BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Wajah merupakan bagian dari tubuh manusia yang menjadi fokus di dalam interaksi sosial. Wajah juga merupakan salah satu bagian unik dari tubuh manusia yang mempunyai karakteristik yang berbeda. Wajah memiliki peranan penting dengan menunjukkan emosi/ekspresi. Wajah manusia menyediakan banyak informasi, banyak hal menarik yang bisa diperhatikan, dan dipelajari secara intensif.

Beberapa penelitian yang menggali informasi dari wajah manusia adalah pengenalan wajah dan pengenalan isyarat wajah. Ketika manusia berinteraksi satu sama lain, mereka menggunakan berbagai macam isyarat dari wajah untuk menyampaikan informasi. Isyarat wajah yang terbentuk bisa menyampaikan ekspresi wajah tertentu.

Pada penelitian mengenai pengenalan ekspresi wajah berdasarkan bentuk dan tekstur, didapat kesimpulan bahwa metode yang digunakan menghasilkan persentase kebenaran dengan nilai persentase yaitu ekspresi senyum 42.86%, biasa 0%, ekspresi cemberut 0%, kedip 28.58%, ekspresi kerling 42.86%, ekspresi terkejut 28.58%, sehingga penelitian mengenai pengenalan ekspresi wajah berdasarkan bentuk dan tekstur masih mungkin untuk dilakukan selanjutnya menggunakan metode lain, pada penelitian tersebut menggunakan metode SMOM untuk menggambarkan ekspresi dan metode ESTM untuk mencari kesamaan citra[1].

Berdasarkan penelitian tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan implementasi metode *Hidden Markov Model* (HMM) untuk pengenalan isyarat wajah (*Face Gesture*). Dikarenakan pada penelitian mengenai Hand Gesture Recognition using a real-time tracking method and Hidden Markov Models, yang menyimpulkan bahwa metode Hidden Markov Model (HMM) baik digunakan dalam mengenali gerakan tangan (Hand Gesture) [2].

Hidden Markov Model merupakan pemodelan probabilitas suatu sistem dengan mencari parameter-parameter markov yang tidak diketahui untuk memperoleh analisis sistem tersebut. Metode *Hidden Markov Model* (HMM) mampu menangani perubahan statistik dari gambar, dengan memodelkan elemen-elemen menggunakan probabilitas. Salah satu aplikasinya adalah pada *image processing*.[3]

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengenalan isyarat wajah (*face gesture*). Secara umum penelitian ini dirancang dalam beberapa tahapan yaitu pendeteksian wajah, ekstraksi wajah, dan pengenalan isyarat wajah. Pendeteksian wajah adalah tahap untuk menentukan dan memisahkan bagian dari suatu citra diam yang terdefinisi sebagai wajah menggunakan metode *Haar cascade*. Ekstraksi wajah adalah tahap untuk pengambilan bagian dari fitur-fitur wajah. Pengenalan isyarat wajah adalah tahapan dalam pengenalan isyarat wajah menggunakan metode *Hidden Markov Model* (HMM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, terdapat masalah yang ditemukan, yaitu bagaimana mengenali ekspresi pada isyarat wajah dengan mengimplementasikan metode *Hidden Markov Model* (HMM) pada waktu nyata.

1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengimplementasikan metode *Hidden Markov Model* terhadap sistem yang dibangun supaya mampu mendeteksi wajah dan mengenali ekspresi pada isyarat wajah secara waktu nyata.

Sedangkan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk meninjau seberapa akurat metode *Hidden Markov Model* dapat mengenali ekspresi pada isyarat wajah secara waktu nyata.

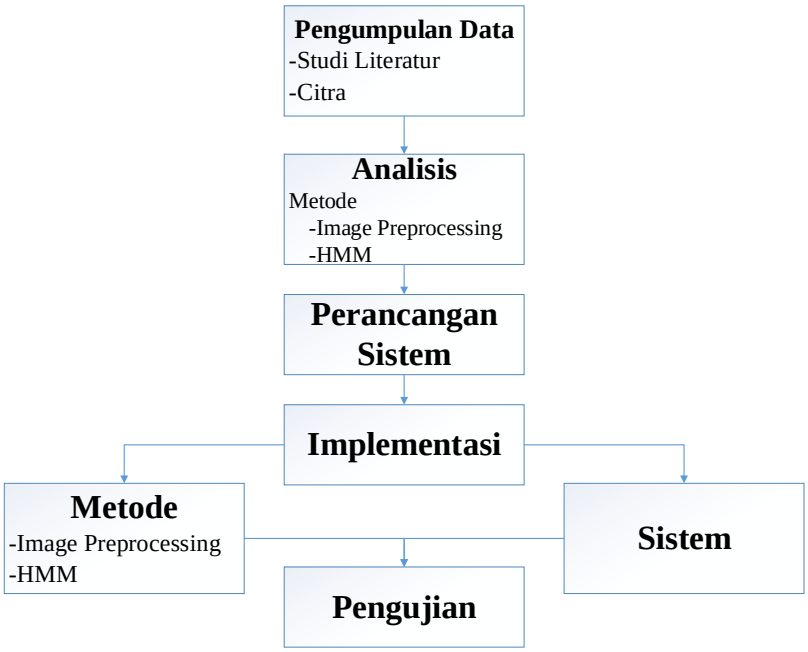
1.4 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah yang dapat dirumuskan agar pembahasan masalah dapat lebih terarah dan terperinci, dengan maksud untuk mempermudah identifikasi dan pemahaman terhadap penelitian. Adapun batasan masalah dalam implementasi metode *Hidden Markov Model* (HMM) pada pengenalan isyarat wajah ini adalah:

1. Sistem ini mendeteksi wajah manusia secara waktu nyata.
2. Sistem ini dibatasi dengan menggunakan 1 wajah manusia yang utuh dan hanya dari posisi depan.
3. Kamera yang digunakan tidak bergerak.
4. Sistem ini akan menerima masukan berupa gambar/citra dari *webcam* dan kemudian memberikan output berupa kata penjelasan pada sistem pengenalan isyarat wajah sesuai dengan isyarat wajah yang dideteksi.
5. Isyarat wajah yang dideteksi sebanyak 6 (enam) ekspresi pada isyarat wajah, yaitu: terkejut, marah, sedih, muak, bahagia dan wajah normal.

1.5 Metodologi Penelitian

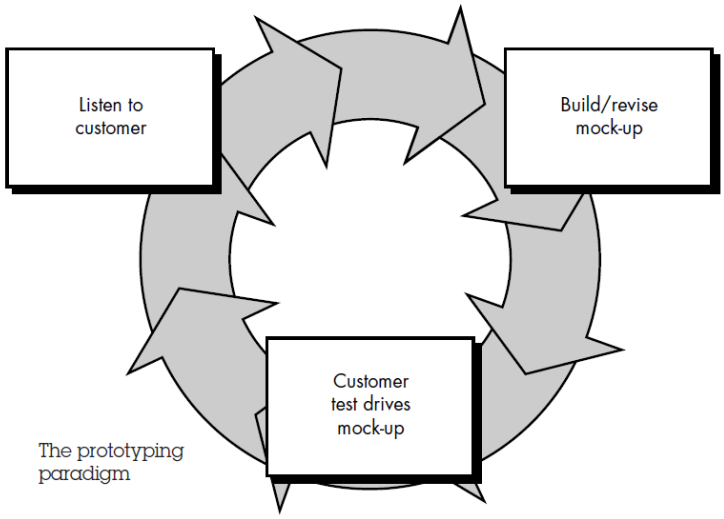
Adapun alur metodologi penelitian ini adalah seperti gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1. Alur Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah metode penelitian kuantitatif dengan melakukan percobaan untuk melihat suatu hasil dan meneliti ada tidaknya hubungan sebab-akibat. Adapun tahap yang akan dilalui adalah pengumpulan data, analisis metode dan prototype, perancangan, implementasi metode dan sistem, dan pengujian.

Penelitian ini menggunakan Model Prototype sebagai tahap pembuatan *prototype*-nya. Secara umum, tahap-tahap penelitian dalam model sequensial linear seperti pada gambar 1.2 adalah sebagai berikut:



Gambar 1.2. Model Prototype menurut *Roger Pressman* [4]

1.5.1 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah Studi Pustaka. Studi Pustaka yang dilakukan adalah dengan mempelajari berbagai literatur, seperti buku-buku, artikel-artikel, e-book, website, jurnal, dan sumber-sumber yang berkaitan dengan *prototype* yang akan dibangun, meliputi kecerdasan buatan, desain, tools dan juga pemodelan dengan UML yang dapat membantu menyelesaikan implementasi algoritma pada *prototype* penelitian ini. Penelitian ini menggunakan Model *Prototype* sebagai tahap pembuatan sistemnya. Secara umum, tahap-tahap penelitian dalam alur metodologi penelitian seperti pada gambar 1.1 adalah sebagai berikut:

1.5.2 Analisis

Pembangunan perangkat lunak yang dilakukan merupakan kebutuhan untuk menguji kinerja dari algoritma *Hidden Markov Model* (HMM). Tahap analisis ada dua bagian, yaitu:

1. Analisis Metode

Tahap analisis metode ini terdapat beberapa tahapan didalamnya. Tahapan yang dilakukan dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap *Pre-processing*, pada tahap ini citra yang terdeteksi akan mengalami beberapa proses, yaitu perubahan ukuran citra wajah pada ukuran 128 x 128 (*resize*). Selanjutnya dilakukan proses *Grayscale*, mengubah citra berwarna menjadi citra abu-abu. Lalu proses deteksi tepi *canny*, dan terakhir ekstraksi ciri.
2. Tahap *Processing*, pada tahap ini hasil *ekstraksi ciri* yang diperoleh akan ditentukan nilai parameternya, dan diterapkan untuk data latih.
3. Analisis kebutuhan perangkat lunak, pada tahap ini akan dilakukan analisis kebutuhan minimum yang digunakan pada pembuatan dan penerapan perangkat lunak sistem pengenalan isyarat wajah.

2. Analisis Prototype

Tahap analisis *prototype* ini terdapat beberapa tahapan didalamnya. Tahapan yang dilakukan dijelaskan sebagai berikut:

a. Tahap analisis kebutuhan non fungsional, tahap ini merupakan tahap menentukan spesifikasi kebutuhan sistem, meliputi :spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk pembangunan *prototype*.
b. Tahap analisis kebutuhan fungsional, tahap ini merupakan tahap menggambarkan dan mendeskripsikan proses yang terjadi didalam *prototype*.

1.5.3 Perancangan

Tahap perancangan merupakan tahap dari pembangunan sistem pengenalan isyarat wajah yang akan dibuat untuk identifikasi dan mengatur class-class di konsep object-oriented. Beberapa bagian yang akan dirancang, sebagai berikut:

1. Perancangan *database* (basis data), pada tahap ini akan dilakukan perancangan dan menganalisis basis data yang digunakan sebagai tempat penyimpanan data latih.
2. Perancangan *interface* (antarmuka), pada tahap ini akan dilakukan perancangan antarmuka dan menganalisis antarmuka yang akan tampil pada saat sistem berjalan.

Setelah tahap analisis dan perancangan sistem, selanjutnya dilakukan konversi rancangan system kedalam kode-kode bahasa pemrograman yang digunakan yaitu C-Sharp (C#).

1.5.4 Implementasi

Pada tahap implementasi ini akan dilakukan bebeberapa bagian yang di implementasikan dalam sistem. Bagian tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Implementasi Metode

   Tahap implementasi metode ini terdapat beberapa tahapan didalamnya. Adapun tahapan-tahapan tersebut yaitu:

   a. Tahap *Preprocessing*, pada tahap ini akan diimplementasikan parameter yang telah ditetapkan dan citra latih yang akan digunakan untuk melatih metode *Hidden Markov Model* (HMM) sebagai pengenal isyarat wajah pada sistem yang dibangun.
   b. Tahap implementasi metode Hidden Markov Model, pada tahap ini metode Hidden Markov Model diimplementasikan kedalam sistem yang akan digunakan untuk pengenalan isyarat wajah pada sistem.
   c. Tahap *Detection*, pada tahap ini akan di implementasikan metode *Haar cascade* sebagai pendeteksi objek yang terdefinisi sebagai wajah.

2. Tahap implementasi sistem

   Pada tahap ini akan dilakukan implementasi yang telah dirancang sesuai dengan kebutuhan sistem.

1.5.5 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa *prototype* yang dibuat telah sesuai dengan desainnya dan semua fungsi dapat dipergunakan dengan baik tanpa ada kesalahan.

Setelah lolos tahap pengujian, maka dilakukan *refactoring*, yaitu meninjau kembali semua kode program, dilihat ke-efektifan-nya, jika ada kode program yang tidak efektif akan dilakukan penulisan kode program ulang tanpa mengubah kerja dari modul.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian tugas akhir ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan secara singkat mengenai latar belakang masalah, identifikasi masalah, maksud dan tujuan, metodologi penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi teori – teori yang melatar belakangi penulisan tugas akhir ini, yaitu teori tentang pengenalan isyarat, dan khususnya Algoritma *Hidden Markov Models* (HMM).

BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menerangkan analisis kecepatan, keakuratan, dan jumlah langkah algoritma pada sistem pengenalan isyarat wajah dengan pendekatan analisis UML. Selain itu terdapat juga perancangan untuk aplikasi yang akan dibangun sesuai dengan analisis yang sedang dibuat. Alur dari analisis dan perancangan sistem ini

BAB 4 IMPLEMENTASI SISTEM DAN PENGUJIAN

Pada bab ini berisi tentang analisis kebutuhan dalam membangun aplikasi ini yang sesuai dengan metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan. Selain itu terdapat juga perancangan antarmuka dan pengujian untuk aplikasi yang akan dibangun sesuai dengan hasil analisis.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran yang berisikan hal-hal terpenting yang penulis bahas dan kemudian dibuat kesimpulan. Bab ini juga berisi saran-saran yang penulis berikan untuk pengembangan selanjutnya.