# **BAB II LANDASAN TEORI**

## ***Mood* (Emosi)**

*Mood* (emosi) adalah sebuah perasaan yang dapat mendorong seseorang untuk bertindak ataupun merespon dari suatu stimulus (Faroh et al., 2023). *Mood* seseorang dapat diketahui dengan melihat dan mengamati ekspresi mikro pada wajah seseorang. Ekspresi mikro merupakan gerakan wajah singkat yang mencoba untuk menyampaikan emosi yang sedang dialami (Amynarto et al., 2018). Emosi dapat dilihat dari perubahan pada raut wajah, seperti kerutan pada kening dan kedipan mata (Isma et al., 2023).

*Mood* pada manusia dapat mempengaruhi kesehatan fisik manusia. Kesehatan itu sendiri terintegrasi dengan penyakit dalam kehidupan manusia melalui kerangka kerja biopsikososial yang digunakan dalam istilah kedokteran dan psikologi. Kerangka kerja ini mempertimbangkan interaksi antara faktor biologis, psikologis, dan sosial dalam memahami kesehatan dan penyakit manusia. Pengenalan konsep kesehatan dan penyakit, baik secara fisik maupun psikis, merupakan bagian penting dari pemahaman manusia terhadap dirinya sendiri dan bagaimana ia beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya. Berbagai penelitian telah menunjukkan adanya keterkaitan antara kesehatan fisik dan mental seseorang. Hal ini terbukti dari individu yang mengalami masalah medis juga mengalami gangguan psikis hingga tingkat gangguan mental. Sebaliknya, individu yang mengalami gangguan mental juga mengalami gangguan pada fungsi fisiknya.

* 1. Kesehatan Mental

Dalam UU Kesehatan No. 23/ 1992 menyatakan bahwa sehat adalah suatu keadaan sehat secara fisik, mental, dan sosial dimana memungkinkan setiap manusia untuk hidup produktif baik secara sosial maupun ekonomis. Menurut World Health Organization (WHO, 2001), kesehatan mental adalah keadaan di mana seseorang merasa bahagia dan sejahtera, yang mencakup kemampuan untuk mengatasi tekanan hidup, bekerja secara efektif dan produktif, serta berkontribusi dalam masyarakatnya. Menurut Merriam Webster, seorang ahli kesehatan mental, mengartikan kesehatan mental merupakan kondisi emosional dan psikologis yang positif saat seseorang dapat menggunakan kemampuan kognitif dan emosionalnya secara efektif dalam lingkungannya serta memenuhi kebutuhan sehari-hari (Bahit et al., 2023).

Setiap individu memiliki kondisi mental yang berbeda-beda. Oleh karena itu, penting untuk meneliti dan membahas topik kesehatan mental karena berdampak pada potensi individu, keluarga, lingkungan, dan komunitas. Donald Robertson adalah seorang ahli terapi jiwa dan penulis yang telah menerapkan prinsip-prinsip *stoikism* dalam praktiknya. Ia telah menghasilkan beberapa buku tentang kesehatan mental dan Stoikisme, termasuk "*The Stoic Challenge: A Philosopher's Guide to Becoming Tougher, Calmer, and More Resilient*".

Berdasarkan studi yang dilakukan pada awal milenium sekitar tahun 2000 oleh APA (American Psychologist Association) tentang Psikologi Positif, disepakati bahwa bidang ini termasuk dalam lingkup kesehatan mental dan kesejahteraan sebagai pengembangan dari ilmu Psikologi Klinis. Beberapa tokoh yang menjadi pelopor dalam pengembangan psikologi positif antara lain adalah: Carl Rogers (1951), Abraham Maslow (1954), Jahoda (1958), Erikson (1982), Decy & Ryan (1985), Riff & Singer (1996). Untuk saat ini tokoh psikologi yang terkenal adalah: Martin E. Selligman, Christhohper Peterson, Tracy A. Steen, Nan Sook Park. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian psikologi positif ini adalah mencapai kebahagiaan, yaitu perasaan positif yang meliputi kenyamanan dan kegiatan yang positif.

Dalam proses pengumpulan informasi mengenai psikologi positif, terdapat beberapa jenis alat yang digunakan untuk menilai skala psikologis yang dapat membantu manusia dalam mengukur tingkat kebahagiaan. Salah satu di antaranya adalah *Steen* *Happiness* *Index* (SHI) yang telah dikembangkan sejak tahun 1999. Alat ini terdiri dari 20 pertanyaan dan 5 pilihan jawaban tambahan yang mencerminkan tiga aspek kebahagiaan, yaitu kesenangan, keterlibatan, dan makna hidup. Selain itu, terdapat juga dua jenis assesmen lainnya, yaitu General Happiness Scale (Lepper, 1999) dan Happiness Scale (Fordyce, 1977).

* 1. Mahasiswa

Mahasiswa dapat didefinisikan sebagai individu yang sedang menuntut ilmu ditingkat perguruan tinggi, baik negeri maupun swasta atau lembaga lain yang setingkat dengan perguruan tinggi. Mahasiswa dinilai memiliki tingkat intelektualitas yang tinggi, kecerdasan dalam berpikir dan merencanaan dalam bertindak. Berpikir kritis dan bertindak dengan cepat, tepat merupakan sifat yang cenderung melekat pada diri setiap mahasiswa, yang merupakan prinsip yang saling melengkapi.

Seorang mahasiswa dikategorikan pada tahap perkembangan yang usianya 18 sampai 25 tahun. Tahap ini dapat digolongkan pada masa remaja akhir sampai masa dewasa awal dan dilihat dari segi perkembangan, tugas perkembangan pada usia mahasiswa ini ialah pemantapan pendirian hidup. Mahasiswa adalah istilah yang digunakan untuk merujuk kepada siswa yang sedang menempuh program pendidikan mereka di perguruan tinggi atau universitas.

## ***Artificial Intelligence***

Berdasarkan kompetensi pedagogik dan pendeteksian emosi, menginspirasi pakar-pakar di bidang teknologi informasi merancang sistem berbasis *artificial* *intelligence* (AI). Hal ini berguna untuk mengevaluasi tingkat keefektifan kegiatan belajar, menyiapkan indeks evaluasi kuantitatif tertentu yang digunakan sebagai evaluasi pengajaran atau alat bantu pengajaran. Penelitian ini akan berfokus pada pengukuran emosi peserta didik melalui pengenalan ekspresi wajah yang dikelompokkan kedalam beberapa kategori emosi, dikenal dengan istilah *face* *emotion* *recognition* (FER).

Artificial Intelligence (AI) dalam pendeteksian ekspresi wajah adalah sebuah teknologi yang menggunakan algoritma *machine* *learning* (pembelajaran mesin) dan *neural networks* (jaringan saraf tiruan) untuk mengenali dan menginterpretasikan ekspresi wajah manusia. Teknologi ini memproses gambar atau video untuk mengidentifikasi emosi seperti bahagia, sedih, marah, terkejut, dan lain-lain berdasarkan fitur-fitur wajah seperti gerakan alis, perubahan pada mulut, atau bentuk mata.

* 1. Proses kerja AI dalam pendeteksian ekspresi wajah:
  2. Pengumpulan dataset besar dari gambar wajah dengan berbagai ekspresi yang sudah dilabeli secara manual.
  3. Gambar-gambar ini kemudian diproses untuk menormalkan ukuran, posisi, dan orientasi wajah. Prapemrosesan juga bisa melibatkan augmentasi data untuk memperkaya variasi dalam dataset.
  4. Melakukan akstraksi fitur: Menggunakan metode *Haar Cascade* dalam mengekstraksi karakteristik penting dari wajah.
  5. Pelatihan model data yang sudah diekstraksi untuk melatih model pembelajaran mesin.
  6. Setelah model dilatih, model ini dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan ekspresi wajah pada gambar atau video baru yakni mengidentifikasi ekspresi berdasarkan pola yang telah dipelajari dari data pelatihan.
  7. Pengujian pada model menggunakan dataset untuk mengukur kinerjanya, termasuk metrik seperti akurasi, presisi, dan *recall*.

## ***Facial Emotion Recognation***

Pengenalan wajah telah menjadi masalah penting dalam banyak aplikasi saat ini. Dalam beberapa tahun terakhir pengenalan emosi wajah telah melebar luas dengan tujuan pengenalan emosi wajah untuk identifikasi keadaan emosi manusia (misalnya; netral, bahagia, sedih, terkejut, takut, marah, dan jijik) berdasarkan gambar wajah tertentu. Pengenalan emosi wajah berfungsi untuk mengenali keadaan emosi wajah dengan akurasi tinggi secara otomatis. Akronim untuk *Facial* *Emotion* *Recognition* (FER) berbeda di setiap penelitian, seperti *Facial* *Emotion* *Recognition* and *Facial* *Expression* *Recognition*. Dalam tulisan ini akronim FER mengacu pada *Facial* *Emotion* *Recognition*. Secara umum, FER dibagi menjadi tiga tahap utama:

Deteksi

Wajah

Klasifikasi

Emosi

Ekstraksi

Fitur

Gambar 2. Tahapan facial emotion

ditunjukkan pada Gambar 2: (i) Deteksi Wajah, (ii) Ekstraksi Fitur, dan (iii) Klasifikasi Emosi. Pada tahap pertama, yang merupakan tahap preprocessing, gambar wajah terdeteksi dan wajah komponen wajah akan terdeteksi dari wilayah tersebut. Komponen wajah bisa berupa mata, alis, hidung, dan mulut. Di Tahap kedua, fitur informatif akan diekstraksi dari berbagai bagian wajah. Pada tahap terakhir, pengklasifikasi perlu dilatih sebelum digunakan untuk menghasilkan label untuk emosi menggunakan data pelatihan.

Berkaca pada tahap ekstraksi fitur, ada pendekatan lain pendekatan lain untuk analisis ekspresi wajah (D. A. Pitaloka, 2017), yaitu *Facial* *Action* *Coding* *System* (FACs). Pendekatan ini telah diperkenalkan oleh Ekman (Ekman, 1976) sebagai sistem pengkodean wajah yang populer untuk mengklasifikasikan emosi berdasarkan gerakan otot wajah tertentu. Tindakan wajah diklasifikasikan ke dalam *Action* *Unit* (AU) yang berbeda dan emosi dikategorikan menggunakan kumpulan AU. *Deep* *learning* itu sendiri adalah bagian dari pendekatan *machine* *learning* yang dapat diadaptasi untuk pengenalan emosi dan analisis-analisis ekspresi wajah, ukuran dataset yang diperoleh mempengaruhi kinerja dari *deep* *learning*.

Deteksi wajah adalah fase pra-pemrosesan untuk mengenali ekspresi wajah manusia. Sebuah gambar disegmentasi menjadi dua bagian yang memiliki wajah dan daerah non-wajah lainnya. Ada banyak metode yang digunakan untuk deteksi wajah. Gambar berikut menunjukkan contoh metode yang digunakan untuk deteksi wajah secara *real-time*.

Tabel 2. Face Detection Algoritma Secara Real-time

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Algoritma** | **Akurasi** | **Performa seraca *realtime*** |
| *Haar* *Classifier* | akurasi tinggi untuk deteksi wajah karena fitur *Haar* yang sesuai | kompleksitas komputasinya sangat sedikit karena serangkaian fitur yang berkontribusi secara maksimal, untuk masalah deteksi wajah dalam fase pelatihan |
| *Adaptive* *Skin* *Colour* | Akurasi baik sebagai warna kulit di diidentifikasi dengan mudah tetapi gagal dalam berbagai tingkat pencahayaan | pendekatan seperti metode adaptif korektif gamma yang digunakan untuk menghilangkan masalah pencahayaan yang mengarah ke tinggi kompleksitas komputasi dan  tidak cocok untuk medeteksi secara *real*-*time* |
| *Adaboost* *Contour* *Points* | deteksi tinggi akurasi karena pengklasifikasi yang kuat wajah tunggal terdeteksi menggunakan titik kontur karena itu akurasinya bagus | nilai komputasi lebih sedikit karena model yang dilatih memiliki kompleksitas yang sedikit akibat jumlah fitur yang lebih sedikit pula |

## ***Haar Cascade***

*Haar* *Cascade* adalah algoritma pembelajaran mesin untuk mendeteksi objek yang diusulkan oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001. Algoritma ini adalah pendekatan berbasis pembelajaran mesin yang menggunakan fungsi *cascade*, dimana fungsi ini dilatih dari berbagai citra positif dan negatif. Citra positif merupakan citra yang memiliki objek yang akan dideteksi, sedangkan citra negatif merupakan citra yang tidak memiliki objek deteksi. Sehingga fungsi ini dapat digunakan untuk mendeteksi objek pada citra yang lain. Saat ini, OpenCV sudah memberikan *library* untuk algoritma *Haar* *Cascade* yang sudah dilatih sebelumnya, serta sudah dikategorikan kedalam beberapa kategori seperti wajah, mata, dan sebagainya, tergantung pada gambar yang telah dilatih. *Haar* *Cascade* mengekstraksi fitur dari gambar menggunakan sebuah “*filter*” mirip dengan konsep kernel konvolusional.

* 1. *Haar* *Like* *Feature*

Haar like feature atau yang dikenal sebagai *Haar* *Cascade* *Classifier* merupakan *rectangular* (persegi) *feature*, yang memberikan indikasi secara spesifik pada sebuah *image* (gambar). *Haar* *cascade* *classifier* berasal dari gagasan Paul Viola dan Michael Jhon, karena itu dinamakan metode Viola & Jhon. Ide dari *Haar* *like* *feature* adalah mengenali obyek berdasarkan nilai sederhana dari fitur tetapi bukan merupakan nilai *pixel* dari *image* obyek tersebut.

Metode ini memiliki kelebihan yaitu komputasi yang sangat cepat, karena hanya tergantung pada jumlah *pixel* dalam persegi bukan setiap nilai *pixel* dari sebuah *image*. Metode ini merupakan metode yang menggunakan statistikal model (*classifier*). Pendekatan untuk mendeteksi objek dalam gambar manggabungkan empat kunci utama yaitu *Haar* *like* *feature*, *integral* *Image*, *Adaboost* *learning* dan *Cascade* *Classifier* (Kusumanto, dkk, 2012). Adapun contoh *Haar* *like* *feature* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh haar like feature

*Haar* *Feature* adalah fitur yang didasarkan pada *Wavelet* *Haar*. *Wavelet* *Haar* adalah gelombang tunggal bujur sangkar (satu interval tinggi dan satu interval rendah). Untuk dua dimensi, satu terang dan satu gelap. Selanjutnya kombinasi-kombinasi kotak yang digunakan untuk pendeteksian objek visual yang lebih baik. Setiap *Haar*-*like* *feature* terdiri dari gabungan kotak - kotak hitam dan putih (Syarif dan Wijanarto, 2015).

*(1)*

Adanya fitur *Haar* ditentukan dengan cara mengurangi rata-rata *pixel* pada daerah gelap dari rata-rata *pixel* pada daerah terang. atau *treshold*, jika nilai perbedaannya itu diatas nilai ambang maka dapat dikatakan bahwa fitur tersebut ada. Nilai dari *Haar*-*like* *feature* adalah perbedaan antara jumlah nilai - nilai *pixel* satu *gray* level dalam daerah kotak hitam dan daerah kotak putih. dimana untuk kotak pada *Haar* *like* *feature* dapat dihitung secara cepat menggunakan “*integral* *image*” (Syarif dan Wijanarto, 2015).

* 1. *Integral Image*

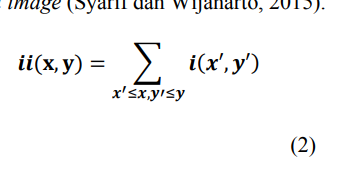
*Integral* *Image* digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya dari ratusan fitur *Haar* pada sebuah gambar dan pada skala yang berbeda secara efisien.

|  |
| --- |
| (x,y) |

|  |
| --- |
| A  D  B  C |

Gambar 4. Integral image

Seperti yang ditunjukan oleh gambar 4 setelah pengintegrasian, nilai pada lokasi *pixel* (**x,y**) berisi jumlah dari semua *pixel* di dalam daerah segi empat dari kiri atas sampai pada lokasi (**x,y**) atau daerah yang diarsir. Guna mendapatkan nilai rata-rata *pixel* area segiempat (daerah yang diarsir) ini dapat dilakukan hanya dengan membagi nilai pada (**x,y**) oleh area segiempat, Dimana *ii*(**x,y**) adalah *integral* *image* dan *i*(**x,y**) adalah *original* *image* (syarif dan Wijayanto, 2015)



Guna mengetahui nilai *pixel* untuk beberapa segiempat yang lain, seperti segiempat D pada Gambar 2 (b), dapat dilakukan dengan cara menggabungkan jumlah *pixel* pada area segiempat A+B+C+D, dikurangi jumlah dalam segiempat A+B dan A+C, ditambah jumlah *pixel* di dalam A. Dengan, A+B+C+D adalah nilai dari *integral* *image* pada lokasi 4, A+B adalah nilai pada lokasi 2, A+C adalah nilai pada lokasi 3, dan A pada lokasi 1. Sehingga hasil dari D dapat dikomputasikan (Kusumanto, dkk, 2012).

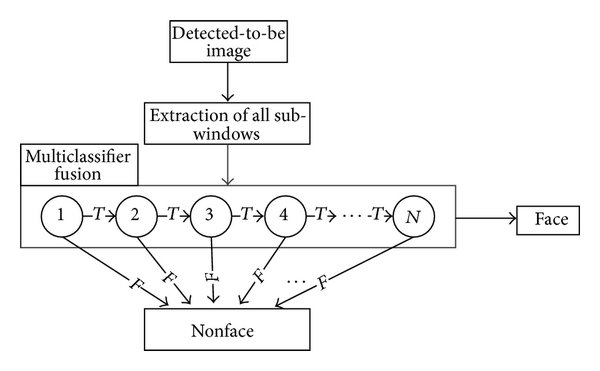
**D = (A + B +C + D) – (A + B) – (A + C) + A**

(3)

1. *Cascade Classifier*

*Cascade* *classifier* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 adalah sebuah rantai *stage* *classifier*, dimana setiap *stage* *classifier* digunakan untuk mendeteksi apakahdidalam *image* *sub* *window* terdapat obyek yang diinginkan (*object* of *interest*). *Stage* *classifier* dibangun dengan menggunakan algoritma *adaptive*-*boost* (*AdaBoost*). Algoritma tersebut mengkombinasikan *performance* banyak *weak* *classifier* untuk menghasilkan *strong* *classifier*. *Weak* *classifier* dalam hal ini adalah nilai dari *haarlike* *feature*. Jenis *AdaBoost* yang digunakan adalah *Gentle* *AdaBoost* (Kusumanto, dkk, 2012).

Proses perhitungan nilai fitur dari Algoritma *Haar* yaitu dengan mengurangkan nilai *pixel* pada daerah putih dengan daerah hitam. Algoritme ini menggunakan *Integral* *Image* dari sebuah citra gambar dalam bentuk *grayscale* yang tiap nilai *pixel* akan dijumlahkan dari nilai *pixel* kiri atas menuju ke kanan bawah. Seperti pada Gambar 4 menggunakan beberapa langkah untuk menentukan dan menghitung ulang nilai *Haar* *Feature* sehingga menghasilkan nilai yang lebih akurat. Langkah klasifikasi pertama meliputi sub citra yang diklasifikasi dengan satu fitur, namun bila tidak memenuhi akan kriteria akan ditolak hasilnya. Pada Klasifikasi kedua meliputi klasifikasi kembali pada sub citra sehingga memperoleh nilai *threshold* yang ditentukan. Sedangkan pada klasifikasi ketiga meliputi sub citra yang berhasil atau lolos dan mendekati nilai citra yang sesungguhnya.



Gambar 5. Medel Classifier secara Cascade

## **OpenCV**

Dalam penelitian ini penulis menggunakan *library* OpenCV yang berguna untuk pengolahan citra *computer* *vision* yang memanfaatkan sebuah *Application* *Programming* *Interface* (API) dimana OpenCV memungkinkan komputer untuk dapat melihat seperti manusia dengan *vision* tersebut sehingga komputer dapat mengambil keputusan, melakukan aksi dan mengenali terhadap suatu objek berdasarkan deteksi wajah. Salah satu Bahasa pemograman yang paling baik dalam menyediakan *library* OpenCV adalah Bahasa pemograman Dart.

Dalam proses kerja *face* *recognition*, diperlukan sebuah algoritma yang mampu mendeteksi objek untuk mempermudah dalam melakukan pengambilan dataset dan metode yang dapat mempelajari data yang diterima sehingga dapat mengenali objek yang diinginkan. Algoritma *Haar* *Cascade* menggunakan metode *statistical* dalam melakukan pendeteksian wajah.

Terdapat 3 program teknologi yang digunakan yaitu sebagai berikut:

* + 1. Dart

Dart adalah bahasa pemrograman yang dikembangkan oleh Google, yang dirancang untuk pengembangan aplikasi *modern*. Dart menawarkan performa yang cepat dengan kompiler *just*-*in*-*time* (JIT) yang mempercepat pengembangan, dan kompiler *ahead*-*of*-*time* (AOT) yang mengoptimalkan kinerja aplikasi saat *runtime*. Dart juga memiliki fitur seperti *garbage* *collection* yang efisien, tipe data yang aman, dan *library* yang kaya untuk pengembangan aplikasi yang kompleks.

* + 1. Flutter

Flutter adalah *framework* UI *open*-*source* yang dikembangkan oleh Google, digunakan untuk membangun aplikasi *natively* *compiled* untuk *mobile*, *web*, dan *desktop* dari satu *codebase*. Flutter menggunakan *widget* sebagai elemen dasar untuk membangun antarmuka pengguna yang indah dan responsif. Flutter mendukung *hot* *reload*, yang memungkinkan pengembang untuk melihat perubahan kode secara instan tanpa harus merestart aplikasi. Dengan Flutter, pengembang dapat menciptakan pengalaman pengguna yang konsisten di berbagai platform.

* + 1. Implementasi dalam proyek:
    2. TensorFlow:

TensorFlow adalah *library* *open*-*source* untuk *machine* *learning* yang dikembangkan oleh *google*. TensorFlow memungkinkan pengembang untuk membangun dan melatih model *machine* *learning* yang kompleks, serta melakukan inferensi pada data baru. *TensorFlow* mendukung berbagai algoritma dan arsitektur *neural* *network*, dan dapat diintegrasikan dengan mudah dalam berbagai aplikasi.

* + 1. TensorFlow Lite:

TensorFlow Lite adalah versi TensorFlow yang dioptimalkan untuk perangkat *mobile* dan *embedded*. TensorFlow Lite menyediakan alat untuk mengonversi model TensorFlow ke format yang lebih ringan dan lebih efisien untuk dijalankan di perangkat dengan sumber daya terbatas. TensorFlow Lite juga mendukung akselerasi *hardware* melalui API seperti NNAPI, yang meningkatkan performa inferensi di perangkat *mobile*.

## **MetodePengembanganAgile**

Metode *Agile* adalah salah satu model pengembangan perangkat lunak yang paling klasik dan banyak digunakan. Model ini sering disebut sebagai model linier-sekuensial atau model aliran air, karena pengembangannya mengalir ke bawah melalui beberapa fase seperti air terjun. Berikut adalah tahapan-tahapan metode pengembangan sistem dengan metode *waterfall*:

1. *Requirements* *Analysis* (Analisis Kebutuhan)

Tahap ini melibatkan pengumpulan semua kebutuhan dari pengguna akhir atau pemangku kepentingan. Semua persyaratan dan spesifikasi sistem dicatat secara rinci untuk memastikan pemahaman yang jelas tentang apa yang harus dikembangkan.

1. *System* *Design* (Desain Sistem)

Pada tahap ini, arsitektur sistem dan desain perangkat lunak dibuat berdasarkan spesifikasi yang telah dikumpulkan. Desain ini mencakup struktur data, desain antarmuka, dan detail komponen perangkat lunak.

1. *Implementation* (Implementasi)

Setelah desain sistem selesai, tahap ini melibatkan pengkodean atau pemrograman dari desain yang telah dibuat. Setiap unit atau modul perangkat lunak dikembangkan dan diuji secara terpisah.

1. *Testing* (Pengujian)

Tahap ini melibatkan pengujian seluruh sistem untuk memastikan bahwa perangkat lunak bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian mencakup *unit* *testing*, *integration* *testing*, *system* *testing*, dan *acceptance* *testing*.

1. *Deployment* (Penerapan)

Setelah pengujian selesai dan perangkat lunak dianggap siap, sistem kemudian diimplementasikan di lingkungan pengguna. Pada tahap ini, perangkat lunak diserahkan kepada pengguna akhir, dan proses instalasi serta konfigurasi dilakukan.

1. *Maintenance* (Pemeliharaan)

Tahap terakhir ini melibatkan perawatan dan pemeliharaan perangkat lunak yang telah diterapkan. Ini termasuk perbaikan *bug*, pembaruan sistem, dan penambahan fitur baru sesuai dengan kebutuhan pengguna yang mungkin berkembang.

## **PerangkatPemodelanSistem**

Pengembangan software pendeteksi mood ini menggunakan *Unified* *Modelling* *Language* (UML). UML adalah sebuah bahasa visual yang telah diakui secara internasional untuk merancang, menganalisis, dan mendokumentasikan sistem atau aplikasi berbasis perangkat lunak. Seperti yang disebutkan oleh (Sumiati et al., 2021), UML merupakan standar bahasa pemodelan yang digunakan untuk membuat blueprint perangkat lunak. Pemodelan UML menggunakan beberapa diagram.

## **PenelitianRelevan**

Berikut ini merupakan sebuah upaya yang telah dilakukan sebelumnya untuk menjelajahi dan memahami terkait tugas akhir ini, dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

Tabel 7. Penelitian relavan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nama, terindeks, Tahun Penelitian** | **Judul Penelitian** | ***Mood -* suasana hati** | **Deteksi Wajah** | **DataSet** | **Akurasi** |
| M. H. Siddiqi et al., vol. 17, no. 10, pp. 223–230, 2017. | Real Time Human Facial Expression Recognition System using Smartphone | Happy,  Anger, Sad,  Surprise,  Normal | Rekognisi Wajah Luxand | Real-time | 85.6% |
| N. Zeng et al., Neurocomputing, vol. 273, pp. 643–649, 2018. | Facial Expression Recognition Via Learning Deep Sparse Autoencoders | Anger, Contempt,  Disgust,  Fear, Happy,  Sadness,  Surprise,  Neutral | AAM, Hog, PCA | KC+, JAFFE | 95.79% |
| P. Phillips et al., Neurocomputing, vol. 272, pp. 668–676, 2018. | Intelligent  facial emotion recognition based on stationary wavelet entropy and  Jaya algorithm | Happy,  Sadness,  Surprise,  Anger,  Disgust,  Fear, Neutral | Jarak Pusat Antar Kedua Bola Mata | Fuzzy Support Vector | 96.8% |
| J. J. Pao, p.  6, 2018 | Emotion Detection through Facial Feature Recognition | Happy,  Sadness,  Surprise,  Anger,  Disgust,  Fear, Neutral | Viola-Jones’s, Haar-Like Feature Cascade | KC+ | 81% |
| M. Merlin Steffi and J. John Raybin Jose, Int. J.  Comput. Sci. Eng. Open Access Rev. Pap., no. 6, 2018 | Comparative Analysis of  Facial Recognition involving Feature Extraction Techniques,” | Neutral,  Fatigue | Hog | KC+, PICS | 82.79% |
| Alvarez,International Conference on Research in Intelligent and  Computing in Engineering (RICE)2018) | A Method for Facial Emotion Recognition Based on Interest Points | Joy, sad,  surprise,  fear, anger,  disgust,  neutral | Hog | JAFFE | 88.03% |