

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mempengaruhi kehidupan manusia secara signifikan. Salah satu aspek yang berpengaruh adalah perkembangan teknologi interaksi antara manusia dan komputer. Perangkat komputer perlu memiliki kemampuan untuk mengenali, memahami, dan merespon tindakan manusia agar dapat menciptakan komunikasi yang efisien antara manusia dan komputer. Manusia terus berusaha untuk mengembangkan penelitian sehingga komputer dapat secara akurat merepresentasikan preferensi manusia, seperti dalam konteks pengenalan emosi. Pendekatan yang diambil salah satunya adalah penerapan teknologi komputer untuk dapat mengenali ekspresi emosional manusia melalui deteksi wajah. Deteksi emosi tidak hanya digunakan untuk riset di bidang akademik seperti psikologi, *neuroscience*, psikiatri, ilmu kognitif, dan lainnya, tetapi juga diaplikasikan secara praktis seperti *call center*, gaming industry, bidang medis, dan lainnya. Pengenalan emosi dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya yaitu melalui analisis wajah. Analisis wajah menjadi salah satu metode penting dalam pengenalan emosi karena berperan dalam pencapaian akurasi yang optimal.

Emosi dalam konteks psikologi adalah keadaan psikofisiologis yang melibatkan respons kompleks terhadap rangsangan atau stimulus tertentu. Secara sederhana, emosi dapat diartikan sebagai suatu reaksi terhadap seseorang atau sebuah kejadian [1]. Cakupan emosi meliputi aspek perasaan, ekspresi wajah, perubahan fisik, dan perubahan pikiran, serta perilaku yang terjadi sebagai tanggapan terhadap pengalaman atau situasi tertentu. Emosi dikaitkan dengan berbagai fenomena psikologis, termasuk temperament, kepribadian, suasana hati, dan motivasi [2]. Emosi memainkan peran sentral dalam pengalaman manusia yang mempengaruhi sosial, pengambilan keputusan, dan kesejahteraan psikologis. Pengendalian emosi seseorang dapat mempengaruhi kesehatan mental seseorang. Emosi dasar manusia dikategorikan menjadi 6 bagian yaitu, senang, sedih, marah, takut, jijik, dan terkejut [3]. Setiap individu membutuhkan perhatian, interaksi, dan

cara untuk mengekspresikan emosi mereka dan berkomunikasi dengan orang lain. Dalam proses pengidentifikasian emosi yang dirasakan setiap individu perlu adanya proses pengenalan emosi yang sedang dirasakan sehingga nantinya setelah emosi tersebut dapat teridentifikasi dan dikenali, barulah dapat dikelola dengan baik di dalam dirinya. Tujuan dari penelitian ini secara umum adalah untuk membantu individu mengidentifikasi dan memahami emosi yang dirasakan, serta membantu individu untuk dapat mengelola perasaan yang sedang dirasakan itu. Sebab, emosi dapat berkontribusi pada masalah kesehatan mental dan sosial.

Bunuh diri merupakan penyebab kematian terbesar keempat pada kelompok usia 15-29 tahun secara global pada tahun 2019. Setiap tahunnya, lebih dari 700.000 orang meninggal karena bunuh diri. Setiap kasus bunuh diri, kemungkinan terdapat lebih dari 20 upaya bunuh diri. Salah satu penyebabnya adalah emosi seperti kecemasan, kesedihan, kebosanan, dan stress berkepanjangan dan berlebihan yang disebabkan oleh wajib belajar dan pekerjaan yang berlebihan. Upaya untuk mengatasi masalah tersebut, banyak penelitian telah menekankan emosi pengguna untuk mendukung pasien dalam gangguan psikologis, fobia, kecemasan, dan stres. Beberapa orang tidak dapat mengatasi atau mengendalikan emosi sehari-hari dan mengalami kesulitan mengendalikan atau menghilangkan stres. Dalam kasus terburuk, gejala psikologis yang parah mungkin berkembang dan kemudian mungkin dari mereka akan menjadi pasien psikologis. Oleh karena itu, mereka mungkin memerlukan terapi atau konseling untuk membantu mereka mengatasi stres sehari-hari atau emosi tersebut [4].

Emosi seseorang dapat ditunjukkan melalui beberapa aspek, salah satunya melalui ekspresi fisik yaitu ekspresi wajah. Dalam penelitian ini, sistem yang akan dibuat berupa sistem yang dapat memberikan respon emosi secara sederhana terhadap pendeteksian emosi melalui ekspresi wajah dengan parameter wajah yang digunakan adalah alis, sudut mata, dan bibir. Pendeteksian wajah merupakan klasifikasi pola yang *inputnya* adalah suatu citra dan *outputnya* adalah label kelas dari citra tersebut, besarnya variasi disebabkan oleh perubahan dalam penampilan wajah, pencahayaan, dan ekspresi wajah [5]. Deteksi emosi melalui ekspresi wajah merupakan salah satu cara yang paling intuitif untuk memahami kondisi emosional seseorang, karena ekspresi wajah secara universal merefleksikan emosi dasar.

Pada penelitian ini, metode dan algoritma yang digunakan untuk pengenalan emosi berdasarkan ekspresi wajah adalah *Convolutional neural network* (CNN). CNN merupakan salah satu jenis algoritma *deep learning* yang efektif dalam mengenali ekspresi wajah dengan tingkat keakuratan yang cukup tinggi dan performa yang sangat baik berdasarkan dari beberapa penelitian sebelumnya. *Convolutional neural network* (CNN) telah menunjukkan keunggulan dalam pengenalan pola dan analisis gambar, termasuk dalam deteksi ekspresi wajah. CNN mampu mengenali fitur-fitur wajah seperti alis, sudut mata, dan bibir yang menjadi indikator penting dalam identifikasi emosi. Metode CNN ini akan digunakan sebagai parameter citra. Sistem akan melakukan pengenalan emosi berdasarkan ekspresi wajah menggunakan model *deep learning* secara langsung dengan tingkat kapabilitas *dataset* dan kapabilitas kecepatan perhitungan. Kombinasi antara kemampuan analisis CNN dan teknologi robot *humanoid* membuka peluang untuk menciptakan sistem interaktif yang mampu mendeteksi dan merespon emosi manusia secara *real-time*.

Di sisi lain, sistem ini membutuhkan perangkat keras yang mendukung, seperti *mini pc* untuk pemrosesan data, *webcam* untuk menangkap ekspresi wajah, tablet untuk menampilkan hasil deteksi, serta servo motor untuk menghasilkan respons fisik pada robot *humanoid*. Komponen-komponen ini bekerja secara sistematis untuk menciptakan interaksi yang lebih natural dan relevan dengan kebutuhan pengguna. Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan mengembangkan robot *humanoid* yang dapat mengenali emosi dasar melalui deteksi ekspresi wajah menggunakan metode CNN, serta memberikan respons melalui teknik-teknik psikologis sederhana.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara robot *humanoid* mengenali emosi dasar melalui deteksi ekspresi wajah menggunakan metode CNN?
2. Bagaimana rancangan sistem pada robot *humanoid* untuk dapat merespon emosi dasar yang telah dikenali?

3. Bagaimana metode CNN diterapkan pada robot *humanoid* untuk mengenali dan merespon emosi dasar melalui ekspresi wajah secara *real time*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka diperoleh tujuan dan manfaat dari penelitian sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem pada robot *humanoid* untuk mengenali emosi dasar melalui analisis ekspresi wajah dengan fitur-fitur wajah yaitu alis, mata, dan bibir menggunakan metode CNN dengan parameter *input* gambar, parameter jaringan CNN, parameter pelatihan, augmentasi data, ekstraksi fitur wajah, pengaturan kelas emosi, dan regularisasi.
2. Merancang teknik respon dengan menggunakan *Text-To-Speech* (TTS) pada robot *humanoid* untuk menanggapi emosi dasar yang dikenali melalui ekspresi wajah.
3. Menerapkan metode CNN dengan arsitektur *Alexnet* pada sistem robot *humanoid* untuk mengidentifikasi dan merespon emosi dasar secara *real time*.

Sedangkan manfaat yang dapat diperoleh pada penelitian ini adalah:

1. Dapat membantu mengidentifikasi dan mengelola emosi dasar yang dirasakan secara individu
2. Dapat membantu memudahkan masyarakat dalam mengelola emosi dasar yang dirasakan dengan cara-cara merespon emosi dasar yang diberikan robot.
3. Dapat dijadikan inspirasi untuk penelitian lanjutan dalam pengembangan teknologi.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan uraian rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian yang dituliskan sebelumnya, dapat disimpulkan batasan masalah pada saat pembuatan penelitian ini yaitu:

1. Batasan usia (20-25 tahun) untuk *dataset* ekspresi wajah dalam penelitian ini.
2. Jenis emosi dasar yang terdiri dari 6 emosi yaitu senang, sedih, takut, marah, jijik, dan terkejut.
3. Respon yang bisa diberikan oleh sistem setelah mendeteksi emosi yaitu *butterfly hug, breathing techniques, meditation, grounding, mindfulness, dan appreciation words*.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan cara ilmiah yang digunakan dalam proses penelitian agar diperoleh hasil yang diinginkan. Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan secara ringkas diuraikan sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan awal yang dilakukan untuk mencari sebuah permasalahan yang sedang terjadi atau dialami pada suatu golongan atau kelompok masyarakat yang memerlukan suatu penyelesaian dari permasalahan tersebut. *Output* dari identifikasi masalah diharapkan dapat memunculkan ide atau sebuah gagasan sebagai penyelesaian dari permasalahan yang sedang dihadapi.

2. Studi literatur

Pemahaman studi literatur tentang ilmu atau metode yang digunakan dalam penelitian agar dapat meminimalisir kegagalan pada penelitian yang akan dilaksanakan. Adapun beberapa studi literatur yang diperlukan sebagai berikut:

- a. Pemahaman tentang klasifikasi emosi serta respon emosi yang akan diberikan oleh sistem sesuai dengan ilmu atau kajian psikologi.
- b. Pemahaman studi literatur tentang metode CNN yang akan diterapkan pada sistem nanti untuk dapat mendeteksi wajah dan emosi.
- c. Mencari referensi berupa jurnal ilmiah, buku maupun media tulis sebagai salah satu sarana pemecah masalah pada saat berlangsungnya penelitian.

3. Perancangan Sistem

Sebagai tahap perancangan alat dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan yaitu perancangan program, perancangan elektronika dan perancangan mekanik sistem. Berikut penjelasannya:

a. Perancangan Program

Perancangan program merupakan pembuatan skema program dan rancangan program untuk dapat diterapkan pada sistem.

b. Perancangan elektronika

Perancangan elektronika merupakan pembuatan desain jalur sistem alat agar tidak terjadi kerusakan sebelum dirangkai pada komponen. Perancang elektronika ini harus sesuai dengan komponen yang dibutuhkan dengan alat penelitian.

c. Perancangan mekanik

Perancangan mekanik merupakan desain *software* dengan menggunakan *software Autocad*

4. Pembuatan program

Pada tahap ini proses, pembuatan algoritma pengontrolan sistem dibuat sesuai dengan rancangan sistem menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai sehingga dapat bekerja dengan baik dan berjalan sesuai yang diharapkan.

5. Pengujian sistem

Pada tahap ini, sistem yang telah dibuat berdasarkan dengan perancangan sistem diuji coba keberhasilannya. Pengujian sistem ini merupakan tahapan pengujian untuk psikologi robot dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan emosi berdasarkan pendeteksian wajah dengan menggunakan program dan algoritma yang sesuai, serta pemberian respon emosi yang sesuai dengan emosi yang telah dideteksi oleh sistem.

6. Pengambilan Hasil Pengujian

Pengambilan hasil pengujian merupakan proses memperoleh data hasil pengolahan citra dan hasil klasifikasi emosi berdasarkan pendeteksian wajah dari metode yang telah diterapkan selama dilakukan pengujian. Kemudian, data yang didapatkan akan dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari sistem yang telah dibuat.

7. Pembuatan Laporan

Pembuatan laporan merupakan tahapan akhir dari proses penelitian ini yang berisi laporan keseluruhan tahapan dan data hasil penelitian. Keseluruhan data yang didapatkan digunakan sebagai bahan analisis sehingga dapat diketahui faktor-faktor

yang menjadi penentu keberhasilan dari alat yang dibuat. Kemudian akan diperoleh kesimpulan yang dapat menjadi bahan evaluasi untuk penelitian selanjutnya.

1.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini dibutuhkan jadwal rencana kegiatan agar kegiatan penelitian ini bisa berjalan sesuai dengan yang dijadwalkan yang diharapkan seperti terlihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir

No	Nama Kegiatan	Bulan					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Identifikasi masalah, mencari referensi jurnal dan artikel ilmiah, serta pengajuan judul						
2.	Perancangan sistem berupa desain robot <i>humanoid</i> dan program robot <i>humanoid</i>						
3.	Pembuatan dan perakitan robot <i>humanoid</i> berdasarkan desain yang telah dibuat						
4.	Pembuatan program robot <i>humanoid</i> menggunakan metode CNN						
5.	Melakukan pengujian dan analisis pada robot <i>humanoid</i> dan program robot						
6.	Penyusunan laporan skripsi						