

Rancang Bangun Aplikasi Face Tracking dan Filter Berdasarkan Raut Wajah Menggunakan Algoritma Fisher-Yates Berbasis iOS

¹Malik Abdul Ghani, ²Andre Rusli, ³Ni Made Satvika Iswari.

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara
malik.abdul@student.umn.ac.id
andre.rusli@umn.ac.id
satvika@umn.ac.id

Diterima 21 Februari 2019

Disetujui 24 Juni 2019

Abstract— Expressions of facial expressions in addition to providing important emotional indicators, are very important objects in our daily lives too. Real-time video processing on mobile devices is gaining popularity these days, in addition to that, images that have used various filters have 21% more possibilities to be seen and 45% more likely to be commented on by photo consumers. Our research develops an iOS mobile application for tracking and giving filters to real time moving face images using the Fisher-Yates algorithm as a filter scrambler for each facial expression emotion. It is developed using the Swift programming language that also utilizes the CoreML and Vision framework. Custom Vision is used as a tool for creating and training models. In making a model, this study uses a dataset from Cohn-Kanade AU-Coded Facial Expression Database and Karolinska Directed Emotional Faces. Custom Vision can provide performance result training and provide precision and recall values for data that has been trained. The detected facial expression is then determined by the highest confidence level value. The resulting application is then evaluated by calculating its confidence level regarding several face expressions and by measuring its user acceptance following the Hedonic Motivation System Adoption Model, showing that 79.39% of the users agree that the application provides joy.

Index Terms—face tracking and filter, confidence level, HMSAM, Fisher-Yates, iOS

I. PENDAHULUAN

Di zaman sekarang ini, *smartphone* merupakan perangkat *mobile* yang memiliki teknologi paling maju dan paling banyak digunakan [1]. Menurut RapidValue [2], 80% pengguna *internet* memiliki *smartphone* dan *global market share* untuk *mobile/tablet* dengan sistem operasi iOS adalah 25.02% per september 2016. IOS adalah sistem operasi seluler yang dibuat dan dikembangkan oleh Apple. Apple telah mendesain *platform* iOS dengan keamanan pada intinya sehingga, menyediakan fitur keamanan tingkat lanjut, namun begitu juga tetap mudah untuk digunakan [3]. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Robert, dkk. [4], *platform* iOS memiliki waktu eksekusi rata-rata yang

lebih cepat dibandingkan Android yang membutuhkan dua kali jumlah waktu untuk memproses jumlah data yang sama. Menurut survei Morgan Stanley [5], 92% dari pemilik iPhone yang berencana untuk mendapatkan ponsel baru dalam 12 bulan ke depan mengatakan mereka sangat mungkin untuk tetap menggunakan Apple kembali [6].

Apple sebagai pengembang sistem operasi iOS telah mengumumkan sebuah kumpulan produk dan *services* baru pada acara WWDC 2017. Apple meluncurkan Core ML sebagai *framework* yang di desain untuk memudahkan menjalankan *machine learning models* pada perangkat *mobile* [7]. Core ML dapat digunakan pada *Vision framework* untuk mengklasifikasikan sebuah foto dengan pengukuran *confidence* pada *input* yang diterima. *Confidence* merupakan estimasi keyakinan untuk *landmarks* yang terdeteksi [8]. Menurut George Tzanis, dkk. [9], Machine Learning adalah *one of the older areas of artificial intelligence* dan menyangkut studi tentang metode komputasi untuk penemuan pengetahuan baru dan untuk manajemen pengetahuan yang ada. WWDC 2017 mengenalkan *Vision* sebagai *high-performance framework* untuk menerapkan analisis gambar dan teknik *computer vision* untuk mengidentifikasi wajah, mendeteksi fitur, dan pemrosesan adegan dalam gambar atau video [10]. *Vision* merupakan solusi *High-level on-device* untuk menyelesaikan permasalahan *computer vision* melalui sebuah API yang sederhana [11].

Pemrosesan video secara *real-time* pada perangkat *mobile* merupakan topik hangat dan memiliki penerapan yang sangat luas. Dengan layar resolusi tinggi dan kamera *high-performance*, perangkat *mobile modern* dapat menjadi *platform* yang bagus untuk penerapan *computer vision* seperti *landmark detection*, *motion recognition* dan *face tracking* [12]. Menurut Nguyen [13], berbeda dengan *face recognition* yang membedakan wajah manusia yang berbeda, *face tracking* hanya menunjukkan keberadaan

sebuah wajah pada gambar serta menentukan lokasi wajah dengan tepat. Menurut Rogério, dkk. [14], *face tracking* dalam *video sequence* adalah masalah mendasar sekaligus menantang dalam *computer vision*. Area penelitian ini memiliki banyak penerapan dalam sistem identifikasi wajah, pengkodean berbasis model, deteksi pandangan, interaksi manusia-komputer, telekonferensi, dll.

Salah satu aplikasi yang menggunakan teknologi *face tracking* adalah Instagram [15]. Dalam mengunggah foto atau video, Instagram memberikan fitur *filter* untuk melakukan *enhancement* pada foto atau video yang telah dipilih. Menurut Bakhshi [16], foto yang telah menggunakan *filter* memiliki 21% lebih banyak untuk dilihat dan 45% lebih mungkin untuk dikomentari oleh konsumen foto. Secara khusus, *filter* yang meningkatkan *warmth*, *exposure* dan *contrast* akan meningkatkan presentase kedua hal tersebut. Di sisi lain, *filter* merupakan alat yang memberi pengguna kesempatan untuk meningkatkan foto mereka tanpa harus melalui *professional software*.

Menurut Aleix Martinez [17], raut wajah merupakan objek yang sangat penting dalam kehidupan kita sehari-hari. Emosi pada raut wajah mempunyai peran mendasar dalam *human cognition* [18]. Ekspresi emosi raut wajah juga dapat memainkan peran penting dalam komunikasi manusia [19], hal ini juga telah berspekulasi bahwa ekspresi emosi relevan dalam evolusi manusia [20]. Menurut Bill Thompson [21], emosi pada raut wajah melibatkan perubahan dalam *subsystems* di luar perasaan, seperti: kognisi, motivasi, reaksi fisiologis & ekspresi motorik. Salah satu kontribusi penelitian ini adalah untuk menggabungkan teknologi *face tracking and filter* dengan deteksi raut wajah yang akan dibangun dengan pendekatan *machine learning* menggunakan teknologi CoreML, Vision Framework, dan Custom Vision.

Untuk mendukung filter yang ditampilkan berdasarkan raut wajah, algoritma Fisher-Yates Modern dipilih karena metode ini memang khusus digunakan untuk pengacakan dengan sistem komputerisasi, dikarenakan hasil pengacakan bisa lebih variative [22]. Menurut Bendersky [23], algoritma Fisher-Yates merupakan *generator* angka acak yang baik karena algoritma ini menghasilkan *array* acak yang setiap permutasinya kemungkinan sama. Menurut Axel Bacher, dkk. [24], *the well-known Fisher-Yates Algorithm* ini membutuhkan sangat sedikit langkah sehingga efisiensi dan kesederhanaannya sampai sekarang bertahan dalam ujian waktu. Menurut Gayathri, dkk. [25], di antara semua algoritma *shuffling*, Fisher-Yates adalah algoritma yang paling optimal dan yang paling banyak digunakan. Banyak penelitian telah dilakukan dan masih berlangsung untuk meningkatkan algoritma Fisher-Yates dan telah diterapkan ke berbagai kehidupan nyata. Pemakaian Fisher-Yates Shuffle bisa

melalui dua cara yaitu: *original method dan modern method*.

Menurut Pavel Micka [26], metode original dipublikasikan pada tahun 1938, pada metode ini dilakukan dengan cara penarikan secara berulang dari daftar daftar masukan kemudian menuliskannya ke daftar keluaran kedua. Pendekatan ini dilakukan oleh manusia dengan secarik kertas dan sebuah pensil. Pada metode modern dijabarkan untuk penggunaan komputerisasi yang dikenalkan oleh Richard Durstenfield pada tahun 1964. Metode modern dikenalkan karena lebih optimal dibandingkan dengan metode original.

Berdasarkan latar belakang dan literatur terkait, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi deteksi raut wajah dengan menggunakan pendekatan machine learning dengan CoreML, Vision Framework, Custom Vision, dan algoritma shuffle Fisher-Yates pada aplikasi *face tracking and filter* berbasis iOS, serta untuk mengetahui tingkat *confidence level* dan penerimaan pengguna terkait aplikasi *face tracking and filter* yang dibangun, terutama sebagai aplikasi yang menghasilkan kesenangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Raut Wajah

Bagi manusia, ekspresi raut wajah memberikan indikator emosi yang penting. Emosi dasar diungkapkan dan diakui dengan cara yang sama di seluruh dunia [27]. Raut wajah memberi tahu kita identitas orang yang kita lihat dan memberikan informasi seperti *gender*, *emotion*, *attractiveness*, dan usia, di antara banyak lainnya. Emosi pada raut wajah mempunyai peran mendasar dalam *human cognition* [18]. Pada penelitian ini, untuk menampilkan *filter* yang telah di *shuffle* dengan algoritma Fisher-Yates, aplikasi harus dapat menentukan emosi dari raut wajah pengguna terlebih dahulu. Aplikasi dapat mendeteksi emosi yang tersirat pada raut wajah pengguna baik itu marah, senang, sedih, atau terkejut.

B. Algoritma Fisher-Yates

Algoritma Fisher-Yates merupakan metode pengacakan yang lebih baik atau dapat dikatakan sesuai untuk pengacakan angka, dengan waktu eksekusi yang cepat serta tidak memerlukan waktu yang lama untuk melakukan proses pengacakan (*shuffle*). Algoritma Fisher-Yates dibagi menjadi dua metode, yaitu original dan modern. Pada penelitian ini akan digunakan metode *modern* yang khusus untuk pengacakan dengan sistem komputerisasi. Fisher-Yates *modern* sedikit berbeda dalam kecepatannya, hal ini dapat dibedakan pada sifat algoritma Fisher-Yates *modern* yang memindahkan angka yang telah tereliminasi ke urutan *array* terakhir. Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan pengacakan dengan algoritma Fisher-Yates *modern* [28].

1. Siapkan *array* berisi angka 1-N.
2. Pilih sebuah angka acak K diantara 1 sampai dengan jumlah angka yang belum dieliminasi.
3. Dihitung dari bawah, tukar angka yang akan dieliminasi dengan angka terakhir pada *array*, kemudian masukkan angka yang tereliminasi ke *array temp* (Result).
4. Ulangi langkah kedua dan ketiga sampai semua angka tereliminasi
5. Urutan angka yang terdapat pada *array temp* adalah hasil permutasi acak.

C. Color Theory

Penelitian telah menunjukkan bahwa warna yang berbeda memiliki efek yang berbeda pula seperti psikologis, emosional dan fisik. Manusia dalam merespon sebuah warna berada pada tingkat sadar dan tidak sadar. Mereka adalah alat yang hebat untuk memanipulasi cara kita merasakan [29].

D. Core ML

Core ML adalah *framework* yang memungkinkan aplikasi untuk terintegrasi dengan beragam jenis model *machine learning*. Selain mendukung *deep learning* yang mendalam dengan lebih dari 30 *layer types*, *framework* ini mendukung model standar seperti *tree ensembles*, *SVMs*, dan *generalized linear models* [30]. Dengan menggunakan *Core ML*, *developer* dapat mengintegrasikan *model machine learning* yang telah dilatih kedalam aplikasi. *Model machine learning* yang telah dilatih adalah hasil penerapan algoritma *machine learning* untuk set dari *training data*.

E. Vision

Vision adalah *framework* yang memungkinkan aplikasi untuk dapat melakukan *face tracking*, *face detection*, *text detection*, *rectangle detection*, *barcode detection*, *object tracking* dan *image registration* (Apple, 2018). Dengan *Core ML Framework*, *Vision* dapat menggunakan *model machine learning* yang telah di *training* untuk mengklasifikasikan input data, seperti, menerapkan klasifikasi *model* kepada foto dan melakukan *preprocess image* tersebut untuk membuat tugas *machine learning* lebih mudah dan dapat diandalkan [31].

F. Custom Vision

Custom Vision adalah *tool* yang dibuat oleh Microsoft untuk membangun *custom image classifiers*. *Tool* ini memudahkan serta mempercepat untuk membangun, menyebarkan, dan mengimprove *image classifiers*. *Tool* ini menyediakan REST API dan antarmuka web untuk mengunggah gambar dan melakukan *training*. *Custom Vision* dapat meng-*export model* yang telah di *training* ke dalam *CoreML model* yang akan digunakan pada penelitian ini. *Custom Vision* akan memberikan hasil *training performance* yang menampilkan nilai *precision* serta

nilai *recall* sebagai indicator seberapa bagus dari sebuah *model* [32].

G. Hedonic Motivation System Adoption Model

Hedonic Motivation System Adoption Model (HMSAM) merupakan model yang digunakan untuk mengukur sebuah sistem informasi dalam memenuhi kebutuhan intrinsik pengguna. HMSAM merupakan sebuah model pengembangan dari Heijden [33] yang digabungkan dengan *cognitive absorption* oleh Lowry yang dinamakan Hedonic Motivation System Adoption Model (HMSAM) [34]. Berdasarkan penelitian tersebut, disimpulkan bahwa kemudahan yang dirasakan ketika menggunakan sistem (*perceived ease of use*) bukan merupakan faktor yang mempengaruhi secara langsung pada keinginan seseorang menggunakan sistem informasi (*behavioral intention to use*) dan perasaan seseorang terbawa suasana ketika menggunakan sistem (*immersion*) tetapi faktor *perceived usefulness*, *curiosity*, *joy*, dan *control* yang berdampak langsung pada *behavioral intention to use* dan *immersion*.

H. Skala Likert

Menurut Sugiyono [35] skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam memberi jawaban, responden dapat memberi tanda *checklist* atau tanda silang pada jawaban yang dipilih sesuai pertanyaan. Skala Likert umumnya menggunakan 5 angka penelitian, dan dihitung dengan cara sebagai berikut.

$$PS = \left(\frac{(SS \cdot 5) + (S \cdot 4) + (RR \cdot 3) + (TS \cdot 2) + (STS \cdot 1)}{(5 \cdot \text{Jumlah Responden})} \right) \cdot 100\% \quad (1)$$

PS = Persentase Skor

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

RR = Ragu-ragu

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

III. METODOLOGI PENELITIAN

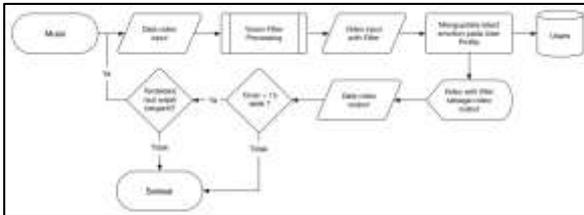
A. Metodologi Penelitian

Penerapan aplikasi Face Tracking dan Filter berdasarkan raut wajah menggunakan algoritma Fisher-Yates, dapat dipecah menjadi beberapa tahapan utama, yaitu Studi Pustaka, Pengumpulan Data, Proses Pembersihan Data, Proses Transformasi Data, Perancangan dan Pembangunan Aplikasi, Uji Coba Aplikasi, Evaluasi Hasil Aplikasi dan Penulisan dan Konsultasi.

B. Perancangan Aplikasi

Dalam perancangan aplikasi pada penelitian ini, dibuatlah Data Flow Diagram, Flowchart, dan Rancangan Antarmuka. Data Flow Diagram (DFD)

dirancang untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses yang terhubung satu sama lain dengan alur data. Entitas pada Data Flow Diagram berupa pengguna dan CustomVision. Gambar 1 menampilkan alur aplikasi yang digambarkan dengan *flowchart* yang menjelaskan aksi yang dilakukan ketika mendeteksi raut wajah pada aplikasi.



Gambar 1. Flowchart Deteksi Raut Wajah Pengguna

IV. IMPLEMENTASI DAN UJI COBA

A. Implementasi Program dan Antarmuka

Pada halaman pertama yang ditampilkan pada aplikasi, ditunjukkan beberapa *introduction pages* untuk memandu pengguna yang baru pertama kali membuka aplikasi. Pengguna dapat mengusap layar ke arah kanan atau menekan tombol *Prev* untuk melihat *slide* sebelumnya, mengusap layar ke arah kiri atau menekan tombol *Next* untuk melihat *slide* selanjutnya, dan menekan tombol *Skip* pada ujung kanan atas untuk melewati semua *slide* pada Landing Page tersebut. Landing Page hanya dimunculkan saat aplikasi baru di *install*. Sebelum menggunakan aplikasi *face tracking and filter*, pengguna dapat memilih opsi untuk *sign in*, *sign up*, atau *forgot password*. Jika pengguna akan melakukan *sign in*, pengguna perlu memasukan data *email* dan *password* lalu menekan tombol SIGN IN. Untuk melakukan *sign up*, pengguna cukup memasukan *email* dan *password*. Fitur *forgot password* juga disediakan bagi pengguna yang lupa kata sandi akunnya.



Gambar 2. Halaman Utama Face Tracking and Filter

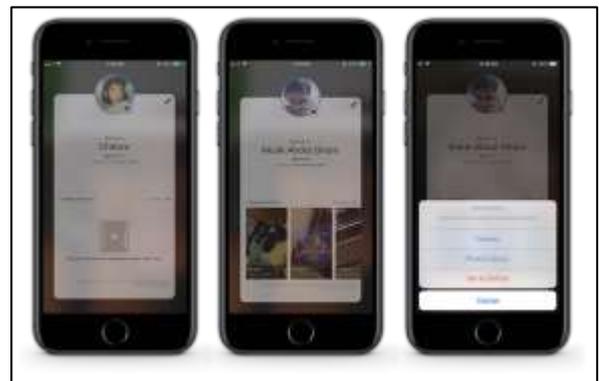
Pada halaman utama aplikasi seperti yang dilihat pada gambar 2 di atas, terdapat logo dari aplikasi pada header atas, tombol messages pada ujung kiri atas, tombol settings pada ujung kanan atas, tombol about dibawah tombol messages, tombol record options, tombol record video, dan tombol switch camera. Jika

pengguna menekan tombol messages, maka pengguna akan diarahkan ke Messages Page. Tombol messages akan menampilkan jumlah dari pesan yang belum di baca oleh pengguna. Jika pengguna menekan tombol settings maka pengguna akan diarahkan ke Settings Page. Jika pengguna menekan tombol about, maka pengguna akan diarahkan ke About Page. Jika pengguna menekan tombol record options, maka aplikasi akan menampilkan beberapa opsi untuk memilih kualitas video yang akan direkam dan dikirim, opsi kualitas video diantaranya adalah high, medium dan low. Jika pengguna menekan dan menahan tombol record, maka aplikasi akan mulai melakukan *recording* selama 15 detik. Jika pengguna menekan tombol *switch camera* aplikasi akan menukar posisi kamera.



Gambar 3. Halaman Friends Page

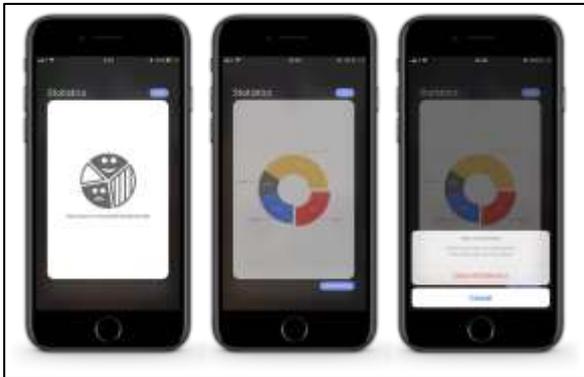
Gambar 3 merupakan implementasi rancangan antarmuka Friends Page. Pada Friends Page, terdapat *list* teman dari pengguna. *List* teman pengguna di urutkan berdasarkan *full name* dari teman secara alfabetis. Pada setiap baris, di tampilkan *user id*, *full name* dan informasi *last active* dari teman pengguna. Pengguna dapat melakukan pencarian teman dengan memasukan kata kunci pada *search bar* yang tersedia.



Gambar 4. Halaman Profile Page

Gambar 4 merupakan implementasi rancangan antarmuka Profile Page. Pada Profile Page, terdapat informasi dari pengguna seperti foto profil, nama *user id*, *full name*, *email*, tanggal kapan *account* dibuat dan *list* dari *video* emosi raut wajah yang telah diambil. Pada Profil Page, terdapat tombol untuk mengganti foto profil di bawah foto profil, jika pengguna menekan

tombol tersebut maka pengguna akan diarahkan pada Edit Photo Profile Page. Terdapat tombol Edit Profile pada ujung kanan atas untuk mengubah informasi dari pengguna, jika pengguna menekan tombol tersebut maka pengguna akan diarahkan ke Edit Profile Page. Jika pengguna menekan tombol *statistic*, maka pengguna akan diarahkan ke Statistik Page.



Gambar 5. Halaman Statistics

Gambar 5 merupakan implementasi antarmuka halaman Statistics. Pada halaman ini, terdapat *pie chart* yang menampilkan informasi dari video raut wajah yang telah direkam. Jika pengguna belum pernah melakukan record video maka *empty state* akan ditampilkan. Pengguna dapat menghapus data statistic dengan menekan tombol Clear All Statistics pada ujung kanan bawah. Pengguna dapat menutup Statistic Page dengan cara menekan tombol Exit pada ujung kanan atas dan akan diarahkan kembali ke Profile Page.

Pengguna dapat pula mengedit data diri yang terdaftar pada aplikasi, pengguna dapat mengganti nama lengkap, *user id*, dan juga *password*. Saat mengganti *user id*, terdapat limitasi bahwa pengguna tidak boleh memasukan karakter spasi. Saat pengguna mengetik nama *user id* yang akan hendak dipakai, akan muncul informasi di atas *textfield* yang menunjukkan apakah *user id* tersebut tersedia atau tidak tersedia. Saat mengganti *password*, pengguna diwajibkan memasukan minimal 8 karakter, jika kurang dari 8 karakter maka akan muncul informasi diatas *textfield* yang memberitahukan bahwa *password* tidak bisa kurang dari 8 karakter.



Gambar 6. Halaman Messages Page

Gambar 6 merupakan implementasi rancangan antarmuka Messages Page. Messages Page akan menampilkan pesan-pesan informasi seperti teman baru atau *video* yang diterima dari teman pengguna. Pada tiap baris pesan terdapat informasi seperti, judul pesan, deskripsi pesan, tanggal pesan diterima dan *thumbnail video* jika pengguna menerima *video* dari teman. Jika pengguna menerima *video* yang dikirimkan dari teman, pengguna dapat menekan baris pesan tersebut untuk melihat *video* yang dikirimkan.

B. Skenario Pengujian

Untuk menguji aplikasi, sebanyak 30 responden, yang merupakan mahasiswa dan staf di Universitas Multimedia Nusantara, dilibatkan sebagai sampel untuk memberikan tanggapan serta informasi terkait data yang dibutuhkan serta memberikan masukan untuk penelitian. Selanjutnya, dalam skenario pengujian penelitian ini, nilai yang diuji adalah nilai *confidence level* yang muncul dari tiap raut wajah responden.



Gambar 7. Uji Coba Confidence Level Responden

Sebelum mendapatkan nilai *confidence level* dari setiap responden, responden akan diajarkan cara penggunaan aplikasi hingga nilai *confidence level* muncul untuk setiap raut wajah. Nilai *confidence level* pada responden yang diambil adalah pada saat responden telah melakukan raut wajah yang ditentukan. Dalam mengambil nilai *confidence level*, posisi kamera dalam mengambil emosi raut wajah responden adalah tegak lurus dengan wajah responden dan tidak terlalu dekat dengan wajah responden. Gambar 7 menunjukkan tampilan aplikasi yang digunakan untuk menampilkan *confidence level* aplikasi untuk mendeteksi raut wajah pengguna. Nilai *confidence level* yang paling tinggi yang menunjukkan bahwa aplikasi mendeteksi suatu raut wajah tertentu, dan dari nilai itu pula ditentukan kemampuan aplikasi untuk mendeteksi raut wajah dengan tepat.

Tabel 1. Perbandingan Nilai Hasil Benar Dan Salah

Raut Wajah	Nilai Benar	Nilai Salah
Marah	15	15
Senang	23	7
Sedih	7	23
Terkejut	26	4

Tabel 1 memberikan penjelasan mengenai nilai benar dan salah untuk tiap *tag* dari hasil pengujian dengan 30 responden sebelumnya. Nilai dari tiap *rate* untuk setiap *tag* ditentukan dengan jumlah hasil *tag* yang bernilai benar dibagi dengan jumlah responden. Penjelasan penentuan nilai dari tiap *rate* serta hasil perhitungan untuk setiap *tag* dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Persentase True Rate

Marah	Senang	Sedih	Terkejut
$\frac{15}{30} \times 100$ = 50%	$\frac{23}{30} \times 100$ = 76.6%	$\frac{7}{30} \times 100$ = 23.3%	$\frac{26}{30} \times 100$ = 86.6%

Selain pengujian pada *confidence level*, pada tahap pengujian ini dilakukan pengukuran untuk mengukur tingkat rasa kesenangan (*joy*) dalam memakai aplikasi dengan menggunakan metode HMSAM. Pengujian mengukur tingkat rasa kesenangan (*joy*) aplikasi dilakukan kepada 30 responden yang dipilih secara acak. Dalam pengujian ini responden diminta untuk menggunakan aplikasi, kemudian kuisioner diberikan kepada responden yang telah mencoba menggunakan aplikasi. Daftar pertanyaan yang dibuat berdasarkan literatur terkait HMSAM [34] untuk menguji tingkat penerimaan pengguna terkait aplikasi yang dibangun pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Daftar Pertanyaan Penerimaan Pengguna

Pertanyaan
Kesenangan (<i>joy</i>)
1. Saya menikmati bermain permainan
2. Saya merasa senang memainkan permainan
3. Memainkan permainan ini membosankan
4. Permainan ini sangat membuat saya kesal
5. Pengalaman dari permainan ini menyenangkan
6. Permainan ini membuat saya tidak puas

C. Evaluasi Pengujian



Gambar 8. Hasil Training Performance Custom Vision

Dengan menggunakan dataset dari Cohn-Kanade (CK) dan Karolinska Directed Emotional Faces (KDEF), setelah melakukan training pada Custom Vision, Custom Vision memberikan hasil performance secara keseluruhan. Pada hasil training performance keseluruhan ini terdapat nilai *precision* sebesar 84.1% dan nilai *recall* sebesar 84.1%. Selain itu dapat pula dilihat bahwa nilai *precision* pada tag *sad* atau sedih sebagai nilai *precision* yang paling rendah diantara tag yang lainnya, maka dengan mengacu pada arti dari nilai *precision* sebelumnya, hasil True Rate Per Tag untuk 30 responden pada raut wajah sedih (23.3%) menjadi terkecil dapat diambil kesimpulan karena hasil nilai *precision value* pada *training performance* memiliki nilai yang kecil (69.10%). Sedangkan, hasil True Rate Per Tag untuk 30 responden pada raut wajah terkejut (86.6%) menjadi tertinggi dapat diambil kesimpulan karena nilai *precision value* pada *training performance* memiliki nilai yang tertinggi (94.40%) diantara tag yang lainnya seperti senang, marah dan sedih. Gambar 8 menunjukkan informasi hasil training performance secara keseluruhan yang dilakukan Custom Vision setelah melakukan training.

Selain *confidence level*, hasil pengukuran penerimaan pengguna pada faktor kesenangan juga mendapatkan hasil yang positif. Tabel 4 menunjukkan data hasil pengukuran yang didapatkan dari aspek kesenangan (*Joy*) pada kuisioner yang telah disebar. Pertanyaan ke-3, ke-4, dan ke-6 memiliki perhitungan skala likert yang terbalik yaitu 1 untuk sangat setuju dan 5 untuk sangat tidak setuju. Berdasarkan data yang didapat, nilai rata-rata yang diperoleh untuk aspek kesenangan sebesar 79.39%. Dapat disimpulkan bahwa responden setuju bahwa penggunaan aplikasi memberikan kesenangan.

Tabel 4. Hasil Rekapitulasi Evaluasi Kesenangan (*Joy*)

Pertanyaan Ke-	Persentase per Pertanyaan	Hasil
1.	88.80%	Sangat Setuju
2.	89.33%	Sangat Setuju
3.	73.30%	Setuju
4.	74.66%	Setuju
5.	92.00%	Sangat Setuju
6.	58.60%	Setuju

V. SIMPULAN

Dalam penelitian ini aplikasi Face Tracking dan Filter berdasarkan raut wajah menggunakan algoritma Fisher-Yates berbasis iOS telah berhasil dirancang dan di bangun. Namun, penggunaan *dataset* Cohn-Kanade AU-Coded Facial Expression Database dan Karolinska Directed Emotional Faces (KDEF) yang digunakan untuk *training* pada Custom Vision menghasilkan nilai

precision level yang rendah (69.10%) untuk *tag sad*, nilai *precision* yang rendah ini menimbulkan *confidence level* pada pengguna juga menjadi lebih kecil saat melakukan emosi raut wajah sedih dibandingkan dengan emosi raut wajah lainnya seperti marah, senang dan terkejut. Sedangkan hasil *training Custom Vision* dapat menghasilkan nilai *precision* yang tinggi (94.40%) untuk *tag surprised*, nilai *precision* yang tinggi ini membuat *model* mengenal emosi raut wajah terkejut pengguna lebih presisi dibandingkan dengan raut wajah lainnya.

Berdasarkan hasil rekapitulasi kuesioner yang dibuat dengan menggunakan model Hedonic Motivation System Adoption Model (HMSAM) dan skala Likert, menghasilkan persentase rasa senang dalam memakai aplikasi (*joy*) sebesar 79.39%. Penelitian selanjutnya dapat meningkatkan *confidence level* deteksi raut wajah dengan memperbanyak dataset dari berbagai sudut wajah serta menambahkan kemampuan untuk melakukan deteksi lebih dari satu wajah (*multi-face tracking*).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] GlobalWebIndex. (2015). *80% of internet users own a smartphone*. Retrieved Maret 12, 2018, from <https://www.globalwebindex.net/blog/80-of-internet-users-own-a-smartphone>
- [2] RapidValueSolutions. (2016). *Mobile Usage Statistics and Trends 2016*. Retrieved Maret 12, 2018, from <https://www.rapidvaluesolutions.com/wp-content/uploads/2016/10/Mobile-Usage-Statistics-and-Trends-2016.pdf>
- [3] Apple. (2018). *iOS Security*. Retrieved April 23, 2018, from <https://www.apple.com/bussiness/docs/iOSSecurityGuide.pdf>
- [4] Robert, G., Doina, Z., Vlad, G. A., & Cornelia, G. (2017). A Comparative Study between Applications Developed for Android and iOS. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 176-182.
- [5] Dunn, J. (2017, May 22). *iPhone owners are far more loyal than Android users*. Retrieved from Business Insider Singapore: <https://www.businessinsider.sg/apple-iphone-more-loyal-android-chart-2017-5/?r=US&IR=T>
- [6] Dunn, J. (2017, May 22). *iPhone owners are far more loyal than Android users*. Retrieved from Business Insider Singapore: <https://www.businessinsider.sg/apple-iphone-more-loyal-android-chart-2017-5/?r=US&IR=T>
- [7] Kiser, M. (2017). *Apple Core ML, Kaggle Competitions, Projects to Try at Home*. Retrieved Maret 12, 2018, from <https://medium.com/emergent-future/apple-core-ml-kaggle-competitions-projects-to-try-at-home-3dfadb286d79>
- [8] Apple. (2018). *Confidence - VNLandmarks*. Retrieved April 23, 2018, from <https://developer.apple.com/documentation/vision/vnfacelandmarks/2909054-confidence>
- [9] Tzanis, G. I., Ioannis, P., & I. V. (2006). *Modern Applications of Machine Learning*. Thessaloniki: Department of Informatics, Aristotle University of Thessaloniki.
- [10] Kravtsov, I. (2017). *iOS 11 Tutorial: Vision framework*. Retrieved Maret 23, 2018, from <https://medium.com/@kravik/ios-11-tutorial-vision-framework-3c836d5ecadd>
- [11] Pandya, M. (2018). *Real-Time Face Detection And Tracking. Introduction to Face Detection in iOS 11 using Vision Framework*. Retrieved April 23, 2018, from <https://www.moveoapps.com/blog/face-detection-ios-11-vision-framework/>
- [12] Cao, Q., & Liu, R. (2014). *Real-Time Face Tracking and Replacement*. Stanford: .
- [13] Nguyen, T.-T. (2012). *Real-Time Face Detection And Tracking*. New York: Cornell University. Retrieved Maret 12, 2018, from <https://www.rapidvaluesolutions.com/wp-content/uploads/2016/10/Mobile-Usage-Statistics-and-Trends-2016.pdf>
- [14] Feris, R. S., Campos, T. E., & Junior, R. M. (2000). *Detection and Tracking of Facial Features in Video Sequences*. Springer-Verlag press, 1793(1), 197-206.
- [15] Constine, J. (2017). *Instagram launches selfie filters, copying the last big Snapchat feature*. Retrieved Maret 12, 2018, from <https://techcrunch.com/2017/05/16/instagram-face-filters>
- [16] Bakhshi, S., Shamma, D. A., Kennedy, L., & Gilbert, E. (2015). *Why We Filter Our Photos and How It Impacts Engagement*. Atlanta.
- [17] Shichuan, D., & Aleix, M. (2011). *The Resolution of Facial Expressions of Emotion*. Columbus: PubMed.
- [18] Damasio, A. R. (1995). *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. G. P. New York: Putnam's Sons.
- [19] Willey Online Library. (2002). *Human facial expressions as adaptations: Evolutionary questions in facial expression research*. Retrieved Maret 10, 2018, from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ajpa.20001>.
- [20] Darwin, C. (1872). *The Expression of the Emotions in Man and Animal* (1 ed.). London: J. Murray.
- [21] Thompson, B. (2007). *The Role of Facial Expressions in Vocal Emotional Communication*. Retrieved April 23, 2018, from <http://www.unige.ch/emotionalpowerofmusic/conference/thompson.pdf>
- [22] Nugraha, R. E., Edo, & Hendri, S. (2012). Penerapan Algoritma Fisher-Yates pada Aplikasi The Lost Insect untuk Pengenalan Jenis Serangga berbasis Unity 3D. Palembang: STMIK GLOBAL INFORMATIKA MDP.
- [23] Eli Bendersky's Website. (2010). *The intuition behind Fisher-Yates shuffling*. Retrieved Maret 10, 2018, from <https://eli.thegreenplace.net/2010/05/28/the-intuition-behind-fisher-yates-shuffling>
- [24] Bacher, A., Bodini, O., Hollender, A., & Lumbruso, J. (2015). *MergeShuffle: A Very Fast, Parallel Random Permutation Algorithm*. Ithaca. New York: .
- [25] Gayathri, P., Gupta, G., H., S., Naseera, S., Ahmed Siddiqui, A., G., G., & amali, G. B. (2017). *Music Playlist Manager Using Fisher-Yates Shuffling Algorithm and Sorting*. *World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 3(12), 131-138.
- [26] Pavel, M. (2016). *Fisher-Yates-Shuffle Algorithm: Founder and administrator of web encyclopedia Algorithm.net*. Retrieved April 23, 2018, from <http://en.algoritmy.net/article/43676/Fisher-Yates-shuffle>.
- [27] Young, A., Perrett, D., Calder, A., Sprengelmeyer, R., & Ekman, P. (2002). *Facial Expressions of Emotion – Stimuli and Tests* (1 ed.). California: Thames Valley Test Company.
- [28] Nugraha, R. E., Edo, & Hendri, S. (2012). Penerapan Algoritma Fisher-Yates pada Aplikasi The Lost Insect untuk Pengenalan Jenis Serangga berbasis Unity 3D. Palembang: STMIK GLOBAL INFORMATIKA MDP.

- [29] Rhynard, S. (2012). *Colors and Our Moods*. Montpelier: THE BRIDGE.
- [30] Apple. (2018). *Bahasa Pemograman Swift*. Retrieved 14 Maret, 2018, from <https://www.apple.com/id/swift/>
- [31] Microsoft. (2018). *Custom Vision Service*. Retrieved Maret 12, 2018, from <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cognitive-services/custom-vision-service/home>
- [32] Roth, A. S. (2018, February 05). *How to build a classifier with Custom Vision*. Retrieved from Microsoft Azure: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/cognitive-services/custom-vision-service/getting-started-build-a-classifier>
- [33] Heijden, H. v. (2004). User Acceptance of Hedonic Information Systems. *MIS Quarterly*, 10.
- [34] Lowry, P., Gaskin, J., Twyman, N., Hammer, B., & Roberts, T. (2013). Talking "Fun and Games" Seriously: Proposing the Hedonic-Motivation System Adoption Model (HMSAM). *Journal of the Association for Information Systems*, 11.
- [35] Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta

