1 pola wajah yang dideteksi pada suatu waktu secara *real-time*;

4. Perangkat lunak yang dikembangkan menggunakan perangkat *mobile*;
5. Pengembangan perangkat lunak berfokus pada penggunaan *Face Tracking* menggunakan metode Kanade-Lucas-Tomasi;
6. Perpindahan wajah ke kiri menafsirkan perpindahan halaman berikutnya, sedangkan perpindahan wajah ke kanan menafsirkan perpindahan halaman sebelumnya.

## 1.7 Metodologi Penelitian

Rencana penelitian dan pengembangan dijelaskan pada subbab ini dengan tahapan sebagai berikut.

1. Mengumpulkan dan mengkaji literatur yang dibutuhkan untuk mendapatkan dokumentasi pengembangan perangkat lunak melalui buku, jurnal, dan artikel;
2. Mempelajari dan menganalisa metode Kanade-Lucas-Tomasi untuk pelacakan wajah pada *e-reader mobile*;
3. Menjadwalkan iterasi penelitian dan pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan metode *Scrum*;
4. Mengembangkan perangkat lunak *Face Tracking* pada e-reader mobile dengan menggunakan metode Kanade-Lucas-Tomasi dan menghitung akurasi dari metode yang digunakan;
5. Melakukan eksperimen pada perangkat lunak dan *Face Tracking*;
6. Melakukan iterasi pada tiap langkah pengembangan untuk memperbaiki perangkat lunak yang dikembangkan;
7. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis dari penelitian.

## 1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

### BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam kegiatan analisis, perancangan, dan implementasi pada tugas akhir.

### BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini membahas perihal analisis sistem yang berjalan, pernyataan kebutuhan, diagram *use case*, *class analysis* dan *sequence*.

### BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan penelitian dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

### BAB IV: PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini akan membahas mengenai perancangan dan lingkungan implementasi face tracking dengan metode ekstraksi ciri dan pendekripsi wajah untuk *e-reader* berbasis *mobile*.

## **BAB V: HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Pada bab ini, hasil pengujian berdasarkan langkah-langkah yang telah direncanakan disajikan. Analisis diberikan sebagai basis dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini.

## **BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan dari semua deskripsi di bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran yang diharapkan bermanfaat dalam mengembangkan Pelacakan Wajah pada e-reader.

### **1.9 Kesimpulan**

Penelitian ini berpusat pada pengembangan teknik *face tracking* untuk penelitian lanjutan dengan menggunakan teknik Kanade-Lucas-Tomasi. Metode Kanade-Lucas-Tomasi didukung metode Viola-Jones untuk pendekripsi daerah wajah. Setelah mendapatkan hasil fitur dari Kanade-Lucas-Tomasi, diimplementasikan pada e-reader mobile untuk diketahui akurasi pelacakan wajah untuk navigasi halaman dengan wajah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azriyan, R., & et.al. (2011). Navigasi Perangkat Lunak eBook Reader Berbasis Mobile Menggunakan Fitur Face Tracking. *KNTIA*.
- Benfold, B., & Reid, I. (2011). Stable Multi-Target Tracking in Real-Time Surveillance Video. *Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 3457 - 3464.
- Bouguet, J.-Y. (2001). Pyramidal Implementation of the Lucas Kanade Feature Tracker Description of the algorithm.
- Bowditch. (2003). *Bowditch's The American Practical Navigator*. Defense Mapping Agency.
- Bradski, G. (1998). Computer Vision FAce Tracking For Use In A Perceptual User Interface. *Intel TECnology Journal*.
- Bulbul, A. (2009). A Face Tracking Aligirthm for User interface in Mobile Devices. *International Conference on CyberWorlds: IEEE*, 385-390.
- Garage, W. (2014). *OpenCV API Reference*. Retrieved Agustus 8, 2016, from OpenCV.org: <http://docs.opencv.org/2.4/modules/refman.html>
- Gonzales, & Woods. (2001). *Digital Image Processing*. Pearson.
- Jain, A. K. (1989). *Fundamentals of Digital Image Processing*. Prentince-Hall International.
- Lienhart, R., Kuranov, A., & Pisarevski, V. (2003). Empirical Analysis of Detection Cascades of Boosted Classifiers for Rapid Object Detection.

- Lucas, B., & Kanade, T. (1981). An Iterative Image Registration Technique with an Application to Stereo Vision. *International Joint Conference on Artificial Intelligence*, 674-679.
- Marcus, M., & Minc, H. (1988). *Introduction to Linear Algebra*. New York: Dover.
- Munir, R. (2004). *Pengolahan Citra Digital*.
- Putro, M. D., Adji, T. B., & Winduratna, B. (2012). Sistem Deteksi Wajah dengan Menggunakan Metode Viola-Jones.
- Saparudin, & Azriyan, R. (2011). E-Book Reader Berbasis Mobile Menggunakan Modifikasi Fitur Face Tracking. *Jurnal Generic*, 33-43.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). *The Scrum Guide*. Retrieved July 15, 2016, from Scrum Guides: <http://www.scrumguides.org>
- Sethi, N. (2011). Robust Face Detection and Tracking Using Pyramidal Lucas Kanade Tracker Algorithm. *IJCTA*, 1432-1438.
- Shi, J., & Tomasi, C. (1994). Good Features to Track. *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 593-600.
- Shiang Lin, G., & Sheng Tsai, T. (2012). A Face Tracking Method Using Feature Point Tracking. *IEEE*, 210-213.
- Tomasi, C., & Kanade, T. (1991). Detection and Tracking of Point Features. *Carnegie Mellon University Technical Report CMU-CS-91-132*.
- Viola, & Jones. (2001). Rapid object detection using a boosted cascade of simple features. *Computer Vision and Pattern Recognition*.

Wagener, D. W., & Herbst, B. (2016). Face Tracking: An Implementation of Kanade-Lucas-Tomasi Tracking Algorithm. *Researchgate*.

Weisstein, E. W. (1999). *Eigenvector*. Retrieved February 2017, from MathWorld: <http://mathworld.wolfram.com/Eigenvector.html>