



## Analisis Algoritma Shi-Tomasi Dalam Pengujian Citra Senyum Pada Wajah Manusia

Ardi Wijaya<sup>1</sup>, Puji Rahayu<sup>2</sup>, Rozali Toyib<sup>3</sup><sup>123</sup>Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Bengkulu<sup>1</sup>ardiwijaya@umb.ac.id, <sup>2</sup>pujirahayubkl1@gmail.com, <sup>3</sup>rozalitoyib@umb.ac.id

### Abstract

Problems in image processing to obtain the best smile are strongly influenced by the quality, background, position, and lighting, so it is very necessary to have an analysis by utilizing existing image processing algorithms to get a system that can make the best smile selection, then the Shi-Tomasi Algorithm is used. the algorithm that is commonly used to detect the corners of the smile region in facial images. The Shi-Tomasi angle calculation processes the image effectively from a target image in the edge detection ballistic test, then a corner point check is carried out on the estimation of translational parameters with a recreation test on the translational component to identify the cause of damage to the image, it is necessary to find the edge points to identify objects with remove noise in the image. The results of the test with the shi-Tomasi algorithm were used to detect a good smile from 20 samples of human facial images with each sample having 5 different smile images, with test data totaling 100 smile images, the success of the Shi-Tomasi Algorithm in detecting a good smile reached an accuracy value of 95% using the Confusion Matrix, Precision, Recall and Accuracy Methods.

Keywords: Image Processing, Shi-Tomasi Algorithm, Smile Detection

### Abstrak

Permasalahan pada pengolahan citra untuk memperoleh senyum terbaik sangat dipengaruhi kualitas, background, posisi dan pencahayaan, sehingga sangat perlu sekali adanya analisis dengan memanfaatkan algoritma-algoritma pengolahan citra yang sudah ada untuk mendapatkan sistem yang bisa melakukan pemilihan senyum terbaik maka digunakan Algoritma Shi-Tomasi merupakan algoritma yang biasa digunakan untuk mendeteksi sudut-sudut pada wilayah senyum pada citra wajah. Perhitungan sudut Shi-Tomasi memproses gambar secara efektif dari sebuah gambar target pada pengujian balistik deteksi tepi, maka dilakukan pemeriksaan titik sudut pada estimasi parameter translasi dengan uji rekreasi pada komponen translasi untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan pada gambar diperlukan penemuan titik-titik tepi untuk mengenali objek dengan menghilangkan noise pada gambar. Hasil pengujian dengan Algoritma shi-tomasi digunakan untuk mendeteksi senyum yang baik dari 20 sampel citra wajah manusia dengan masing-masing sampel memiliki 5 citra senyum yang berbeda, dengan data uji berjumlah 100 citra senyum, keberhasilan Algoritma Shi-tomasi dalam mendeteksi senyum yang baik mencapai nilai akurasi sebesar 95% menggunakan Metode Confusion Matrix, Precision, recall dan Accuracy.

Kata kunci: Digital image, Algoritma Shi-Tomasi, Smile Image, accuracy

### 1. Pendahuluan

Pengolahan citra digital adalah salah satu subjek dari teknologi informasi yang sangat menarik dan menantang saat ini dapat dikelompokkan ke dalam dua jenis kegiatan yaitu memperbaiki presisi dari citra gambar dan memperoleh informasi yang terdapat pada suatu gambar untuk keperluan mengenalan objek secara otomatis yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses pengolahan citra memiliki ciri data masukan dan informasi keluaran yang berbentuk citra, agar mendapatkan hasil yang maksimal maka harus dilakukan pengujian terhadap

citra-citra digital yang menjadi masukan data, kemudian citra tersebut diolah sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan tidak terkecuali untuk citra yang berbentuk senyum pada wajah manusia untuk mencari senyum terbaik maka perlu diuji dari beberapa citra wajah. Pendeteksian bentuk-bentuk senyum yang berbeda diperlukan algoritma khusus agar mendapatkan senyum terbaik dari berbagai macam bentuk senyum, adapun parameter yang dijadikan acuan dari senyum terbaik adalah jarak antara sudut-sudut bibir atas dengan bibir bawah sehingga membentuk sebuah pola yang ideal.

Permasalahan pada pengolahan citra untuk memperoleh senyum terbaik sangat dipengaruhi kualitas, background, posisi dan pencahayaan, sehingga sangat perlu sekali adanya analisis dengan memanfaatkan algoritma-algoritma pengolahan citra yang sudah ada untuk mendapatkan sistem yang bisa melakukan pemilihan senyum terbaik maka digunakan Algoritma *Shi-Tomasi* merupakan algoritma yang biasa digunakan untuk mendeteksi sudut-sudut pada wilayah senyum pada citra wajah.

Penelitian terkait dalam perhitungan untuk menemukan titik sudut dengan sobel dan *Shi Tomasi* dengan fokus pada wajah dihitung dari titik ekstraksi fitur wajah yang diperoleh diberikan sebagai input ke jaringan saraf *Multi-Layer Perceptron* yang dilatih untuk kemudian mengklasifikasikan emosi apa yang ditunjukkan oleh manusia[1]. Penyebab utama kerusakan pada gambar waktu dilakukan penyimpanan dan waktu dipindahkan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan pada gambar diperlukan penemuan titik-titik tepi untuk mengenali objek dengan menghilangkan noise pada gambar dengan algoritma *Shi-Tomasi*[2]. Perhitungan sudut *Shi-Tomasi* memproses gambar secara efektif dari sebuah gambar target pada pengujian balistik deteksi tepi, maka dilakukan pemeriksaan titik sudut pada estimasi parameter translasi dengan uji rekreasi pada komponen translasi[3]. Algoritma *Shi-Tomasi* merupakan tahapan yang digunakan dalam penentuan titik-titik untuk mendeteksi gerak digunakan secara random sampai batas maksimum[4].

Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat keberhasilan algoritma *Shi-Tomasi* dalam mendapatkan citra senyum terbaik pada wajah manusia dan mengetahui rekomendasi kelemahan serta kelebihan untuk mendapatkan citra senyum terbaik pada wajah manusia dan mendapat informasi dari citra wajah yang diuji.

Analisis diartikan sebagai usaha untuk menguraikan satu sistem menjadi beberapa bagian atau komponen dengan cara melakukan indentifikasi serta evaluasi menyakut permasalahan dan hambatan sehingga dapat diusulkan sistem yang lebih baik[5]. Data analisis adalah metode yang biasa digunakan untuk menggambarkan hubungan antar data, semantic dan batasan dari suatu sistem informasi[6].

Algoritma merupakan perintah dalam penyelesaian masalah dengan syarat berdasarkan kriteria kondisi semula yang harus terpenuhi dan bisa terjadi pengulangan dalam proses (iterasi) sehingga menghasilkan keputusan.[7]. Algoritma digunakan dalam perhitungan, pemrosesan data dan penalaran otomatis, terdapat intrusi yang harus dijalankan dalam menghitung sebuah fungsi dan lebih efektif dalam penyelesaian masalah[8]. Para pembuat perangkat lunak

dalam pembuatan softwrenya menggunakan logika pikiran sehingga menghasilkan perangkat yang baik[9].

Pengolahan citra merupakan suatu metode atau teknik yang digunakan dengan jalan memanipulasi suatu citra/gambar yang diisikan pada obek tertentu untuk mendapatkan informasi[10]. *Distance Classifier/Centroid Classifier* merupakan citra uji yang diklasifikasikan dengan menghitung jarak rata-rata kelas yang memiliki jarak paling dekat[11]. Citra merupakan bidang yang dihasilkan berupa gambar analog dan kontinu diskrit berbentuk dua dimensi dilakukan proses sampling berupa garis M dan N menjadi gambar diskrit[12].

*Smile arc* ada hubungannya dengan lengkungan imajiner dari bagian dalam bibir atau kedua ujungnya di sekitar mata di sepanjang tepi insisal gigi-gigi antar rahang atas[13] Senyum merupakan pola suatu gerakan di bibir atau kedua ujungnya yang mengspresikan wajah[14].

Perbedaan bentuk wajah manusia dapat dimanfaatkan sebagai pengenalan bentuk untuk mengukur keakuratan dan sebagai identitas yang unik[15]. Citra Wajah merupakan pandangan atau persuasi dari individu dalam pembentukan opini publik terhadap suatu melalui proses akumulasi[16]. Deteksi Pola wajah manusia (*face detection*) merupakan tahapan awal dalam proses *face recognition* menggunakan kriteria-kriteria melalui perhitungan *Principal Components Analysis* dengan membandingkan dari beberapa citra wajah yang tersimpan dengan informasi yang ada kesesuaian.[17].

Deteksi sudut merupakan suatu sistem yang di dalam visi Komputer untuk mendeteksi sudut-sudut sebuah objek[18]. Deteksi sudut digunakan sebagai langkah pertama dari banyak tugas penglihatan seperti pelacakan, *SLAM* (lokalisasi dan pemetaan simultan), lokalisasi, pencocokan gambar, dan pengenalan[19]. Sudut adalah fitur lokal penting dalam gambar secara umum mereka adalah poin yang memiliki tinggi kelengkungan dan terletak di persimpangan kecerahan yang berbedawilayah gambar[20].

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode *Rapid Application Development (RAD)* dipergunakan untuk pengembangan aplikasi jangka pendek, tahapan-tahapan sebagai berikut:

#### Fase Perencanaan Syarat-Syarat

Pada tahap ini digunakan untuk menganalisis /pengidentifikasi tujuan pembuatan aplikasi/sistem serta untuk mengidentifikasi syarat-syarat informasi yang ditimbulkan dari tujuan-tujuan tersebut.

#### Fase Perancangan

Pada fase ini dilakukan perancangan pada tahapan proses dan perancangan pada tahapan antar muka dari aplikasi/sistem digambarkan digambarkan dengan flowchart.

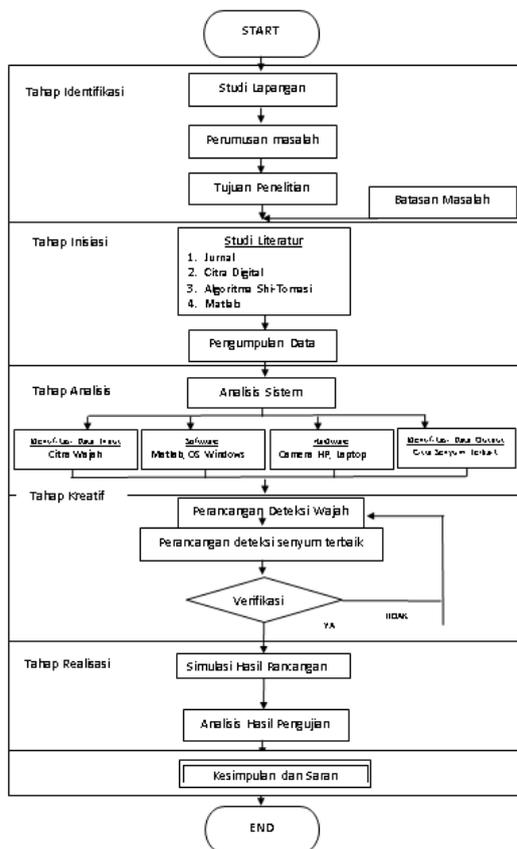
**Fase Konstruksi**

Pada tahapan ini dilakukan pengkodean terhadap rancangan-rancangan yang telah didefinisikan ke dalam suatu bahasa pemrograman.

**Fase Pelaksanaan**

Pada tahapan ini dilakukan pengimplementasian system makadilakukan pengujian dan analisa terhadap aplikasi yang juga bertujuan untuk mengetahui tingkatan dari system yang dibuat.

**2.2 Flowchart**



Gambar 1. Fase-Fase Algoritma Shi-Tomasi

Gambar 1 adalah tahapan-tahapan menggunakan Algoritma Shi-tomasi dijelaskan sebagai berikut:

**Tahap Identifikasi**

Start (Mulai), merupakan proses awal dari penelitian Tahap Identifikasi, Merupakan tahap pengidentifikasian masalah dengan cara studi lapangan melihat secara langsung permasalahan yang ada kemudian merumuskan masalah dengan batasan masalah yang jelas, terakhir menentukan tujuan dari penelitian.

**Tahap Inisiasi**

Tahap inisiasi, merupakan tahapan pengenalan/Traning terhadap objek yang sedang diteliti dengan cara melakukan perbandingan dari beberapa jurnal yang ada dan serta sumber-sumber yang terkait, kemudian melakukan pengumpulan data berupa gambar digital wajah dari sampel-sampel yang telah ditentukan. Adapun Data yang dikumpulkan berupa citra wajah 20 orang masing-masing orang memiliki 5 citra wajah. Citra Wajah ini dikumpulkan dengan melakukan pengambilan photo secara langsung dengan menggunakan camera handphone.

**Tahap Analisis**

Tahap analisis, merupakan tahap untuk menganalisa apa saja yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini seperti analisis input, software, hardware dan output. Analisis input berupa citra digital senyum di wajah sebanyak 100 citra/gambar senyum yang diambil dari 20 sampel (orang) dengan camera berupa citra digital berwarna. Adapun software yang gunakan dalam analisis ini adalah Matlab R2017a, Sistem Operasi Windows dan Microsoft Word sebagai alat bantu penulis dalam melakukan penulisan. Hardware yang dipakai dalam analisis pada penelitian ini berupa 10 serta Seperangkat Laptop yang sudah terinstall software yang dibutuhkan dan sebuah smartphone yang memiliki kamera cangi dalam pengambilan untuk sampel photo, Analisis output adalah berupa hasil pemilihan citra senyum terbaik menggunakan algoritma shi-tomasi.

**Tahap Kreatif**

Tahap kreatif, merupakan fase perancangan sistem dengan menggunakan matlab dapat diterapkan algoritma shi-tomasi untuk memilih senyum terbaik padaa citra wajah, sebelum dilakukan pemilihan senyum, langkah pertama adalah mendeteksi wajah dari citra tersebut, jika wajah tidak berhasil terdeteksi maka dapat dipastikan bahwa citra senyum tidak akan dideteksi juga. Sehingga akan ada perulangan pada tahapan ini . Hasil dari tahap ini berupa hasil verifikasi senyum terbaik.

**Tahap Realisasi**

Tahap realisasi adalah fase uji coba sistem yang telah dirancang untuk diujikan secara real time terhadap input yang telah dipilih. Pada tahap ini algoritma shi-tomasi yang diterapkan pada tahap kreatif akan diuji dengan input 100 citra senyum, kemudian akan dibuat table hasil penelitian dianalisis hasilnya, kemudian dengan metode pengujian confusion matrik akan dihitung tingkat keberhasilan dari algoritma shi-tomasi ini.

**Tahap Kesimpulan dan Saran**

Tahap Kesimpulan dan Saran adalah fase akhir setelah pengujian real yang berasal dari analisis hasil pengujian yang dilakukan terhadap citra yang diuji pada tahap realisasi, kesimpulan dan saran ini berupa kelebihan dan

kekurangan dari algoritma shi-tomasi ini dalam melakukan pemilihan senyum terbaik.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil

Pada pengujian ini berupa citra wajah sebanyak 20 sampel masing-masing memiliki 5 citra wajah dengan senyum yang berbedah-bedah diambil dengan menggunakan kamera handphone. Adapun citra-citra wajah tersebut diatur sebanyak 20 folder terdapat nama masing-masing Sampel1-Sampel20, masing-masing folder Sampel memiliki 5 citra senyum yang berbeda. Terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Folder Sampel

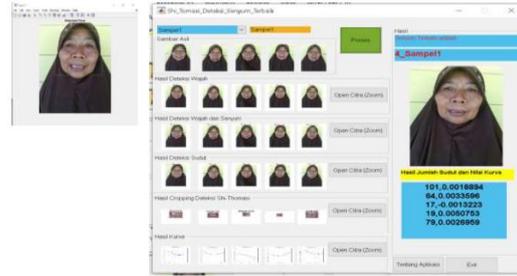
Pada setiap data citra uji itu memiliki 5 kondisi yang berbeda. Sehingga jika ditambahkan maka ada 5 x 20 citra yang diuji sebagai citra uji, secara detil contoh sampel terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Sampel 1

#### Tampilan Utama dan Tampilan Hasil GUI Deteksi Wajah

Pada gambar 4 ini adalah menjelaskan tentang hasil dari pendeteksian wajah yang merupakan fase awal dari pendeteksian senyum.



Gambar 4. Tampilan hasil deteksi awal

#### Tampilan deteksi wajah dan mulut (senyum)

Setelah Deteksi wajah berhasil proses selanjutnya adalah dengan mendeteksi bagian mulut, fungsi dari tampilan ini adalah menunjukkan wilayah wajah yang terdeteksi dan Mulut sekaligus. Hasil dari proses ini seperti ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan hasil wajah dan mulut (senyum)

#### a. Tampilan hasil *cropping* mulut(senyum)

Setelah proses deteksi wajah dan mulut berhasil dilakukan maka langkah selanjutnya adalah dengan melakukan pemotongan (*cropping*) terhadap mulut yang berhasil dideteksi untuk kemudian dengan algoritma shi-tomasi sehingga diperoleh titik-titik sudut yang akan dipergunakan untuk mencari nilai terbaik dari kurva normal titik-titik sudut tersebut. Dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Hasil Pemotongan (*Cropping*) Mulut (Senyum) dengan titik-titik sudut yang terdeteksi

#### b. Tampilan Deteksi Feature Senyum

Pada gambar 7 menunjukkan tampilan ini digunakan untuk melihat secara keseluruhan dari titik-titik sudut yang terdeteksi pada wilayah wajah sehingga terlihat

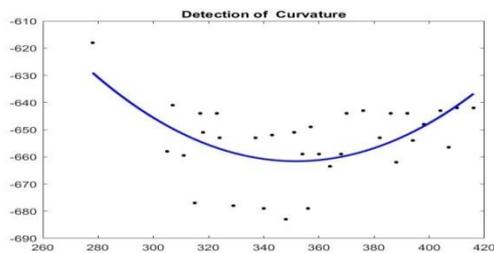
dengan jelas dan bisa digunakan untuk menganalisis hasil dari deteksi sudut dengan algoritma shi-tomasi ini.



Gambar 7. Hasil Deteksi Sudut (Feature) Senyum

### c. Kurva Deteksi Senyum

Setelah titik-titik sudut senyum berhasil dideteksi dan kemudian di *cropping* (potong) seperti pada gambar 8. Tampilan Hasil *Cropping* Mulut (Senyum) dengan titik-titik sudut yang terdeteksi langkah selanjutnya adalah melakukan analisis kurva untuk mengetahui kurva normal yang terbentuk. Nilai kurva yang paling besar diantara nilai-nilai kurva citra senyum yang lain merupakan nilai terbaik sehingga dapat disimpulkan citra tersebut memiliki senyum yang terbaik. Kurva ini membentuk garis melengkung membentuk huruf U seperti lambang senyum (smile) seperti ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Hasil Kurva Deteksi Senyum

### 3.2 Pembahasan

Untuk menganalisis keberhasilan algoritma shi-tomasi dalam mendeteksi senyum terbaik dari 100 citra senyum yang terdiri dari 20 sampel yang berbeda-beda, maka pengujian dilakukan satu per satu terhadap sampel tersebut dengan mengujikan langsung dengan bantuan aplikasi yang sudah dibuat.

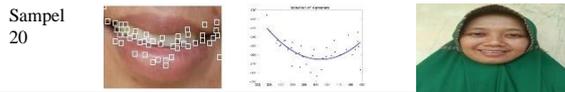
Beberapa parameter pengujian pengujian ini adalah jumlah titik-titik sudut-sudut yang terdeteksi untuk mendapatkan senyum terbaik minimal berjumlah 10 titik dan nilai kurva yang terbesar merupakan nilai terbaik.

Setelah melakukan uji coba semua sampel hasil yang didapat seperti dijelaskan pada tabel 1.

Dari tabel 1 hasil pengujian di atas menunjukkan senyum terbaik diperoleh dari perbandingan antara 5 citra setiap sampelnya yang memiliki nilai kurva maksimal jumlah deteksi sudut minimal 10 titik.

Tabel 1. Senyum Terbaik hasil pengujian

Sampel	Hasil deteksi	kurva	Citra senyum terbaik
Sampel 1			
Sampel 2			
Sampel 3			
Sampel 4			
Sampel 5			
Sampel 6			
Sampel 7			
Sampel 8			
Sampel 9			
Sampel 10			
sampel 11			
Sampel 12			
Sampel 13			
Sampel 14			
Sampel 15			
Sampel 16			
Sampel 17			
Sampel 18			gagal
Sampel 19			



Indikator kesuksesan dari algoritma mendeteksi senyum terbaik adalah harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut : Jumlah Sampel yang dicari senyum terbaiknya minimal 5 citra, Jumlah titik sudut terdeteksi minimal 10 titik sudut, Jumlah keseluruhan citra yang memiliki titik sudut minimal 10 minimal 2 citra dari 5 citra sampel, objek yang dijadikan dasar perbandingan untuk mencari senyum terbaik adalah terdapat pada wilayah mulut bukan objek lain, senyum terbaik memiliki nilai kurva minimal yang paling tinggi (Max) jika dibandingkan dengan semua sampel pengujian sebelumnya .

Jika diperhatikan pada tabel di atas dapat analisis bahwa pada sampel14 titik-titik sudut yang dideteksi oleh algoritma shi-tomasi mengalami kegagalan karena yang berhasil dideteksi bukanlah senyum melainkan objek lain di dalam citra terlihat pada gambar 9.



Gambar 9. Kegagalan dalam mendeteksi titik sudut senyum

Algoritma shi-tomasi gagal menentukan senyum terbaik sampel18 karena jumlah titik sudut yang di deteksi pada 5 citra pada sampel18 bernilai kurang dari 10 titik (jumlah minimal yang ditetapkan).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat 2 sampel yang mengalami kegagalan dalam pendeteksian senyum terbaik yaitu sampel 14 dan sampel 18, maka untuk melihat data jumlah titik sudut yang terdeteksi dan nilai kurva dari hasil pengujian yang dilakukan terlihat pada tabel 2.

Tabel2. Hasil Pengujian dengan jumlah sudut dan nilai kurva

No	Nama Citra	Jumlah Sudut	Nilai Kurva	Nilai Kurva tertinggi	Citra Terbaik
1	4_Samp11	19	0,0051	0,0051	4_Samp11
2	1_Samp12	61	0,0049	0,0049	1_Samp12
3	5_Samp13	40	0,006	0,006	5_Samp13
4	1_Samp14	49	0,0057	0,0057	1_Samp14
5	5_Samp15	89	0,0023	0,0023	5_Samp15
6	3_Samp16	73	0,0038	0,0038	3_Samp16
7	5_Samp17	25	0,0061	0,0061	5_Samp17
8	4_Samp18	58	0,0044	0,0044	4_Samp18
9	5_Samp19	25	0,0044	0,0044	5_Samp19
10	4_Samp110	10	0,0399	0,0399	4_Samp110
11	4_Samp111	48	0,0059	0,0059	4_Samp111
12	4_Samp112	12	0,0064	0,0064	4_Samp112
13	5_Samp113	61	0,0066	0,0066	5_Samp113

14	4_Samp114	29	0,0045	0,0045	Gagal (Salah Deteksi)	Gagal (Salah Deteksi)
15	4_Samp115	20	0,0066	0,0066		4_Samp115
16	Sampel16	66	0,0029	0,0042		3_Sampel16
17	Sampel17	29	0,0053	0,0055	Gagal (Nilai minimum sudut kurang)	4_Sampel17
18	Sampel18	51	0,0055	0,0053		Gagal (Nilai minimum sudut kurang)
19	Sampel19	1_Sampel19	59	0,0053		0,0053
20	Sampel20	2_Sampel20	46	0,0041		0,0041
		Rata-Rata	43	0,0069		
		Nilai Minimal	2	-0,0340		
		Nilai Maksimal	146	0,1222		

Dari tabel 2 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata sudut yang terdeteksi untuk setiap kali pengujian berjumlah 43 titik sudut dengan nilai rata-rata kurva 0,0069 dengan asumsi pengujian ini cukup berhasil dengan rata-rata citra senyum terbaik yang dihasilkan, walaupun begitu ada beberapa nilai sudut yang sangat sedikit sekali terdeteksi yaitu sebanyak 2 (pengujian 5\_Sampel6) dan nilai minimal kurva -0,0340 (negative) artinya membentuk huruf n, ini menunjukkan bahwa hasil deteksi senyum dengan nilai seperti ini tidak bisa disimpulkan untuk nilai terbesar sudut yang terdeteksi adalah 146 (pengujian 2\_Sampel5) dan nilai kurva terbesar adalah 0,1222 (pengujian 5\_Sampel2).

Dari tabel Tabel 2 di atas dibuatlah grafik nilai kurva untuk setiap citra senyum terbaik yang terpilih oleh algoritma shi-tomasi, seperti dilihat di tabel 3.

Tabel 3. Senyum Terbaik hasil pengujian

No	Nama Sampel	Nama Citra Senyum Terbaik	Jumlah Sudut	Nilai Kurva	Status Deteksi
1	Sampel1	1_Sampel1	19	0,0051	Berhasil
2	Sampel2	2_Sampel2	61	0,0049	Berhasil
3	Sampel3	3_Sampel3	40	0,006	Berhasil
4	Sampel4	4_Sampel4	49	0,0057	Berhasil
5	Sampel5	5_Sampel5	89	0,0023	Berhasil
6	Sampel6	6_Sampel6	73	0,0038	Berhasil
7	Sampel7	7_Sampel7	25	0,0061	Berhasil
8	Sampel8	8_Sampel8	58	0,0044	Berhasil
9	Sampel9	9_Sampel9	25	0,0044	Berhasil
10	Sampel10	10_Sampel10	10	0,0399	Berhasil
11	Sampel11	11_Sampel11	48	0,0059	Berhasil
12	Sampel12	12_Sampel12	12	0,0064	Berhasil
13	Sampel13	13_Sampel13	61	0,0066	Berhasil
14	Sampel14	Gagal	29	0,0045	Gagal
15	Sampel15	15_Sampel15	20	0,0066	Berhasil
16	Sampel16	16_Sampel16	24	0,0042	Berhasil
17	Sampel17	17_Sampel17	51	0,0055	Berhasil
18	Sampel18	18_Sampel18	5	0,0173	Gagal
19	Sampel19	19_Sampel19	59	0,0053	Berhasil
20	Sampel20	20_Sampel20	46	0,0041	Berhasil

Grafik Jumlah titik sudut yang terdeteksi dari citra sampel uji seperti di tunjukkan pada gambar 10.

Grafik nilai kurva dari setiap senyum terbaik dari setiap sampel dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 10. Grafik Jumlah Titik Sudut Senyum terbaik



Gambar 11. Grafik nilai kurva Senyum terbaik

Nilai kurva merupakan nilai normalisasi dari titik-titik sudut yang terdeteksi, semakin besar nilai normalisasi maka semakin besar kemungkinan peluang citra tersebut menjadi senyum terbaik. Berdasarkan gambar 11 grafik di atas nilai kurva berada pada range 0 – 0,005.

Berdasarkan hasil pembahasan dapat dihitung nilai keberhasilan dari algoritma shi-tomasi dalam mendeteksi senyum terbaik dengan menggunakan Confusion matrix dengan rumus (1)

$$\begin{aligned}
 \text{Precision} &= \frac{TP}{TP+FP} \\
 \text{Recall} &= \frac{TP}{TP+FN} \\
 \text{Accuracy} &= \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Keterangan :

TP = Banyak data dengan nilai sebenarnya positif dan nilai prediksi positif

FP = Banyak data dengan nilai sebenarnya negatif dan nilai prediksi positif

FN = Banyak data dengan nilai sebenarnya positif dan nilai prediksi negatif

TN = Banyak data dengan nilai sebenarnya negatif dan nilai prediksi negative

Untuk memperoleh nilai Precision, Recall dan Accuracy terlebih dahulu dapat dilihat dari tabel 4 hasil pengujian yang dilakukan untuk citra senyum terbaik sebagai berikut:

Tabel Grafik 4. Nilai Kurva Senyum terbaik

No	Nama Sampel	Nama Citra Senyum Terbaik	Status Deteksi
1	Sampel1	1_Sampel1	Berhasil
2	Sampel2	2_Sampel2	Berhasil
3	Sampel3	3_Sampel3	Berhasil
4	Sampel4	4_Sampel4	Berhasil
5	Sampel5	5_Sampel5	Berhasil
6	Sampel6	6_Sampel6	Berhasil
7	Sampel7	7_Sampel7	Berhasil
8	Sampel8	8_Sampel8	Berhasil
9	Sampel9	9_Sampel9	Berhasil
10	Sampel10	10_Sampel10	Berhasil
11	Sampel11	11_Sampel11	Berhasil
12	Sampel12	12_Sampel12	Berhasil
13	Sampel13	13_Sampel13	Berhasil
14	Sampel14	14_Sampel14	Gagal
15	Sampel15	15_Sampel15	Berhasil
16	Sampel16	16_Sampel16	Berhasil
17	Sampel17	17_Sampel17	Berhasil
18	Sampel18	18_Sampel18	Gagal
19	Sampel19	19_Sampel19	Berhasil
20	Sampel20	20_Sampel20	Berhasil
TP		18	-
FP		1	Sampel14
FN		0	-
TN		1	Sampel18

Dari tabel di atas dapat dihitung keberhasilan algoritma shi-tomasi dalam mendeteksi senyum terbaik sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Precision} &= \frac{TP}{TP+FP} \\
 &= \frac{18}{18+1} \\
 &= \frac{18}{19} \\
 &= 94,74\% \\
 \text{Recall} &= \frac{TP}{TP+FN} \\
 &= \frac{18}{18+0} \\
 &= 100\% \\
 \text{Accuracy} &= \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \\
 &= \frac{18+1}{18+1+1+0} \\
 &= 95,00\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan confusion matrik di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi tertinggi sebesar 95,00%.

#### 4. Kesimpulan

Algoritma Shi-Tomasi dapat dijadikan dasar untuk mendeteksi senyum terbaik dari beberapa senyum pada citra wajah manusia dengan keberhasilan mencapai 95,00 %, Keberhasilan dari algoritma ini dalam mendeteksi senyum terbaik pada citra wajah manusia sangat bergantung terhadap kualitas dan kondisi dari citra yang di uji, Kelemahan dari algoritma shi-tomasi ini adalah sangat sensitive terhadap kondisi dari citra sehingga perlu memperhatikan kualitas dan kondisi dari citra yang akan diuji.

#### Daftar Rujukan

[1] F. Khan, "Facial Expression Recognition using Facial Landmark Detection and Feature Extraction via Neural Networks," 2018.

- [2] H. A. Kadhim and W. A. Araheemah, "A Comparative Between Corner-Detectors ( Harris, Shi-Tomasi & FAST ) in Images Noisy Using Non-Local Means Filter," *J. Al-Qadisiyah Comput. Sci. Math.*, vol. 11, no. 3, p. Page 86-93, 2019.
- [3] Y. Li, J. Li, and F. Liu, "Ballistic target translation compensation based on corner detection algorithm," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 693, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/693/1/012099.
- [4] Naser Jawas, "Nas er , Pelacakan Gerakan Tangan Untuk ... 13," *IT J.*, vol. 5, no. 86, pp. 13–23, 2017.
- [5] S. Hanik Mujiati, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Stok Obat Pada Apotek Arjowinangun," *Indones. J. Comput. Sci. - Speed FTI UNSA*, vol. 9330, no. 2, pp. 1–6, 2013.
- [6] R. V. Imbar and W. Chandra, "Aplikasi Enkripsi Tanda Tangan di PT.BPR Daya Lumbang Asia," *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 47–58, 2009.
- [7] G. G. Maulana, "Pembelajaran Dasar Algoritma Dan Pemrograman Menggunakan El-Goritma Berbasis Web," *J. Tek. Mesin*, vol. 6, no. 2, p. 8, 2017, doi: 10.22441/jtm.v6i2.1183.
- [8] M. R. D. Jodi, "Algoritma dan Struktur Data," 2020, doi: 10.31219/osf.io/xmbhc.
- [9] K. Khairul, S. Haryati, and Y. Yusman, "Aplikasi Kamus Bahasa Jawa Indonesia Dengan Algoritma Raita Berbasis Android," *J. Teknol. Inf. dan Pendidik.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–6, 2018, doi: 10.24036/tip.v11i1.102.
- [10] A. R. Putri, "Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak Di Jalan Raya," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 1, no. 01, pp. 1–6, 2016, doi: 10.29100/jupi.v1i01.18.
- [11] I. A. Sulisty, "Sistem Deteksi Panen Padi Berdasarkan Warna Daun Menggunakan Fuzzy C-Means," *Tugas Akhir Univ. Muhamadiyah Surakarta*, 2017.
- [12] M. R. Kumaseh, L. Latumakulita, and N. Nainggolan, "Segmentasi Citra Digital Ikan Menggunakan Metode Thresholding," *J. Ilm. Sains*, vol. 13, no. 1, p. 74, 2013, doi: 10.35799/jis.13.1.2013.2057.
- [13] O. S. Siti Bahirrah, "Gambaran Tipe Senyum Berdasarkan Fotometri Pada Mahasiswa India Tamil Malaysia Fkg Usu (Smile Analysis With Photometric Methods Of Malaysian Indian Tamil Dentistry Students At University Of Sumatera Utara)," vol. 18, no. 3, pp. 268–273, 2015.
- [14] A. Budiman, Ya. Sami, S.Sn, M.Sn, D. A. Hafiz, and M.Pd, "Senyum Dalam Ungkap Karya Seni Lukis," *Serupa J. Art Educ.*, vol. 6, no. 2, 2018.
- [15] R. Firliana, R. Wulanningrum, and W. Sasongko, "Implementasi Principal Component Analysis (PCA) Untuk Pengenalan Wajah Manusia," *Nusant. Eng. ISSN 2355-6684*, vol. 2, no. 1, pp. 65–69, 2005.
- [16] M. Burhanudin, "Rancang Bangun Prototype Kepala Robot Pengenalan Citra Wajah Manusia Menggunakan Webcam Dengan Mikrokontroler Atmega 8," no. Lcm, pp. 1–11, 2016.
- [17] S. Sinurat, "Analisa Sistem Pengenalan Wajah Berbentuk Citra Digital Dengan Algoritma Principal Components Analysis," *J. Inf. dan Teknol. Ilm.*, vol. 3, pp. 112–122, 2014.
- [18] R. R. Akbar, "Implementasi Teknologi Augmented Reality pada Majalah Interaktif Berbasis Android Menggunakan Metode Algoritma FAST Corner Detection," 2016.
- [19] E. Rosten and T. Drummond, "Erickson - 2008 - Methods of treatment using anti-erbb antibody-maytansinoid conjugates.pdf," pp. 430–443, 2006.
- [20] G. Sun, G. Li, L. Xu, and J. Wang, "The location and recognition of Chinese vehicle license plates under complex backgrounds," *J. Multimed.*, vol. 4, no. 6, pp. 442–449, 2009, doi: 10.4304/jmm.4.6.442-449