

TESIS

IDENTIFIKASI EKSPRESI PADA ANAK USIA DINI DENGAN *FACE RECOGNITION* DAN *GESTURE RECOGNITION*

Identification Of Expressions In Early Children With Face Recognition And Gesture Recognition

**FETTYANA
D082201004**



**DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**

PENGAJUAN TESIS

IDENTIFIKASI EKSPRESI PADA ANAK USIA DINI DENGAN *FACE RECOGNITION* DAN *GESTURE RECOGNITION*

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister
Program Studi Teknik Informatika

Disusun dan diajukan oleh

FETTYANA

D082201004

Kepada

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**


GOWA

2024



TESIS**IDENTIFIKASI EKSPRESI PADA ANAK USIA DINI DENGAN
FACE RECOGNITION DAN GESTURE RECOGNITION****FETTYANA
D082201004**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Tesis yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi
pada Program Magister Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 7 Februari 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan



Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.
NIP. 19640427 198910 1 002

Pembimbing Pendamping



Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT
NIP. 19731010 199802 1 001

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin

Muhammad Isran Ramli, M.T. IPM., ASEAN.Eng.
NIP. 19730926 200012 1 002

Ketua Program Studi
S2 Teknik Informatika

Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.
NIP. 19640427 198910 1 002



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN KELIMPAHAN HAK CIPTA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fettyana
Nomor Mahasiswa : D082201004
Program Studi : S2 Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa, tesis berjudul “identifikasi ekspresi pada anak usia dini dengan *face recognition* dan *gesture recognition*” adalah karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc dan Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka tesis ini. Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Jurnal/Prosiding IC3INA (*International Conference on Computer, Control, Informatics and its Applications*) sebagai artikel dengan judul “*Identification of Mood in Early Childhood with Face Recognition*”.

Dengan ini saya limpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Gowa, 21 April 2024



Fettyana



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga tesis yang berjudul “**Identifikasi Ekspresi Pada Anak Usia Dini dengan *Face Recognition* dan *Gesture Recognition***” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang Strata-2 pada Departemen Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan laporan tesis ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai dengan masa penyusunan tesis. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas semua berkat, karunia, serta pertolongan-Nya yang tiada batas, yang diberikan kepada penulis disetiap langkah dalam pembuatan program hingga penulisan laporan tesis ini;
2. Keluarga penulis, Alm. Bapak Djidon Sadanga, dan Ibu Murni Y. Landigau yang selalu menjadi motivasi terbesar dalam penyelesaian perkuliahan ini yang tidak pernah putus memberikan dukungan, doa, semangat dan materi. Suami dan Anak penulis, Chandra Saputra Pamula, S.Farm dan Alona Levani Chandra yang dengan sangat sabar menemani dan memberikan semangat kepada penulis selama penyusunan tesis;
3. Bapak Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc selaku Ketua Departemen Teknik Informatika dan selaku pembimbing I, dan Bapak Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT selaku pembimbing II yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran, dukungan moril maupun materil serta perhatian yang luar biasa untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tesis;

Bapak Prof. Dr. Ir. Indrabayu, S.T., M.T., M.Bus.Sys., IPM., ASEAN.Eng..
u Mukarramah Yusuf, B.Sc., M.Sc., Ph.D , dan Ibu Dr. Ir. Ingrid Nurtanio,



MT selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga laporan tesis ini menjadi lebih baik;

5. Ilham, S.Si., M.Kom, para sahabat, teman-teman, kakak-kakak dan adik-adik di Laboratorium *Computer Based System* Pascasarjana UNHAS yang telah memberikan begitu banyak bantuan, keceriaan dan pengalaman manis selama proses perkuliahan;

6. Ibu Yuanita serta segenap Staf Departemen Magister Teknik Informatika yang telah banyak membantu penulis selama pengurusan administrasi;

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa berkenan membalas segala kebaikan dari semua pihak yang telah banyak membantu. Semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu.

Gowa, 21 April 2024

Fettyana



ABSTRAK

Fettyana. Identifikasi Ekspresi Pada Anak Usia Dini dengan *Face Recognition* dan *Gesture Recognition*. (Dibimbing oleh **Zahir Zainuddin** dan **Amil Ahmad Ilham**).

Ekspresi anak usia dini merupakan aspek penting dalam pemahaman perkembangan anak. Seiring dengan pertumbuhan fisik dan kognitif, anak usia dini mulai mengembangkan kemampuan untuk menyampaikan perasaan, ide, dan keinginan mereka melalui berbagai bentuk ekspresi. Proses ini tidak hanya mencakup ekspresi verbal, tetapi juga ekspresi non-verbal seperti gerakan tubuh, ekspresi wajah. Ada banyak faktor yang mempengaruhi ekspresi anak saat proses belajar mengajar di kelas. Beberapa penyebab anak memiliki ekspresi yang kurang baik adalah karena anak masih mengantuk saat berangkat ke sekolah, mendapatkan perlakuan yang kurang menyenangkan, lingkungan yang kurang nyaman di rumah, dan kurang mendapat perhatian di dalam kelas karena keterbatasan guru dalam mengawasi siswa saat belajar. Di saat yang sama, ekspresi yang baik sangat penting untuk menjaga konsentrasi dan semangat dalam proses pembelajaran di kelas. Penelitian ini mengusulkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang juga merupakan salah satu metode dalam *Deep Learning*. *Convolutional Neural Network* dapat menerima input berupa gambar yang kemudian dapat digunakan mesin untuk belajar mengenali gambar, menentukan objek atau aspek apa saja yang terdapat pada gambar tersebut, dan lain sebagainya. Ekspresi yang akan diidentifikasi terdiri dari senang, malu, berpikir dan mengantuk. Senang dengan akurasi 93%, malu dengan akurasi 94%, berpikir dengan akurasi 95%, dan mengantuk dengan akurasi 96%.

Kata Kunci : Ekspresi Anak, CNN, Wajah, Gerakan.



ABSTRACT

Fettyana. *Identification Of Expressions In Early Children With Face Recognition And Gesture Recognition.* (Supervised by **Zahir Zainuddin and Amil Ahmad Ilham**).

Early childhood expression is an important aspect of understanding child development. Along with physical and cognitive growth, young children begin to develop the ability to convey their feelings, ideas and desires through various forms of expression. This process includes not only verbal expression, but also non-verbal expression such as body movements, facial expressions. There are many factors that affect children's expressions during the teaching and learning process in the classroom. Some of the causes of children having poor expressions are because children are still sleepy when they go to school, get unpleasant treatment, an uncomfortable environment at home, and lack of attention in the classroom because of the teacher's limitations in supervising students while learning. At the same time, good expression is very important to maintain concentration and enthusiasm in the learning process in class. This research proposes the Convolutional Neural Network (CNN) method which is also one of the methods in Deep Learning. Convolutional Neural Network can receive input in the form of images which can then be used by machines to learn to recognise images, determine what objects or aspects are contained in the image, and so on. The expressions to be identified consist of happy, embarrassed, thinking and sleepy. Happy with 93% accuracy, embarrassed with 94% accuracy, thinking with 95% accuracy, and sleepy with 96% accuracy.

Keywords : *Child Expression, CNN, Face, Gesture.*



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN KELIMPAHAN HAK CIPTA.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I.....	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	16
1.3 Tujuan Penelitian.....	17
Manfaat Penelitian.....	17
Batasan Masalah.....	17



1.6	Sistematika Penulisan.....	18
BAB II.....		20
2.1	Teori Dasar.....	20
2.1.1	Ekspresi.....	20
2.1.2	Anak Usia Dini	22
2.1.3	<i>Face Recognition</i>	23
2.1.4	<i>Gesture Recognition</i>	24
2.1.5	<i>Object Tracking</i>	26
2.1.6	<i>Human Detection</i>	26
2.1.7	<i>Convolutional Neural Network</i>	27
2.1.8	Arsitektur Model <i>Convolutional Neural Network</i>	28
2.1.9	<i>ResNet50</i>	31
2.1.10	<i>SoftMax</i>	31
2.1.11	Fungsi Aktivasi	32
2.1.12	<i>Confusion Matrix</i>	32
2.1.13	Akurasi.....	33
	Metode Penyelesaian Masalah.....	34
	1 <i>State of The Art</i> Penelitian	34



2.2.2 Rangkuman <i>Table State of The Art</i>	40
2.3 Target Hasil Penelitian.....	41
2.4 Kerangka Pikir	41
BAB III	43
3.1 Jenis Penelitian.....	43
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	43
3.3 Sumber Data.....	43
3.4 Instrumen Penelitian	43
3.5 Tahapan Penelitian.....	44
3.6 Rancangan Sistem.....	45
3.6.1 Input Data.....	47
3.6.2 Pre-Processing.....	48
3.6.3 Pemberian Label	49
3.6.4 Model	51
3.7 Klasifikasi Ekspresi	51
3.8 Skenario Perancangan Sistem	52
Skenario Pengujian Sistem.....	53
.....	55



4.1 Hasil <i>Training</i> Model dan Evaluasi Sistem	55
4.1.1 Validasi Pertama	55
4.1.2 Validasi Kedua.....	57
4.2 Hasil Pengujian Skenario.....	59
4.3 Implementasi.....	60
4.3.1 Berpikir	61
4.3.2 Malu	61
4.3.3 Mengantuk	62
4.3.4 Senang.....	63
4.3.5 Implementasi Objek <i>Tracking</i>	64
4.4 Hasil Laporan.....	64
BAB V	65
5.1 KESIMPULAN.....	65
5.2 SARAN	65
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	68



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kelas Klasifikasi <i>Confusion Matrix</i>	33
Tabel 2 <i>State of The Art</i>	34
Tabel 3 Rangkuman <i>State of The Art</i>	40
Tabel 4 Dataset.....	47
Tabel 5 <i>Confusion Matrix</i> Validasi Pertama.....	56
Tabel 6 <i>Confusion Matrix</i> Validasi Kedua	58
Tabel 7 <i>Confusion Matrix</i> Pengujian Sistem	60
Tabel 8 Hasil Perhitungan <i>Confusion Matrix</i>	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Contoh Beberapa Ekspresi	21
Gambar 2 Contoh <i>Face Recognition</i>	24
Gambar 3 Contoh <i>Gesture Recognition</i>	25
Gambar 4 Contoh <i>Human Detection</i>	27
Gambar 5 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	28
Gambar 6 Arsitektur Model <i>Convolutional Neural Network</i>	30
Gambar 7 Kerangka Pikir	42
Gambar 8 Tahapan Penelitian.....	44
Gambar 9 Blok Diagram Rancangan Sistem	46
Gambar 10 Dataset Dari Lokasi.....	48
Gambar 11 Dataset Dari Internet	48
Gambar 12 <i>Extraction Frame</i>	49
Gambar 13 <i>Cropping</i>	49
Gambar 14 <i>Labelling</i>	50
Gambar 15 Skenario Perancangan Sistem	52
Gambar 16 Skenario Pengujian Sistem.....	53
Gambar 17 Dataset Validasi Pertama	55
Gambar 18 Hasil Validasi Pertama.....	56
Gambar 19 Dataset Validasi Kedua.....	57
Gambar 20 Hasil Validasi Kedua.....	58
Gambar 21 Dataset Pengujian.....	59
Gambar 22 Ekspresi Berpikir.....	61
Gambar 23 Ekspresi Malu	61
Gambar 24 Ekspresi Mengantuk.....	62
Gambar 25 Ekspresi Senang	63
Gambar 26 <i>Source Code Object Tracking</i>	64
Gambar 27 Hasil Laporan.....	64



BAB I

PERMASALAHAN DAN TUJUAN PENELITIAN

1.1 Latar Belakang

Ekspresi merupakan salah satu aspek penting yang dapat mempengaruhi cara berperilaku, berpikir dan bertindak pada seseorang khususnya anak-anak pada usia dini. Ekspresi merupakan hal yang sulit dikendalikan dan dapat dipengaruhi oleh banyak hal dan kejadian.

Ekspresi dapat diartikan dari beberapa kata, seperti ekspresi wajah, gerak tubuh, dan pola bicara. Saat menyampaikan emosi, ekspresi wajah kita membentuk pola tertentu tergantung pada emosi yang kita rasakan, Ekspresi wajah dan gerakan tubuh adalah cara umum untuk menyampaikan ekspresi. Ekspresi anak usia dini seperti senang, sedih, terkejut, netral, bosan, jijik, mengantuk, berpikir, tertarik, bersemangat, takut, malu, dan marah dapat dikenali melalui ekspresi wajah dan gerakan tubuh, misalnya duduk dengan wajah yang tertunduk dapat mengekspresikan seseorang sedang malu atau sedih.

Pada anak usia dini, proses pembelajaran di sekolah merupakan sesuatu yang sangat menyenangkan karena dapat bermain dan bertemu dengan teman-teman sebayanya. Namun dalam kondisi nyata ada beberapa anak yang datang ke sekolah dengan ekspresi yang kurang baik, beberapa faktor penyebab anak memiliki ekspresi yang kurang baik adalah :

1. anak tersebut masih mengantuk saat akan ke sekolah
2. mendapat perlakuan kurang menyenangkan dari orang tua
3. lingkungan di dalam rumah yang kurang menyenangkan
4. suasana hati anak yang sering berubah-ubah



urang mendapat perhatian di kelas karena keterbatasan guru dalam memantau setiap siswa selama pembelajaran dimulai.

Sedangkan bagi anak usia dini sangat penting untuk menjaga konsentrasi dan semangat dalam proses pembelajaran di kelas, karena jika memiliki ekspresi yang kurang baik, anak usia dini tidak akan bisa menangkap materi pelajaran yang diberikan dengan baik, yang akhirnya berdampak pada proses dan perkembangan pembelajaran siswa tersebut.

Sudah banyak penelitian sebelumnya yang membahas tentang ekspresi pada orang dewasa hingga lansia dengan deteksi ekspresi yang beragam menggunakan deteksi wajah, gerakan tangan, data aktivitas harian, data penggunaan smart phone, bahkan kualitas tidur. Penelitian sebelumnya menunjukkan peningkatan kinerja pendeteksian ekspresi dengan tingkat akurasi 60% - 90.7% bahkan hingga 100% dengan menggunakan sensor manual. Namun masih memiliki beberapa kekurangan, seperti :

1. Hasil gambar yang kurang jelas
2. Belum mampu memisahkan gambar yang bertumpuk
3. Proses pengulangan yang membutuhkan banyak penyimpanan
4. Resolusi pada gambar.
5. Masih menggunakan sensor manual

Dalam penelitian ini, berfokus pada pemantauan otomatis dan melakukan *tracking* pada objek yang kemudian memprediksi keadaan ekspresi pada anak usia dini selama proses belajar mengajar di dalam kelas menggunakan metode CNN (Convolutional Neural Network) dengan dataset yang menggabungkan data primer dan data sekunder, sehingga penelitian ini mempunyai ciri tertentu yang membedakannya dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan satu jenis data saja, yaitu data primer.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, maka rumusan masalah yang

1 pada penelitian ini adalah:

imana meningkatkan efektivitas dan akurasi sistem identifikasi ekspresi pada dengan *face recognition* dan *gesture recognition*?



2. Bagaimana mengimplementasikan mekanisme *tracking* untuk mengikuti objek yang bergerak dalam identifikasi ekspresi anak?

Dengan rumusan masalah ini, penelitian diharapkan dapat melakukan identifikasi ekspresi pada anak, termasuk upaya meningkatkan akurasi serta melakukan *tracking* yang optimal dalam penggunaan *face recognition* dan *gesture recognition*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Membangun sistem identifikasi ekspresi pada anak dengan *face recognition* dan *gesture recognition*
2. Melakukan tracking pada objek yang bergerak

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu guru untuk mengetahui ekspresi pada anak agar dapat meningkatkan proses belajar mengajar
2. Menjadi *literature* dalam hal mendeteksi ekspresi pada anak khususnya anak usia dini
3. Menjadi referensi ilmiah bagi pada mahasiswa atau peneliti pada bidang penelitian serupa

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :



itian ini hanya difokuskan untuk mengidentifikasi ekspresi senang, malu, antuk dan berpikir pada anak.

anak yang diteliti adalah 4 – 6 tahun.

3. Penelitian dilakukan di dalam ruang kelas.
4. *Tracking* dilakukan pada saat wajah terlihat.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran singkat mengenai isi tulisan secara keseluruhan, maka akan diuraikan beberapa tahapan dari penulisan secara sistematis, yaitu :

BAB I PERMASALAHAN DAN TUJUAN PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan tentang latar belakang yang menjabarkan alasan dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup serta sistematika penulisan penelitian dibahas pada bagian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat tinjauan teori dan konsep dasar dari penelitian yang akan dilakukan dan beberapa landasan teori lainnya. Diuraikan pula tentang tinjauan pustaka yang merupakan penjelasan tentang hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Dalam bab ini juga diuraikan tentang kerangka pemikiran yang merupakan penjelasan tentang kerangka berpikir untuk memecahkan masalah yang sedang diteliti, termasuk menguraikan objek penelitian *state of the art* dari beberapa penelitian terkait

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang tahapan penelitian, waktu dan lokasi penelitian, men penelitian, gambaran umum sistem, dan skenario pengujian.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dari penelitian ini yaitu hasil implementasi dan pengujian sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan bab akhir yang berisi kesimpulan, keterbatasan penelitian yang telah dilakukan, serta saran untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

KAJIAN LITERATUR DAN METODE PENYELESAIAN MASALAH

2.1 Teori Dasar

Identifikasi objek merupakan salah satu hal yang penting dalam pembuatan sistem otomatis. Beberapa penelitian tentang sistem cerdas yang dapat mengenali seseorang mengatakan bahwa kondisi emosional akan mempengaruhi ekspresi dan gerakan seseorang. Deteksi ekspresi memiliki banyak metode, contohnya seperti analisis komponen utama, analisis komponen independen, pencocokan grafik, pencocokan template, dan pencocokan fitur.

Berdasarkan studi literatur, penelitian ini diharapkan dapat mengenali objek yang ada dan menghasilkan identifikasi ekspresi yang akurat untuk memperbaiki proses pembelajaran.

2.1.1 Ekspresi

Ekspresi merujuk pada cara seseorang mengekspresikan atau menyatakan perasaan, pikiran, atau kondisi emosional mereka melalui berbagai bentuk komunikasi. Ekspresi dapat bersifat verbal, seperti kata-kata yang diucapkan atau ditulis, atau non-verbal, seperti ekspresi wajah, gerakan tubuh, postur, dan bahasa tubuh secara umum.

Dalam konteks ekspresi wajah, setiap perubahan atau tanda pada wajah seseorang, seperti senyuman, kening yang berkerut, atau mata yang bersinar, dapat mengindikasikan perasaan atau emosi tertentu. Ekspresi juga dapat mencakup penggunaan suara, intonasi, dan bahasa tubuh secara keseluruhan untuk menyampaikan pesan atau maksud tertentu.



Ekspresi dapat diartikan sebagai perasaan seseorang dalam suatu konteks. Dalam konteks anak-anak usia dini dan pembelajaran, ekspresi merujuk pada atau suasana hati yang mereka alami. Ini melibatkan tingkat kebahagiaan,

kenyamanan, dan kepuasan mereka di lingkungan belajar mereka. Ekspresi yang baik dapat memengaruhi berbagai aspek, termasuk konsentrasi, semangat belajar, interaksi sosial, dan kemampuan pemecahan masalah. Oleh karena itu, menciptakan ekspresi yang positif menjadi kunci penting dalam mendukung pengembangan dan pembelajaran anak-anak usia dini. Beberapa contoh ekspresi pada anak usia dini dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Contoh Beberapa Ekspresi

1. Bersemangat : Semangat merupakan salah satu ekspresi pada anak usia dini dengan ciri umum seperti wajah tersenyum, gembira, dan merupakan suatu pengalihan energi.



2. SEDIH : Sedih atau kesedihan adalah perasaan manusia yang menyatakan kecewa atau frustrasi terhadap seseorang atau sesuatu. Ciri umum sedih seperti menangis, mengucek mata, menutup wajah dan murung

3. Mengantuk : Mengantuk merupakan perasaan ingin tidur, ciri umum dari mengantuk seperti menguap, menutup mulut, dan mata terlihat sayu
4. Berpikir : Berpikir adalah sebuah aktivitas kerja otak mengenai sesuatu hal. Berpikir juga merupakan aktivitas mental, sebab berpikir tidak hanya menggunakan aktivitas otak namun juga menyangkut semua bagian tubuh dan juga perasaan atau emosi dalam psikologi. Ciri umum dari ekspresi berpikir seperti memegang kepala, menopang dagu dan menunjuk dagu
5. Malu : Malu adalah salah satu bentuk emosi manusia. Malu memiliki arti beragam, yaitu sebuah emosi, pengertian, pernyataan, atau kondisi yang dialami manusia akibat sebuah tindakan yang dilakukan sebelumnya, dan kemudian ingin menutupinya. Beberapa ciri umum dari ekspresi malu adalah menutup wajah atau mulut dan mimik wajah yang tersipu.
6. Senang : Senang merupakan keadaan atau perasaan ringan, gembira, dan nyaman. Ciri umum senang seperti tersenyum lebar dan bukan pengarahan energi.

2.1.2 Anak Usia Dini

Anak usia dini merupakan masa-masa emas atau *golden age* dimana perkembangan dan pertumbuhannya terjadi sangat pesat. Anak usia dini adalah anak yang berusia 0-6 tahun. Usia dini dapat dibagi menjadi beberapa masa, yaitu: masa neonatal usia 1-28 hari, masa bayi usia 1-12 bulan, masa balita usia 1-3 tahun, dan masa prasekolah usia 4-6 tahun. Usia dini merupakan periode awal yang paling mendasar di sepanjang pertumbuhan dan perkembangan seorang manusia.

Selama masa-masa tersebut, pengalaman dan interaksi dengan lingkungan memiliki dampak besar pada perkembangan otak dan kemampuan kognitif anak. Oleh karena itu, stimulasi yang baik dan lingkungan yang mendukung sangat penting untuk mendukung dasar yang kuat bagi perkembangan anak.



Penting bagi orang tua dan pengasuh untuk memberikan perhatian khusus selama periode ini, menyediakan lingkungan yang mendukung eksplorasi dan pembelajaran, serta memahami kebutuhan perkembangan anak pada setiap tahap usia. Dengan memberikan perhatian yang baik selama masa anak usia dini, dapat membantu menciptakan dasar yang kokoh untuk pertumbuhan dan perkembangan anak secara keseluruhan.

2.1.3 Face Recognition

Face Recognition atau sistem pengenalan wajah adalah sebuah teknologi yang dapat mencocokkan wajah manusia dari citra digital atau cuplikan video melalui basis data wajah, biasanya dipakai untuk mengotentikasikan para pengguna melalui layanan verifikasi ID, bekerja dengan menitikkan dan mengukur fitur-fitur wajah dari gambar yang diberikan.

Pengembangan sistem serupa dimulai pada tahun 1960an, dimulai sebagai bentuk aplikasi komputer. Sejak awal, sistem pengenalan wajah telah banyak digunakan belakangan ini pada ponsel pintar dan bentuk teknologi lainnya, seperti robotika. Teknologi ini memanfaatkan algoritma komputer untuk mengidentifikasi dan memverifikasi wajah manusia dari gambar atau video digital. Prosesnya melibatkan beberapa langkah, seperti:

1. Pengambilan citra wajah

Sistem mengambil citra wajah seseorang melalui kamera, baik itu dalam bentuk foto atau video.

2. Pemrosesan citra

Algoritma pengenalan wajah kemudian memproses citra untuk mengekstrak fitur-fitur unik dari wajah, seperti jarak antar mata, bentuk hidung, atau bentuk bibir.

Pembuatan *template* wajah



Berdasarkan fitur-fitur yang diekstrak, sistem membuat *template* atau representasi numerik dari wajah yang dapat diukur dan dibandingkan.

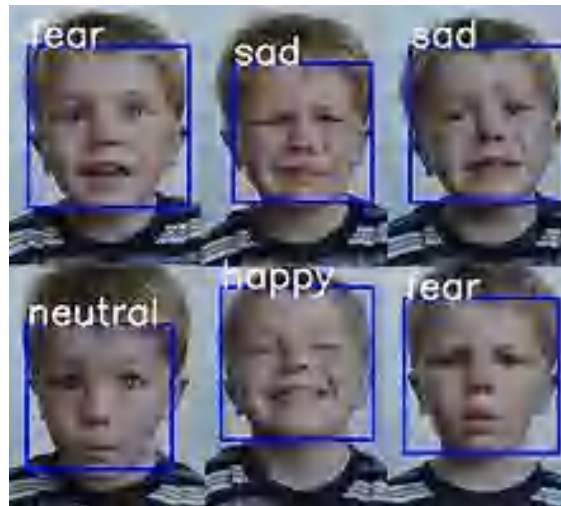
4. Pencocokan dengan basis data

Template wajah yang dihasilkan dibandingkan dengan data wajah yang telah tersimpan dalam basis data. Jika terdapat kecocokan atau kesamaan yang melewati ambang batas tertentu, pengenalan wajah dianggap berhasil.

5. Identifikasi

Proses ini dapat digunakan untuk verifikasi identitas seseorang, memastikan bahwa seseorang adalah orang yang di klaim atau menemukan identitas seseorang dalam basis data.

Face recognition digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk keamanan, kontrol akses, pengenalan pengemudi dalam mobil otonom, dan bahkan di aplikasi pengenalan emosi.



Gambar 2 Contoh *Face Recognition*

2.1.4 *Gesture Recognition*



Gesture Recognition adalah topik dalam ilmu komputer dan teknologi yang merupakan subdisiplin dari visi komputer. *Gesture recognition*, atau an gerakan, adalah teknologi yang memungkinkan sistem untuk

mengidentifikasi, menafsirkan, dan merespons gerakan tubuh atau tangan manusia. Tujuan utama dari teknologi ini adalah untuk memungkinkan interaksi manusia dengan mesin, perangkat, atau sistem tanpa memerlukan antarmuka fisik seperti *mouse* atau *keyboard*. Berikut adalah beberapa poin kunci terkait *gesture recognition*:

1. Gerakan

Gesture recognition mencakup pengenalan gerakan tubuh, tangan, atau jari-jari. Gerakan ini dapat termasuk gerakan sederhana seperti mengangkat tangan, menggelengkan kepala, atau menggerakkan jari-jari.

2. Sensor

Sistem *gesture recognition* dapat menggunakan berbagai sensor, seperti kamera, sensor gerak, atau sensor tangan khusus.

3. Pengenalan Isyarat

Gesture recognition dapat mencakup pengenalan isyarat tangan spesifik, seperti menunjuk, melambai, atau membentuk bentuk tertentu dengan tangan. Beberapa sistem dapat memahami makna khusus dari isyarat tangan dan mengonversinya menjadi perintah atau tindakan tertentu.

Gesture recognition memiliki potensi untuk menciptakan antarmuka manusia yang lebih intuitif dan alami, memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara manusia dan teknologi.



Gambar 3 Contoh *Gesture Recognition*



2.1.5 Object Tracking

Object Tracking atau pelacakan objek, adalah teknologi yang digunakan untuk secara kontinu memonitor dan mengidentifikasi pergerakan suatu objek. Tujuan utama dari *object tracking* adalah untuk melacak pergerakan objek dari satu *frame* gambar atau video ke *frame* berikutnya untuk mempertahankan penetapan ID atau label.

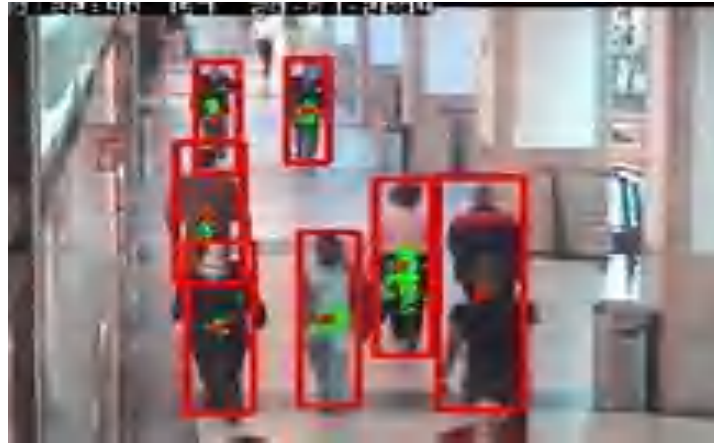
Deteksi objek dimulai dengan mendeteksi dan mengidentifikasi objek dalam suatu *frame* gambar atau video. Algoritma deteksi objek awal dapat menggunakan teknik-teknik seperti deteksi wajah, deteksi objek menggunakan *deep learning*, atau metode lainnya. Setelah objek terdeteksi pada *frame* pertama, proses pelacakan dimulai dengan menginisialisasi pelacakan pada objek tersebut. Koordinat objek atau batasannya pada *frame* pertama menjadi dasar untuk melacak pergerakan selanjutnya. Dalam setiap *frame* berikutnya, algoritma pelacakan bekerja untuk memperbarui posisi dan atribut objek.

2.1.6 Human Detection

Human detection adalah teknologi yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia dalam suatu gambar atau video. Tujuannya adalah untuk secara otomatis mengenali dan mengidentifikasi kehadiran manusia dalam suatu lingkungan visual.

Metode deteksi manusia dapat bervariasi, termasuk menggunakan Teknik-teknik seperti deteksi wajah, deteksi tubuh secara keseluruhan, atau pendekatan menggunakan *deep learning*.





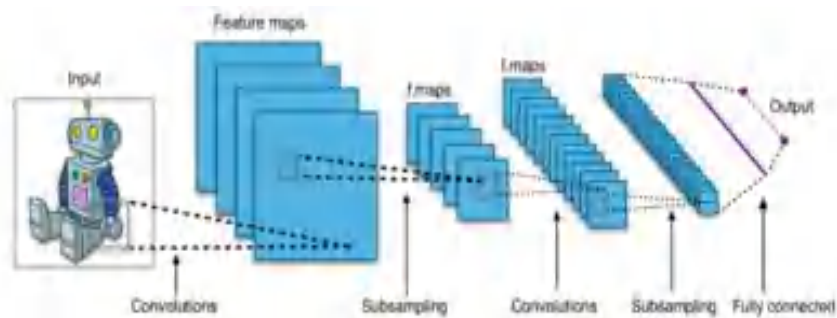
Gambar 4 Contoh *Human Detection*

2.1.7 *Convolutional Neural Network*

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu metode yang populer digunakan untuk memproses data gambar ataupun video dalam bidang *Deep Learning*. Keunggulan utama dari CNN adalah kemampuannya untuk secara otomatis mendeteksi fitur-fitur penting tanpa adanya pengawasan manusia yang membuatnya menjadi paling banyak digunakan. CNN dapat menerima *input*-an berupa gambar yang untuk selanjutnya dapat digunakan mesin untuk belajar mengenali gambar, menentukan objek atau aspek apa saja yang terdapat dalam gambar dan lain sebagainya (N. Christou and N. Kanojiya. 2019).

Arsitektur CNN didasarkan pada konsep konvolusi, yaitu operasi matematika yang digunakan untuk mengekstraksi fitur-fitur dari data. Pada arsitektur CNN, fitur-fitur ini diperoleh melalui beberapa lapisan konvolusi yang saling terhubung, di mana setiap lapisan menghasilkan representasi-fitur yang semakin kompleks dari data input. Oleh sebab itu, bisa dikatakan bahwa CNN merupakan jenis *Neural Network* yang biasa digunakan pada data gambar (Thomas 2022).





Gambar 5 Arsitektur *Convolutional Neural Network*

2.1.8 Arsitektur Model *Convolutional Neural Network*

Arsitektur model yang dibangun terusun dari tiga *layer* Conv2D dengan masing-masing *layer* menggunakan fungsi aktivasi ReLU, tiga *layer* MaxPooling2D, dua *layer* Dense, lima *layer* Dropout *layer* dan satu Flatten *layer*. Berikut penjelasan untuk masing-masing *layer*.

1. Conv2D *layer* adalah jenis *layer* pada *neural network* yang digunakan untuk melakukan konvolusi pada input dengan *filter* atau *kernel* 2 dimensi. Conv2D *layer* sangat umum digunakan pada tugas *computer vision* untuk mengekstraksi fitur dari gambar atau video. Pada Conv2D *layer*, *filter* akan digeser atau diconvolusikan secara berulang-ulang pada seluruh *input* gambar untuk menghasilkan *feature map* yang merepresentasikan fitur-fitur pada gambar.
2. MaxPooling2D *layer* adalah jenis *layer* pada *neural network* yang digunakan untuk melakukan *downsampling* pada *feature map* yang dihasilkan oleh Conv2D *layer*. MaxPooling2D *layer* akan memilih nilai maksimum dari suatu *region* atau *window* pada *feature map* untuk direpresentasikan pada *outputnya*. Proses ini berguna untuk mengurangi dimensi dari *feature map* dan menghilangkan informasi yang kurang penting, sehingga dapat mempercepat proses *training* pada *neural network* dan mencegah *overfitting*.



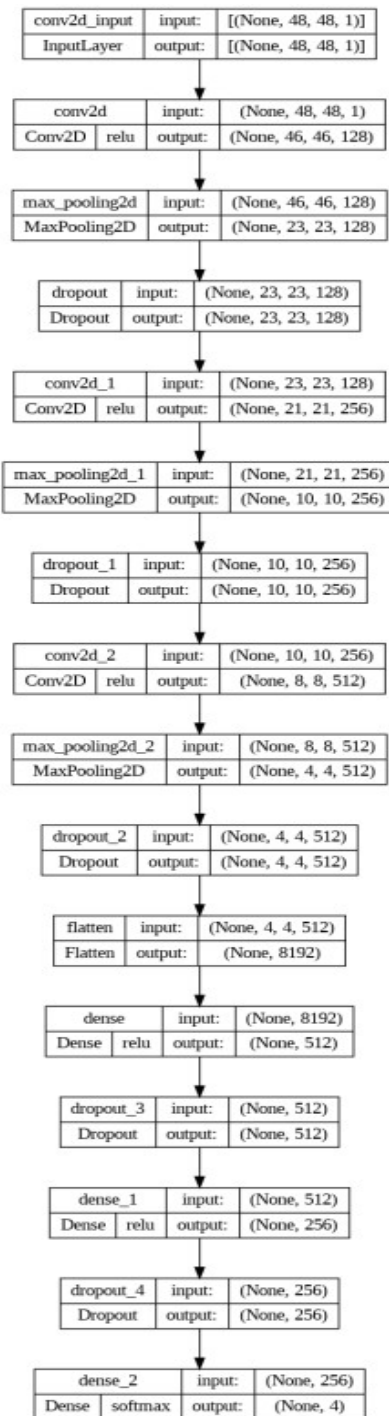
Dense *layer* adalah jenis *layer* pada *neural network* yang terdiri dari beberapa unit neuron yang terhubung secara penuh dengan setiap unit neuron pada *layer*

sebelumnya. *Dense layer* juga disebut sebagai *fully connected layer* karena semua unit neuron pada *layer* sebelumnya terhubung ke semua unit neuron pada *layer dense*. Pada *layer* ini, setiap unit neuron pada *layer* sebelumnya memberikan *input* ke setiap unit neuron pada *layer dense* dengan bobot yang ditentukan secara acak.

4. *Dropout layer* adalah jenis *layer* pada *neural network* yang digunakan untuk mencegah *overfitting* pada model. *Overfitting* terjadi ketika model terlalu banyak menyesuaikan diri dengan data *training* sehingga kurang mampu untuk melakukan prediksi dengan akurat pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya. *Dropout layer* bekerja dengan cara secara acak "menonaktifkan" (*drop out*) sejumlah neuron pada *layer* sebelumnya selama proses *training*. Hal ini dapat memaksa model untuk mencari fitur-fitur yang lebih umum atau lebih relevan dengan data secara keseluruhan, sehingga model tidak terlalu terfokus pada fitur-fitur spesifik dari data *training*.
5. *Flatten layer* adalah salah satu *layer* dalam arsitektur *neural network* yang berfungsi untuk mengubah *input* multidimensional seperti *array* atau *tensor* menjadi satu dimensi. *Layer* ini biasanya digunakan untuk menghubungkan *layer* konvolusi atau *pooling* dengan *layer dense* yang merupakan *layer* terakhir dalam model.

Model CNN yang dibangun menggunakan *input layer* dengan ukuran 48x48 dengan format *grayscale* serta *output layer* dengan fungsi aktivasi *softmax*. Fungsi aktivasi ini berfungsi untuk mengonversi *output* dari *layer* sebelumnya menjadi distribusi probabilitas atas 7 kelas. Hasil prediksi gambar didapatkan dari kelas dengan probabilitas tertinggi yang dihasilkan oleh model.





Gambar 6 Arsitektur Model Convolutional Neural Network



2.1.9 ResNet50

ResNet50 merupakan singkatan dari "*Residual Network 50*", yang merupakan salah satu arsitektur jaringan saraf *convolutional neural network* yang banyak digunakan untuk berbagai tugas visi komputer, terutama dalam klasifikasi gambar dan ekstraksi fitur. Ini merupakan bagian dari *ResNet (Residual Network)*, yang memperkenalkan konsep pembelajaran residual untuk mengatasi masalah gradien yang menghilang pada *deep neural network*.

ResNet50 secara khusus memiliki 50 lapisan (termasuk lapisan konvolusi dan lapisan *non-linear*) dan menggunakan blok residu yang dalam untuk mempelajari representasi yang semakin kompleks dari gambar yang diberikan. Keunggulan utama dari arsitektur *ResNet* adalah penggunaan blok-blok residu, yang memungkinkan jaringan untuk belajar representasi yang lebih baik dari data dengan cara menyertakan jalur-jalur *shortcut* yang memungkinkan informasi untuk melompati beberapa lapisan. Hal ini membantu dalam mengatasi masalah degradasi kinerja yang sering terjadi saat menambahkan lapisan-lapisan pada *deep neural network*.

2.1.10 SoftMax

Aktivasi *SoftMax* adalah fungsi aktivasi yang sering digunakan dalam jaringan syaraf, terutama pada lapisan keluaran, di mana ia sering digunakan untuk mengubah vektor nilai absolut menjadi distribusi probabilitas. Fungsi *SoftMax* biasanya digunakan sebagai output dari pengklasifikasi untuk merepresentasikan distribusi probabilitas dari n kelas yang berbeda. Selain itu, terkadang fungsi *SoftMax* juga dapat digunakan di dalam model untuk memilih salah satu dari n pilihan yang berbeda untuk beberapa variabel internal (Jiangkang, et al. 2015). Namun, penggunaan *SoftMax* di dalam model sering kali lebih jarang dibandingkan dengan penggunaannya sebagai ri sebuah pengklasifikasi.

SoftMax memberikan hasil yang lebih intuitif dan interpretasi probabilistik yang baik daripada algoritma klasifikasi lainnya. *SoftMax* memungkinkan



penghitungan probabilitas untuk semua label. Algoritma ini mengambil vektor label bernilai riil dan mengubahnya menjadi vektor nilai antara nol dan satu, yang jika dijumlahkan akan sama dengan satu.

2.1.11 Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi merupakan operasi matematik yang dikenakan pada sinyal output y . Fungsi aktivasi berfungsi menentukan apakah suatu neuron aktif atau tidak berdasarkan *weighter sum* dari suatu input. Penelitian ini menggunakan dua fungsi aktivasi yaitu fungsi aktivasi ReLU dan fungsi aktivasi *softmax*. Penjelasan dari kedua fungsi tersebut sebagai berikut.

a. ReLU

Fungsi aktivasi *Rectified Linear Unit* (ReLU) merupakan fungsi aktivasi sederhana yang memiliki kepentingan praktis khusus karena perhitungannya yang cepat. Kelebihan fungsi aktivasi ReLU dibandingkan dengan fungsi aktivasi lain adalah sebagai berikut.

1. Fungsi aktivasi ReLU merupakan fungsi aktivasi *default* ketika mengembangkan *multilayer perceptron* dan *convolutional neural network*.
2. Fungsi aktivasi ReLU mengatasi masalah *gradient descent* yang hilang, yang memungkinkan model belajar lebih cepat dan berkinerja lebih baik.
3. Menemukan cara melatih jaringan dengan lebih cepat, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya *overfitting*.

2.1.12 Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah alat evaluasi visual yang digunakan dalam sistem klasifikasi. *Confusion matrix* ini berguna untuk mengukur seberapa baik model yang telah dibuat. *Confusion matrix* berukuran $n \times n$, dimana n merupakan kelas yang berbeda. *Confusion matrix* menentukan akurasi yang didapat dari



nilai beberapa parameter, seperti *true positive (TP)*, *false positive (FP)*, *true negative (TN)*, dan *false negative (FN)*.

Tabel *confusion matrix* ditunjukkan pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1 Kelas Klasifikasi *Confusion Matrix*

Kelas Sebenarnya	Kelas Hasil Klasifikasi	
	<i>Predicted</i>	<i>Predicted</i>
<i>Actual</i>	<i>True Positive (TP)</i>	<i>True Negative (TN)</i>
<i>Actual</i>	<i>False Positive (FP)</i>	<i>False Negative (FN)</i>

- TP adalah *true positive*, yaitu jumlah data positif yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem.
- TN adalah *true negative*, yaitu jumlah data negatif yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem.
- FN adalah *false negative*, yaitu jumlah data negatif namun terklasifikasi salah oleh sistem.
- FP adalah *false positive*, yaitu jumlah data positif namun terklasifikasi salah oleh sistem.

Berdasarkan nilai-nilai *true positive (TP)*, *false positive (FP)*, *true negative (TN)*, dan *false negative (FN)*, evaluasi klasifikasi dianalisis dari beberapa indikator. Salah satu diantaranya yaitu indikator akurasi. Akurasi merupakan rasio antara jumlah terprediksi benar dari semua data.

2.1.13 Akurasi

Akurasi didefinisikan sebagai persentase dari data uji yang diklasifikasikan ke kelas yang benar. akurasi dapat dinyatakan dalam persamaan berikut.



$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1)$$

Akurasi memiliki tingkat nilai diagnosa yaitu :

- a. Akurasi dengan nilai 0.90-1.00 dapat dikategorikan sebagai *excellent classification*
- b. Akurasi dengan nilai 0.80-0.90 dapat dikategorikan sebagai *good classification*
- c. Akurasi dengan nilai 0.70-0.80 dapat dikategorikan sebagai *fair classification*
- d. Akurasi dengan nilai 0.60-0.70 dapat dikategorikan sebagai *poor classification*
- e. Akurasi dengan nilai 0.50-0.0 dapat dikategorikan sebagai *failure*


2.2 Metode Penyelesaian Masalah

2.2.1 State of The Art Penelitian

Tabel 2 State of The Art

No.	Judul Karya Ilmiah, Nama, Tahun Terbit dan Penerbit	Objek dan Permasalahan	Metode Penyelesaian	Kinerja	Korelasi <.,= >
1.	Judul : <i>Learners Mood Detection Using Convolutional Neural Network (CNN)</i> Penulis : Rosa Ariani Sukamto, Munir, Siswo Handoko Tahun : 2017 Penerbit : IEEE	Objek : Mendeteksi ekspresi (<i>mood</i>) dengan mimik wajah mahasiswa di dalam kelas. <i>Mood</i> yang di deteksi berupa <i>good mood, normal mood, bad mood</i> . Permasalahan : ekspresi yang mempengaruhi proses belajar mengajar	Menggunakan metode CNN (<i>Convolutional Neural Network</i>)	Akurasi: 90.7 %	
	Judul : <i>Real-Time Face Detection and Motion</i>	Objek : Deteksi gerakan manusia (orang bersepeda)	fusi fitur multi-skala (IMFF-SSD)	Akurasi: R-CNN 0.755	



<i>Recognition of Human Moving Objects Based on Deep Learning and Multi-Scale Feature Fusion in Video</i>	Permasalahan: bagaimana mencapai pemosisian yang akurat dan pengenalan target bergerak (manusia) sambil memastikan deteksi <i>real-time</i>	SPP-Net 0.738 Faster R-CNN 0.797 YOLO 0.746 SSD 0.798 IMFF-SSD 0.870		
Penulis : Meimei Gong, Yiming Shu	Tahun : 2020	Penerbit : IEEE		
3. Judul : <i>An Improved Method to Recognize Hand-over-Face Gesture based Facial Emotion using Convolutional Neural Network</i>	Objek : Mendeteksi emosi manusia berdasarkan gerakan tangan seperti senang, sedih, marah, terkejut, netral, takut dan jijik. Permasalahan : mengidentifikasi emosi tambahan yang belum dijelajahi bersama dengan emosi dasar	Menggunakan metode <i>Convolutional Neural Networks</i>	Akurasi: MMFA 39%, ERTFG 73%	
Penulis : Niti Naik, Mayuri A. Mehta	Tahun : 2020	Penerbit : IEEE		
	Judul : <i>Comparable Convolutional Neural Networks for facial</i>	Objek : Mendeteksi ekspresi dengan mimik wajah orang dewasa seperti Marah, Jijik, Takut,	Menggunakan metode <i>Convolutional Neural Networks</i>	Akurasi: 99.4 % in the CK+ dataset

<i>expressions recognition</i>	Bahagia, Sedih, Terkejut, dan Menghina.		
Penulis : Andry Chowanda	Permasalahan : Banyak teknik yang diusulkan untuk meningkatkan akurasi pengenalan emosi dari isyarat wajah.		
Tahun : 2021	Arsitektur seperti jaringan saraf <i>convolutional</i> menunjukkan hasil yang menjanjikan untuk pengenalan emosi. Namun, sebagian besar model jaringan saraf <i>convolutional</i> saat ini membutuhkan kekuatan komputasi yang sangat besar untuk melatih dan memproses pengenalan emosi.		
Penerbit : <i>Journal of Big Data</i>			
5. Judul : <i>Mood Detector – On Using Machine Learning to Identify moods and Emotions</i>	Objek : Mendeteksi mood (ekspresi) menggunakan sensor sentuh suhu, detak jantung dan sensor GSR.	Menggunakan algoritma pembelajaran mesin (<i>machine learning algorithm</i>)	Akurasi: 100 %
Penulis : Alexandra Cernian, Adriana Olteanu, Dorin Carstoiu, ristina Mares	Permasalahan : Menurut kedokteran dan psikologi, emosi dihasilkan oleh sistem saraf pusat yang sama yang mengontrol seluruh tubuh, jadi jika		
ahun : 2017			



	Penerbit : IEEE	seseorang mengalami ekspresi yang berbeda, sistem tersebut meningkatkan atau menurunkan kadar oksigen di otot, suhu, atau denyut nadi. Ia bekerja seperti sistem otomatis.		
6.	Judul : <i>Mood Detection and Prediction Based on User Daily Activities</i>	Objek : Mendeteksi ekspresi seperti senang, cemas, dan murung	Menggunakan metode SVM dan C4.5	Akurasi: SVM bekerja lebih baik daripada C4.5 di sebagian besar kasus
	Penulis : Pouneh Soleimaninejadian, Min Zhang, Yiqun Liu, Shaoping Ma	Permasalahan : Keadaan ekspresi memengaruhi kualitas dan aktivitas kehidupan manusia sehari-hari.		
	Tahun : 2018			
	Penerbit : IEEE			
7.	Judul : <i>Monitoring and Prediction of Mood in Elderly People during Daily Life Activities</i>	Objek : Mendeteksi <i>mood</i> (ekspresi) berdasarkan kegiatan sehari-hari	Menggunakan metode <i>Support Vector Machine (SVM)</i>	Akurasi: tingkat akurasi di bawah 40%
	Penulis : Daniel Bautistalinas, Joaquín Goca González, imaculada	Permasalahan : Lansia yang tinggal sendiri adalah lebih mungkin mengalami kesehatan mental yang buruk termasuk		



Penulis : Humaid Alshamsi, Hongying Men, M aozhen Li.

Tahun : 2016

Penerbit : IEEE

Permasalahan : Implementasi sistem ekspresi wajah pada ponsel pintar akan memberikan aplikasi menyenangkan yang dapat digunakan untuk mengukur ekspresi pengguna dalam kehidupan sehari-hari. Namun, algoritme ekspresi wajah tradisional biasanya memiliki komputasi yang luas dan hanya dapat diimplementasikan secara offline di komputer. Dalam makalah ini, sistem otomatis baru telah diusulkan untuk mengenali emosi dari gambar wajah pada ponsel pintar secara *real-time*.

- | | | | | |
|------------|--|--|---|--|
| 10. | <p>Judul :
<i>Motion Detection and Face Recognition For CCTV Surveillance System</i></p> <p>Penulis :
Ade Nurhopipah, Agus Harjoko</p> <p>ahun :
2018</p> | <p>Objek :
Mendeteksi gerakan dan pengenalan wajah melalui kamera cctv</p> <p>Permasalahan :
Salah satu kelemahan CCTV adalah operator harus mengontrol rekaman sepanjang waktu dan mengidentifikasi wajah secara manual. Ini juga menghasilkan data</p> | <p>Menggunakan metode <i>Haar Classifiers Cascade</i> untuk deteksi wajah. Ekstraksi fitur dilakukan dengan <i>Speeded-Up Robust Features (SURF)</i> dan <i>Accumulative Difference Image (ADI)</i></p> | <p>Akurasi:
tingkat keberhasilan ilan 92,655% pada deteksi gerakan, tingkat keberhasilan ilan 76% pada deteksi wajah, dan tingkat</p> |
|------------|--|--|---|--|
-



Penerbit : IJCCS (<i>Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems</i>)	dalam jumlah besar karena perekaman dilakukan secara terus menerus	untuk pendeteksian gerakan	keberhasilan 60% pada deteksi wajah
--	--	----------------------------	-------------------------------------

2.2.2 Rangkuman Table State of The Art

Tabel 3 Rangkuman *State of The Art*

No.	Objek	Jenis Deteksi	Metode
1.	Mimik wajah Orang Dewasa (Mahasiswa di dalam kelas)	<i>Bad Mood</i> <i>Normal Mood</i> <i>Good Mood</i>	CNN (<i>Convolutional Neural Network</i>)
2.	Gambar Orang Bersepeda, lari dan duduk	Bisa mencapai akurasi, kecepatan dan real time waktu deteksi	<i>Deep Learning & Multi Scale Feature Fusion in Video</i>
3.	Wajah dan Gerakan tangan	Gembira Tidak Yakin Berpikir Malu	CNN (<i>Convolutional Neural Network</i>)
4.	Mimik Wajah	Mendeteksi adanya ekspresi wajah	CNN(<i>Convolutional Neural Network</i>)
5.	Sensor Sentuh	Senang Sedih Gugup Bosan	<i>Machine Learning</i>
6.	Aktivitas sehari-hari (<i>life logging</i>) seperti aktivitas fisik, pola makan, kualitas tidur dan lingkungan	Senang Cemas Murung	SVM (<i>Support Vector Machine</i>) dan Algoritma C4.5
7.	Aktivitas sehari-hari melalui rekaman gelang yang dihubungkan dengan telepon seluler	Gairah Penderitaan (Depresi, stress) Kebahagiaan (senang, gembira, puas) Ngantuk/bersemangat	<i>Machine Learning</i>



8.	Aktivitas smartphone seperti panggilan telepon, SMS, dan aplikasi.	Q1 senang, gembira, bersemangat Q2 cemas, marah, takut Q3 sedih, depresi, bosan Q4 tenang, santai	SVM, <i>Naïve Bayes</i> , <i>Gradient Boosting Tree</i>
9.	Mimik wajah orang dewasa (mengenal emosi dari gambar wajah pada ponsel pintar secara <i>real-time</i>)	Kaget, Jijik, Takut, Marah, Senang dan Sedih	BRIEF dan K-NN
10.	Gerakan dan Pengenalan wajah melalui kamera cctv	Gerakan & Identifikasi wajah	<i>Accumulative Differences Images (ADI)</i> dan <i>Haar Classifiers Cascade</i>

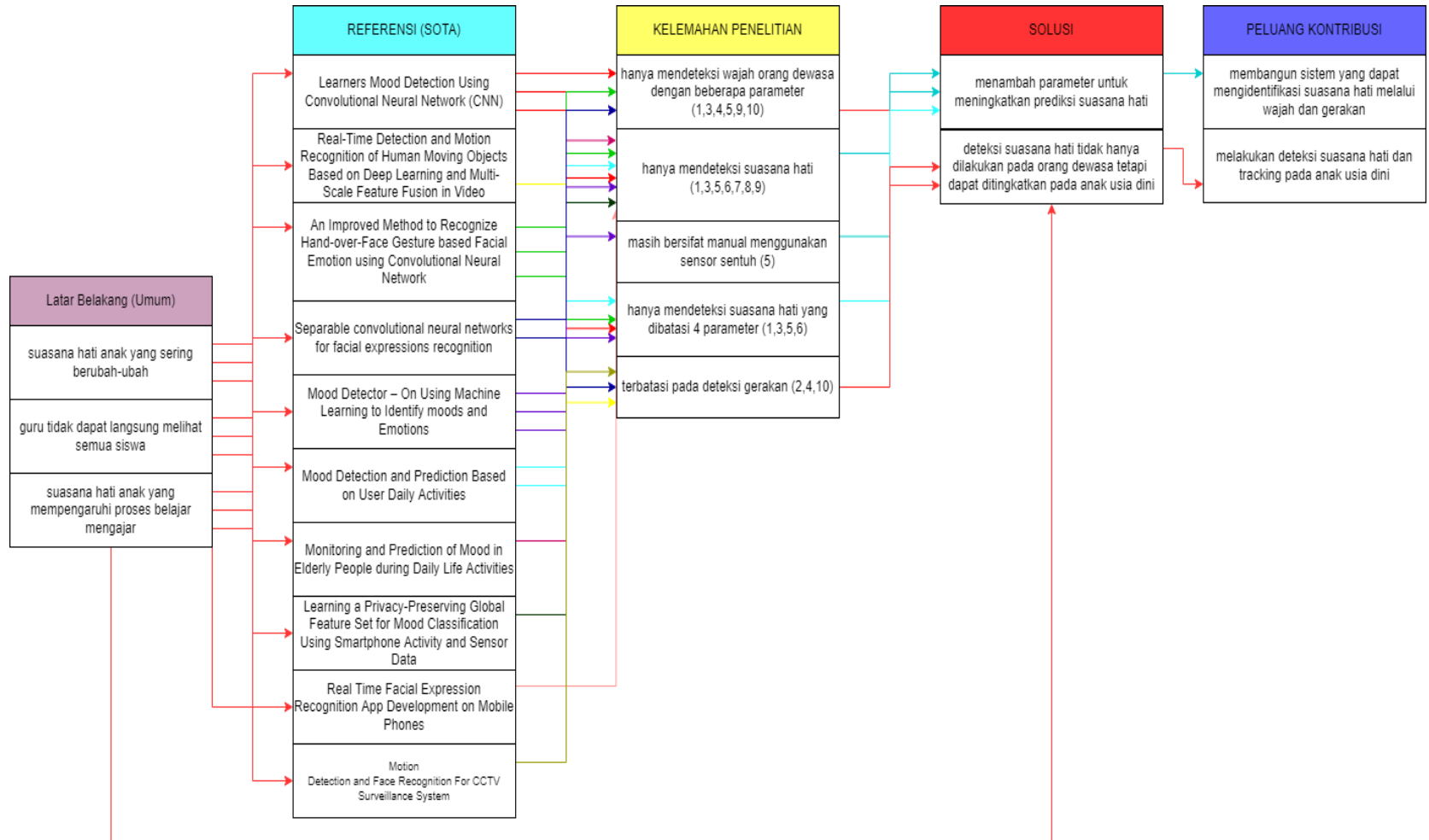
2.3 Target Hasil Penelitian

Berdasarkan tabel *State of The Art* penelitian yang telah dilakukan, target hasil dalam penelitian ini adalah penelitian ini mampu mengidentifikasi ekspresi pada anak usia dini berdasarkan *face recognition* dan *gesture recognition*. Penelitian ini juga diharapkan mampu memberi kontribusi untuk tenaga pengajar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran pada anak usia dini.

2.4 Kerangka Pikir

Kerangka pikir dapat dilihat pada Gambar 7 yang menjelaskan mengenai alur penelitian yang akan dilakukan





Gambar 7 Kerangka Pikir

