



Identifikasi Wajah Balita Usia 12 – 48 Bulan yang
Memiliki Gejala *Down Syndrome* Untuk Menentukan
Penanganan, Bimbingan, dan Konseling Yang Tepat

SEMINAR BIDANG KAJIAN

RIZKI ARIYANI
99219032

PROGRAM DOKTOR TEKNOLOGI
INFORMASI UNIVERSITAS
GUNADARMA
September 2022

Daftar Isi

Daftar Isi.....	ii
1 Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Masalah.....	3
1.4 Kontribusi	4
2 Tinjauan Pustaka	5
2.1 <i>Down Syndrome</i>	5
2.2 <i>Artificial Intelligence</i>	7
2.3 <i>Machine Learning</i>	8
2.4 <i>Deep Learning</i>	9
2.5 <i>Convolutional Neural Network</i>	10
2.6 Perbandingan Tinjauan.....	12
3 Metodologi	17
3.1 Motivasi.....	17
3.2 Framework Riset	18
3.3 Rencana Kerja	21
Bibliografi	22

Bab 1

Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki berbagai macam provinsi, suku, bangsa, agama, budaya, dan ras. Perkawinan antar suku dan ras banyak terjadi sehingga menyebabkan bervariasinya struktur genetik rakyat Indonesia. Tidak jarang struktur genetik atau kromosom tersebut tidak sempurna. Manusia memiliki sifat pembawa (*carrier*) yang menyebabkan kelainan pada keturunan mereka. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2017 jumlah anak berkebutuhan khusus (ABK) di Indonesia mencapai angka 1,6 juta anak, angka ini terus bertambah dari tahun ke tahun. Dari jumlah tersebut baru 18 % yang mendapatkan layanan pendidikan. Selebihnya berada di tengah-tengah masyarakat dalam pengasuhan keluarga [<https://www.kemdikbud.go.id/>]. Indonesia memiliki peraturan UU No. 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas merupakan bentuk dukungan Pemerintah Indonesia terhadap penyandang *down syndrome* terkait pemenuhan hak asasi, pengembangan diri untuk bisa berpartisipasi secara optimal ditengah masyarakat.

Anak berkebutuhan khusus (ABK) terdiri dari beberapa jenis penderita diantaranya yaitu Tunanetra, Tunarungu, Tunadaksa, Tunawicara, Tunalaras, Autis (*Autism*), ADHD (*Attention Deficit Disorder With Hyperactive*), Tunagrahita (*Down Syndrome* dan *Retardasi Mental*), Anak Lamban Belajar (*Slow Learner*), Anak Kesulitan Belajar Khusus, Anak Berbakat, CIBI (Cerdas Istimewa Bakat Istimewa), *Cerebral Palsy*, *Gifted*, *Asperger Disorder* (AD), dan *Rett's Disorder*. Anak berkebutuhan khusus memiliki ciri-ciri yang terlihat sama tetapi sebenarnya mereka berbeda. Anak berkebutuhan khusus juga memiliki penanganan terapi, bimbingan dan pengobatan yang berbeda-beda [Lilik,].

Down Syndrome adalah kelompok anak yang mengalami gangguan intelektual yaitu anak Tunagrahita atau *mental retardation* dan kelompok anak lamban belajar (*slow learner*). *Mental retardation* atau keterbelakangan mental ini merupakan suatu keadaan yang ditandai dengan fungsi kecerdasan umum yang berada dibawah rata-rata disertai dengan berkurangnya kemampuan untuk menyesuaikan diri (berperilaku adaptif), yang mulai timbul sebelum usia 10 tahun. *Down Syndrome* terjadi karena kelainan genetik yang disebabkan oleh kelebihan salinan kromosom 21 ditubuhnya atau disebut juga trisomi 21. Normalnya manusia memiliki 46 kromosom di setiap selnya, 23 diwarisi dari ibu dan 23 lainnya diwarisi dari ayah. penyandang *down syndrome* memiliki 47 kromosom di setiap selnya. Diagnosis *down syndrome* sudah dapat diamati sejak dalam kandungan dengan cara USG kehamilan atau ultrasonografi atau dengan melakukan tes Amniosentesis dan CVS (*Chorionic Villus Sampling*) pada tri semester pertama kehamilan untuk memeriksa kelainan kromosom pada bayi [<https://hellosehat.com>].

Kasus-kasus *down syndrome* meningkat dalam dekade terakhir disebabkan oleh beberapa faktor seperti ibu yang hamil di usia 35 tahun keatas, pernah melahirkan anak *down syndrome*, konsumsi alkohol dan rokok saat hamil, dan tidak mendapat asupan yang cukup saat hamil. Telah diamati bahwa penderita *down syndrome* umumnya cenderung memiliki fitur wajah yang berbeda dari wajah manusia normal. Penelitian ini mengusulkan model untuk mengidentifikasi anak balita berusia 12 – 48 bulan yang memiliki gejala *down syndrome* berdasarkan fitur wajah serta dapat memberikan penanganan, bimbingan, dan konseling yang tepat.

Teknologi informasi di era milenial khususnya Indonesia berkembang cepat, pesat, dan sangat baik. Hampir setiap aspek di dalam kehidupan manusia sangat berhubungan erat dengan teknologi informasi dan teknologi komputasi. Sehingga manusia terus mengembangkan pengetahuan dan teknologi untuk membantu dan meringankan pekerjaannya. Salah satu bidang penelitian yang sampai saat ini masih berkembang adalah kecerdasan buatan atau *Artificial*

Intelligence (AI). Pengembangan cabang ilmu pengetahuan *Artificial Intelligence*, salah satunya adalah *computer vision*. *Computer vision* dapat didefinisikan sebagai disiplin ilmu yang mempelajari tentang bagaimana komputer dapat mengenali objek yang diamati atau diobservasi. Dalam *computer vision* terdapat beberapa permasalahan diantaranya adalah *object detection* dan *image classification*. *Object detection* (pendeteksian objek) menjadi salah satu bidang yang paling menarik dalam *computer vision* dan *artificial intelligence* (AI). Pendeteksian objek merupakan teknologi komputer yang berkaitan dengan *computer vision* dan *image processing* yang berhubungan dengan mendeteksi suatu objek dalam citra digital yang dapat berupa warna dan bentuk objek. Terdapat beberapa metode dalam mendeteksi dan mengenali objek pada sebuah gambar, salah satunya metode *Convolutional Neural Network* (CNN).

1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini berfokus mengembangkan teknik pengenalan atau pengidentifikasian wajah balita dengan rentang usia 12 – 48 bulan yang memiliki gejala *down syndrome*, sehingga batasan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan metode dan atau algoritma yang tepat untuk deteksi wajah anak dengan gejala *down syndrome* usia 12 – 48 bulan.
2. Bagaimana memberikan solusi penanganan, bimbingan, dan konseling yang tepat untuk anak *down syndrome*.

1.3 Tujuan

Sesuai dengan batasan masalah penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan metode dan atau algoritma yang paling tepat untuk deteksi wajah anak dengan gejala *down syndrome* usia 12 – 48 bulan.
2. Menghasilkan penanganan, bimbingan, dan konseling yang tepat bagi anak *down syndrome* sehingga mereka mendapatkan solusi terbaik.

1.4 Kontribusi

Dari segi keilmuan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada orangtua, keluarga dan lingkungan yang memiliki anak dengan gejala *down syndrome* agar mereka mendapatkan penanganan, bimbingan, serta konseling yang tepat. Seyogyanya anak *down syndrome* ini sama seperti anak normal pada umumnya, dapat berbaur dengan lingkungan, dapat belajar di sekolah. Hanya saja anak *down syndrome* memiliki keterbatasan berupa IQ yang dibawah rata-rata yaitu hanya 50–60, normalnya sekitar 90–110, keterbatasan dalam berkomunikasi, dan keterbatasan fisik dalam beraktifitas. Dari sisi metode, penelitian ini bertujuan untuk dapat mengembangkan dan memodifikasi atau penambah algoritma deteksi wajah anak *down syndrome* usia 12 – 48 bulan. Dari sisi teknologi penelitian ini dapat mengembangkan dan menghasilkan perangkat lunak yang dapat membantu dan memudahkan pengguna dalam melakukan deteksi wajah anak *down syndrome* usia 12 – 48 bulan, serta memberikan penanganan, bimbingan, dan konseling yang tepat untuk usianya.

Bab 2

Tinjauan Pustaka

Pada bab ini akan diuraikan literatur terkait penelitian yang berhubungan dengan identifikasi wajah berdasarkan ekstraksi fitur atau citra wajah untuk menentukan wajah anak *down syndrome* usia 12 – 48 bulan, serta memberikan penanganan, bimbingan, dan konseling yang tepat sesuai dengan usianya.

2.1 *Down Syndrome*

Down syndrome adalah kelainan genetik yang terjadi pada kromosom diddalam tubuh yang mengakibatkan keterbelakangan fisik dan mental bagi para penyandanganya. Manusia normal memiliki 46 kromosom sedangkan penderita *down syndrome* memiliki 47 kromosom. Bayi di dalam kandungan menerima 23 pasang kromosom setengah dari ayahnya dan setengahnya lagi dari ibunya. Pada saat pembelahan sel kromosom 21 mengalami kegagalan yang menyebabkan kromosom abnormal dan penderitanya mengalami *down syndrome*. Setiap bayi yang lahir di seluruh dunia 1:1000-1100 kelahiran bayi mengalami *down syndrome* [Vorravanpreecha et al., 2018]. Penderita *down syndrome* memiliki karakteristik bervariasi dari mulai yang tidak tampak sama sekali, tampak minimal, hingga muncul ciri-ciri yang dapat diamati seperti berikut ini :

1. Penampilan fisik tampak melalui kepala yang relatif lebih kecil dari normal (*microcephaly*) dengan bagian anteroposterior kepala mendatar.
2. Paras wajah yang mirip seperti orang Mongol, sela hidung datar, pangkal hidung kemek atau sangat pesek.
3. Jarak antara dua mata jauh dan berlebihan kulit di sudut dalam. Ukuran mulutnya kecil, tetapi ukuran lidahnya besar dan menyebabkan lidah selalu terjulur (*macroglossia*).

4. Pertumbuhan gigi penderita *down syndrome* lambat dan tidak teratur.
5. Paras telinga lebih rendah dan leher agak pendek.
6. Seringkali mata menjadi sipit dengan sudut bagian tengah membentuk lipatan (*epicanthol folds*) sebesar 80%.
7. Penderita *down syndrome* mengalami gangguan mengunyah, menelan, dan bicara.
8. Hypogenitalism (penis, scrotum, dan testis kecil), hypospadia, cryptorchism, dan keterlambatan perkembangan pubertas.
9. Penderita *down syndrome* memiliki kulit lembut, kering, dan tipis. Sementara itu, lapisan kulit biasanya tampak keriput (*dermatoglyphics*).
10. Tangannya pendek, ruas-ruas jarinya serta jarak antara jari pertama dan kedua pendek, baik pada tangan maupun kaki melebar. Mereka juga mempunyai jari-jari yang pendek dan jari kelingking membengkok ke dalam. Tapak tangan mereka biasanya hanya terdapat satu garisan urat dinamakan "*simian crease*".
11. Kaki agak pendek dan jarak di antara ibu jari kaki dan jari kaki kedua agak jauh terpisah.
12. Ototnya lemah sehingga mereka menjadi lembek dan menghadapi masalah dalam perkembangan motorik kasar. Masalah-masalah yang berkaitan seperti masalah kelaianan organ-organ dalam terutama sekali jantung dan usus.
13. Tulang-tulang kecil di bagian lehernya tidak stabil sehingga menyebabkan berlakunya penyakit lumpuh (*atlantaoxial instability*).
14. Sebagian kecil penderita berpotensi untuk mengalami kanker sel darah putih atau leukimia.
15. Masalah perkembangan belajar penderita *down syndrome* secara keseluruhan mengalami keterbelakangan perkembangan dan kelemahan akal. Pada tahap awal perkembangannya, mereka mengalami masalah lambat dalam semua aspek perkembangan, yaitu lambat untuk berjalan, perkembangan motor halus, dan bercakap.

16. IQ penderita *down syndrome* ada di bawah 50.
17. Pada saat berusia 30 tahun, mereka kemungkinan dapat mengalami demensia (hilang ingatan, penurunan kecerdasan, dan perubahan kepribadian) [Wiyani,].

2.2 *Artificial Intelligence*

Artificial Intelligence (AI) merupakan ilmu dan teknik pembuatan mesin cerdas, khususnya program komputer cerdas. Hal ini terkait dengan tugas yang sama dengan menggunakan komputer untuk memahami kecerdasan manusia, tetapi *Artificial Intelligence* tidak harus membatasi dirinya terhadap metode yang diamati secara biologis [McCarthy, 2007].

Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) adalah teknik yang digunakan untuk meniru kecerdasan yang dimiliki oleh makhluk hidup maupun benda mati untuk menyelesaikan sebuah persoalan. Untuk melakukan hal ini, setidaknya ada tiga metode yang dikembangkan, yaitu:

1. *Fuzzy Logic* merupakan teknik yang digunakan oleh mesin untuk mengadaptasi bagaimana makhluk hidup menyesuaikan kondisi dengan memberikan keputusan yang tidak kaku 0 atau 1. Sehingga dimunculkan sistem logika fuzzy yang tidak kaku, salah satunya adalah untuk sistem pengereman kereta api di Jepang.
2. *Evolutionary Computing* pendekatan yang menggunakan skema evolusi yang menggunakan jumlah individu yang banyak dan memberikan sebuah ujian untuk menyeleksi individu terbaik untuk membangkitkan generasi selanjutnya. Seleksi tersebut digunakan untuk mencari solusi dari suatu permasalahan. Contoh dari pendekatan ini adalah Algoritma Genetika yang menggunakan ide mutasi dan kawin silang, *Particle Swarm Optimization* (PSO) yang meniru kumpulan binatang seperti burung dan ikan dalam mencari mangsa, *Simulated Annealing* yang menirukan bagaimana logam ditempa, dan masih banyak lagi.
3. *Machine Learning* atau pembelajaran mesin merupakan teknik yang paling

populer karena banyak digunakan untuk menggantikan atau menirukan perilaku manusia untuk menyelesaikan masalah. Sesuai namanya *machine learning* mencoba menirukan bagaimana proses manusia atau makhluk cerdas belajar dan menggeneralisasi [Abu, 2017].

2.3 *Machine Learning*

Machine Learning merupakan cabang ilmu dari *Artificial Intelligence* yang memungkinkan komputer memiliki kemampuan untuk belajar tanpa perlu di program lagi. Secara sederhana *machine learning* membangun sebuah algoritma yang memungkinkan program komputer untuk belajar dan melakukan tugasnya sendiri tanpa adanya instruksi dari penggunanya. *Machine learning* memiliki dua aplikasi utama yaitu klasifikasi dan prediksi, algoritma semacam ini bekerja dengan cara membangun sebuah model dari input atau masukan untuk dapat menghasilkan suatu prediksi atau pengambilan keputusan berdasarkan data yang ada dan telah diklasifikasikan. *Machine learning* berhubungan dengan *computational statistics* yang berfokus pada suatu prediksi atau pembuatan keputusan berdasarkan penggunaan komputer. Beberapa implementasi dari *machine learning* adalah *text analysis*, *image processing*, *fincance*, *search* dan *recommendation engine*, *speech understanding*.

Pada dasarnya, ada tiga jenis cara kerja *machine learning* yaitu pembelajaran terarah (*supervised learning*) pada metode ini data yang digunakan adalah data yang memiliki kelas atau label di dalamnya. Data terbagi menjadi dua yaitu data latih dan data uji. Data latih digunakan untuk membentuk model, lalu model yang telah dibentuk itu diterapkan pada data uji, salah satu tujuannya adalah untuk mengetahui hasil atau output dan mengetahui tingkat akurasi. Beberapa algoritma *supervised learning* yang dapat digunakan antara lain seperti *Decision Tree*, *Naive Bayes Classifier*, *K-NN*, *Artificial Neural Network*, *Support Vector Machine (SVM)*, dan lain-lain. Kedua pembelajaran tak terarah (*unsupervised learning*) tidak perlu menggunakan data untuk "berlatih", akan tetapi model akan dibentuk dari cara mengidentifikasi pola, mengenali

karakteristik data, dan lain-lain. Biasanya, metode ini digunakan pada prosedur yang lebih rumit. Terdapat beberapa algoritma *unsupervised learning* yang dapat digunakan seperti K-Means, Fuzzy C-Means, DBSCAN, *Association Rule*, Algoritma Apriori, dan lain-lain. Ketiga pembelajaran *reinforcement learning* yaitu metode *machine learning* yang berfungsi untuk mengoptimalkan sistem. Terdapat dua tipe *reinforcement learning* yaitu *positive reinforcement learning* dan *negative reinforcement learning*. Beberapa manfaat yang didapatkan jika menggunakan metode ini adalah menyelesaikan permasalahan perusahaan dan menghemat waktu dan tenaga [<https://dqlab.id>].

2.4 *Deep Learning*

Deep learning adalah salah satu bidang *machine learning* yang memanfaatkan banyak layer pengolahan informasi nonlinier untuk melakukan ekstraksi fitur, pengenalan pola, dan klasifikasi [Deng et al., 2014]. *Deep learning* adalah sebuah pendekatan dalam penyelesaian masalah pada sistem pembelajaran komputer yang menggunakan konsep hierarki. Konsep hierarki membuat komputer mampu mempelajari konsep yang kompleks dengan menggabungkan dari konsep-konsep yang lebih sederhana. Jika digambarkan sebuah graf bagaimana konsep tersebut dibangun di atas konsep yang lain, graf ini akan dalam dengan banyak layer, hal tersebut menjadi alasan disebut sebagai *deep learning* (pembelajaran mendalam) [Bengio et al., 1994]. Dengan adanya *deep learning*, waktu yang dibutuhkan untuk *training* akan semakin sedikit karena masalah hilangnya *gradient* pada propagasi balik akan semakin rendah [Hinton et al., 2006] [Zufar et al., 2016]. *Deep learning* menghilangkan beberapa pra-pemrosesan data yang biasanya terlibat dalam *machine learning*. Algoritma ini dapat mencerna dan memproses data tidak terstruktur, seperti teks dan gambar, dan mengotomatiskan ekstraksi fitur, menghilangkan beberapa ketergantungan pada pakar manusia [<https://www.ibm.com>]. Beberapa jenis *deep learning* antara lain *Deep Auto Encoder*, *Deep Belief Nets*, *Convolutional Neural Network (CNN)*, dan lain-lain.

2.5 *Convolutional Neural Network*

Convolutional Neural Network (CNN) adalah tipe khusus dari *neural network* untuk memproses data yang mempunyai topologi jala atau *grid-like topology*. Pemberian nama *convolutional neural network* mengindikasikan bahwa jaringan tersebut menggunakan operasi matematika yang disebut konvolusi. Konvolusi adalah sebuah operasi linear. Jadi *convolutional network* adalah *neural network* yang menggunakan konvolusi minimal pada salah satu lapisannya. *Convolutional Neural Network* (ConvNets) merupakan special case dari *Artificial Neural Network* (ANN) yang saat ini diklaim sebagai model terbaik untuk memecahkan masalah *object recognition* dan *detection*. *Convolutional Neural Network* (CNN) termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Secara teknis, *convolutional network* adalah arsitektur yang bisa di training dan terdiri dari beberapa tahap. Input dan output dari masing-masing tahap adalah beberapa array yang disebut *feature map* atau peta fitur. *Output* dari masing-masing tahap adalah *feature map* hasil pengolahan dari semua lokasi pada input. Masing-masing tahap terdiri dari tiga layer yaitu *convolution layer*, *activation layer*, dan *pooling layer*.

Leonardo Blanger dan Alison R. Panisson pada penelitiannya mengusulkan perpustakaan (*library*) pengenalan wajah, dengan tujuan menurunkan kompleksitas implementasi fitur pengenalan wajah pada aplikasi secara umum. *Library* pada *Convolutional Neural Network* yang dikhususkan untuk data gambar. Penelitian ini menyajikan motivasi utama untuk penggunaan pengenalan wajah, serta antarmuka utama untuk menggunakan fitur *library*. Digambarkan keseluruhan struktur arsitektur *library* dan mengevaluasinya pada skenario skala besar. *Library* yang diusulkan mencapai akurasi 98,14% saat menggunakan kepercayaan yang dibutuhkan 90%, dan akurasi 99,86% sebaliknya [Leonardo, 2017]. Pada penelitian kedua mengungkapkan pengenalan wajah sangat penting untuk banyak teknologi di seluruh dunia seperti pemantauan video, interaksi antara mesin manusia dan

sistem keamanan. Pendekatan modern *machine learning* dengan teknik *deep learning* memberikan hasil yang sangat baik dalam hal akurasi dan kecepatan pemrosesan dalam pengenalan gambar. Pengenalan wajah merekomendasikan arsitektur yang dimodifikasi dari *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan mengumpulkan dua operasi standardisasi pada 2 lapisan. Proses normalisasi yang dinormalisasi dengan batch memperkenalkan percepatan jaringan. Arsitektur CNN digunakan untuk menghilangkan fitur wajah yang khas dan *Softmax classifier* digunakan untuk mengidentifikasi wajah-wajah di dalam lapisan yang terhubung sepenuhnya dari *Convolutional Neural Network* [Bhargav et al., 2020]. Sedangkan dalam penelitian ketiga mengutarakan teknologi pengenalan wajah telah cukup maju dalam beberapa tahun terakhir dan telah diterapkan pada berbagai kebutuhan dan aplikasi sehari-hari. Namun, orang dapat membuat fitur positif palsu dari wajah kamufase bertopeng karena *makeup* atau memakai peralatan yang berbeda. Dalam penelitian ini, metode pengenalan wajah pada dua tahap yang menyamar berdasarkan CNN diusulkan untuk peralatan yang mengenakan wajah yang disamarkan. Pada tahap pertama, melatih jaringan yang mengidentifikasi jenis peralatan dan mengekstraksi wajah-wajah yang tersisa yang tidak disamarkan. Pada tahap kedua identifikasi, wajah yang diekstraksi yang tersisa menggunakan jaringan yang diidentifikasi untuk identifikasi identitas. Hasil percobaan menunjukkan bahwa metode yang diusulkan telah mencapai akurasi rata-rata 97,6% pada tahap pertama pengenalan jenis peralatan. Pada tahap kedua identifikasi wajah menyamar, tingkat identifikasi 72,4% diperoleh. Metode yang diusulkan dalam penelitian ini telah mencapai tingkat identifikasi samara pada penelitian dalam beberapa tahun terakhir [Kuo-Ming et al., 2018]. Hasil dari dua tahap di atas menunjukkan bahwa metode yang diusulkan dapat secara efektif mengidentifikasi jenis penyamaran yang dipakai saat orang mengenakan penyamaran. Kemudian, informasi wajah penyamaran dihapus untuk mencapai efek pengenalan identitas tertentu.

2.6 Perbandingan Tinjauan

Tabel pembandingan tinjauan dibawah ini digunakan untuk melihat kelebihan, kekurangan dari masing-masing tinjauan, dan pilihan mana yang digunadakan atau diadaptasi dalam penelitian ini.

Tabel 1. Perbandingan Tinjauan Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Hasil/Eksperimen	Kelebihan dan/atau Kekurangan
Qian Zhao, Kenneth Rosenbaum, Raymond Sze, Dina Zand, Marshall Summar, Marius George Linguraru. [2013]	<i>Down Syndrome Detection from Facial Photographs using Machine Learning Techniques</i>	Fitur geometris berdasarkan anatomi wajah, fitur tekstur lokal berdasarkan transformasi Contourlet dan pola biner lokal diselidiki untuk mewakili karakteristik wajah. Kemudian pengklasifikasi mesin vektor pendukung digunakan untuk membedakan kasus normal dan abnormal; akurasi, presisi dan recall digunakan untuk mengevaluasi metode. Perbandingan antara geometris, tekstur lokal dan fitur gabungan dilakukan dengan menggunakan validasi <i>leave-one-out</i> . Metode ini mencapai akurasi 97,92% dengan presisi tinggi dan	Dataset campuran berisi 48 foto pasien anak, terdiri dari 24 foto anak normal dan 24 foto anak <i>down syndrome</i> . Gambar memiliki berbagai latar belakang, iluminasi, pose dan ekspresi. Presisi dan recall untuk fitur gabungan masing-masing adalah 100% dan 95,8%. <i>Area Under Curve</i> (AUC) terbesar adalah 0,996 untuk fitur gabungan. Fitur geometris peringkat teratas meliputi panjang hidung, lebar mulut terbuka, dan jarak antar mata sesuai dengan temuan klinis.

		daya ingat untuk fitur gabungan; hasil deteksi lebih tinggi daripada hanya menggunakan fitur geometris atau tekstur.	
Leonardo B. and Alison P. A. [2017].	<i>A Face Recognition Library using Convolutional Neural Networks</i>	Menurunkan kompleksitas implementasi fitur pengenalan wajah pada aplikasi secara umum. <i>Library</i> pada <i>Convolutional Neural Network</i> yang dikhususkan untuk data gambar. <i>Library</i> yang diusulkan mencapai akurasi 98,14% saat menggunakan kepercayaan yang dibutuhkan 90%, dan akurasi 99,86% sebaliknya.	Penelitian ini menyajikan motivasi utama untuk penggunaan pengenalan wajah, serta antarmuka utama untuk menggunakan fitur <i>library</i> . Digambarkan keseluruhan struktur arsitektur <i>library</i> dan mengevaluasinya pada skenario skala besar.
Ling Li, Wanying Liu, Hongguo Zhang, Yuting Jiang, Xiaonan Hu, and Ruizhi Liu. [2019].	<i>Down Syndrome Prediction Using a Cascaded Machine Learning Framework Designed for Imbalanced and Feature-correlated Data</i>	Penelitian ini mengusulkan kerangka kerja yang disebut <i>Cascaded Framework of Voting Isolation Forests and Logistic Regression (CVIFLR)</i> untuk memecahkan masalah prediksi <i>down syndrome</i> . Hasil eksperimen menunjukkan kombinasi fitur input yang disarankan adalah	Metode yang diusulkan, meskipun memiliki data yang sangat tidak seimbang dalam studi kasus, menghasilkan AUROC 0,99 pada data pengujian. Ini juga ditemukan lebih unggul dalam kinerja keseluruhan, ketika

		PAPPA MoM, -hCG MoM, uE3 MoM, dan MA. Dengan fitur yang disarankan, CVIFLR menghasilkan TPR 95% pada FPR 4%.	perbandingan ekstensif dibuat dengan metode canggih menggunakan metrik klasifikasi yang berbeda.
Bosheng Qin, Letian Liang, Jingchao Wu, Qiyao Quan, Zeyu Wang and Dongxiao Li. [2020].	<i>Automatic Identification of Down Syndrome Using Facial Images with Deep Convolutional Neural Network</i>	Pengujian akhir, <i>Deep Convolutional Neural Network</i> mencapai akurasi 95,87%, ingatan/ <i>recall</i> 93,18%, dan spesifisitas 97,40% teridentifikasi pada <i>down syndrome</i> .	<i>Deep Convolutional Neural Network</i> memiliki potensi untuk mendukung identifikasi <i>down syndrome</i> yang cepat, akurat, dan sepenuhnya otomatis serta dapat menambahkan nilai yang cukup besar untuk masa depan dibidang kedokteran.
Olalekan Agbolade, Azree Nazri, Razali Yaakob, Abdul Azim Ghani and Yoke Kqueen Cheah. [2020]	<i>Down Syndrome Face Recognition: A Review</i>	Representasi geometris mencapai kinerja yang lebih baik untuk pengenalan <i>down syndrome</i> dalam proses ekstraksi fitur, di antara metode ekstraksi canggih yang seperti Viola-Jones (<i>Haar like</i>). Ekstraksi fitur wajah dalam gambar wajah tidak boleh digeneralisasi untuk gambar lain karena tujuan pengakuannya yang unik. Diamati dari	Umumnya, metode deteksi wajah fitur invarian ditantang oleh iluminasi, oklusi, atau kebisingan, sementara banyak tepi dapat dianggap tidak berguna oleh bayangan. Performa classifier pada subjek tidak hanya bergantung pada kompleksitas classifier, tetapi juga pada jumlah fitur dan sampel

		literatur yang dipelajari bahwa pengklasifikasi berbasis SVM atau SVM menunjukkan akurasi pengenalan yang lebih tinggi daripada pengklasifikasi berbasis <i>neuron network</i> . Meskipun demikian, pendekatan <i>neuron network</i> memang menawarkan banyak keuntungan seperti pendekatan terpadu untuk ekstraksi fitur dan klasifikasi dengan prosedur yang fleksibel untuk menemukan solusi non-linier moderat.	gambar yang digunakan. Sebagian besar penelitian menggunakan data skala kecil kurang dari 200 untuk melatih gambar, yang dianggap sebagai jumlah kecil di bidang pembelajaran mendalam.
Endang Setiyati, Suharyono Az, Subroto Prasetya Hudiono, Fachrul Kurniawan. [2021].	<i>CNN based Face Recognition System for Patients with Down and William Syndrome</i>	Arsitektur CNN pertama terdiri dari 12 lapisan, kedua terdiri dari 15 lapisan. Hasil akurasi rata-rata 12 lapisan adalah 91% dengan mencoba melatih dan menguji sebanyak 6x. Dengan 15 lapisan, nilai akurasi rata-rata adalah 89%.	Penelitian ini menyajikan dua arsitektur CNN. Seluruh citra yang diuji diubah terlebih dahulu ke dalam citra grayscale dengan dimensi 256x256.
Agung Tjahjo Nugroho, Yustisi Wulandari, Bowo Eko	Klasifikasi <i>Down Syndrome</i> Menggunakan Tekstur LBP dengan Tiga	Metode <i>Local Binary Pattern</i> (LBP) diberikan variasi metode perhitungan jarak	Pemilihan metode LBP yang sering digunakan untuk pengidentifikasian wajah

Cahyono. [2022].	Variasi Distance Classifiers	seperti Euclidean, Chebyche, dan City block. Metode Euclidean dan Chebychev menghasilkan akurasi 100%, metode City block memiliki akurasi 91.6 dapat disimpulkan bahwa metode paling akurat yaitu metode Chebychev, Euclidean, kemudian City Block.	karena keberhasilan metode dalam pengidentifikasian yang baik.
---------------------	---------------------------------	---	--

Bab 3

Metodologi

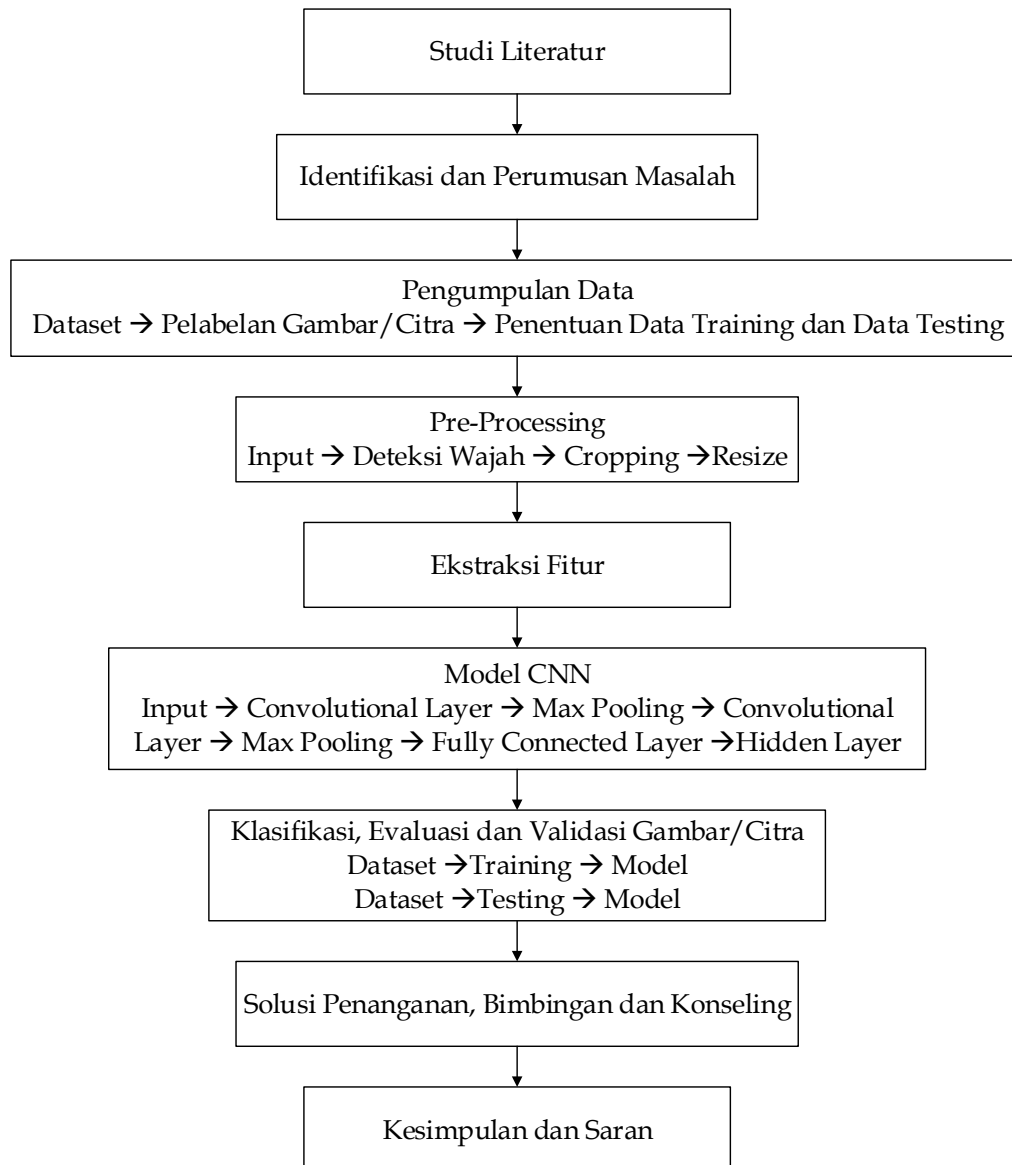
3.1 Motivasi

Motivasi dari metodologi yang akan digunakan untuk pemecahan dari perumusan dan batasan masalah adalah Indonesia memiliki peraturan UU No. 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas merupakan bentuk dukungan Pemerintah Indonesia terhadap penyandang *down syndrome* terkait pemenuhan hak asasi, pengembangan diri untuk bisa berpartisipasi secara optimal ditengah masyarakat. Tanggal 21 Maret diperingati sebagai Hari *Down Syndrome* Sedunia (HDSD). Penetapan 21 Maret sebagai HDSD merupakan hasil putusan Majelis Umum Persatuan Bangsa-Bangsa (PBB) pada tanggal 19 Desember 2011. Dalam putusan tersebut, PBB mengajak semua negara anggota, organisasi yang relevan dengan PBB dan organisasi internasional lainnya, serta masyarakat sipil, termasuk organisasi non pemerintah dan sektor swasta, untuk memperingati HDSD dengan cara yang tepat, sekaligus untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap penyandang *down syndrome* [Sulis, 2018].

Perkembangan teknologi yang sangat pesat mendukung dan mendorong untuk membuat suatu kebaruan guna membantu anak *down syndrome* serta meringankan peran orangtua, keluarga, dan lingkungan yang sangat berpengaruh penting bagi tumbuh kembang anak *down syndrome* dalam mengembangkan dirinya. Penanganan, bimbingan dan konseling yang tepat sangat dibutuhkan agar anak *down syndrome* dapat menyatu dan membaur di lingkungan dengan segala keterbatasan yang mereka miliki sesuai dengan UU yang ada di Indonesia.

3.2 Framework Riset

Tahap penelitian yang akan dilakukan pertama kali adalah studi literatur dilakukan pada beberapa jurnal, artikel, buku, dan penelitian terdahulu yang dijadikan acuan dalam penelitian ini, sehingga dapat melakukan identifikasi dan perumusan masalah. Selanjutnya pengumpulan data seputar anak *down syndrome* serta menentukan metodologi, algoritma, dan teknologi yang akan digunakan. Tahap selanjutnya mengambil sample gambar wajah anak *down syndrome* untuk diamati, 100 – 150 anak balita *down syndrome* dengan rentang usia 12 – 48 bulan yang akan diteliti. Data tersebut akan dipergunakan untuk mengklasifikasi jenis dan ciri anak *down syndrome*. Selanjutnya melakukan *pre-processing*, deteksi wajah, ekstraksi fitur yang semua datanya akan dimasukkan pada tahap selanjutnya yaitu model *Convolutional Neural Network*. Tahap klasifikasi, evaluasi dan validasi gambar/citra selanjutnya mengolah dataset untuk dilakukan training dan testing kedalam model. Hasil dari training dan testing didapatkan model yang sesuai kemudian diberikan solusi penanganan, bimbingan dan konseling yang tepat untuk anak *down syndrome*. Hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan dan saran yang dapat dikembangkan dalam penelitian ini. Tahap penelitian deteksi wajah anak *down syndrome* digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan berikutnya mengidentifikasi wajah anak balita *down syndrome* usia 12 – 48 bulan dengan anak normal seusianya, berikut adalah beberapa wajah anak *down syndrome* dan anak normal.

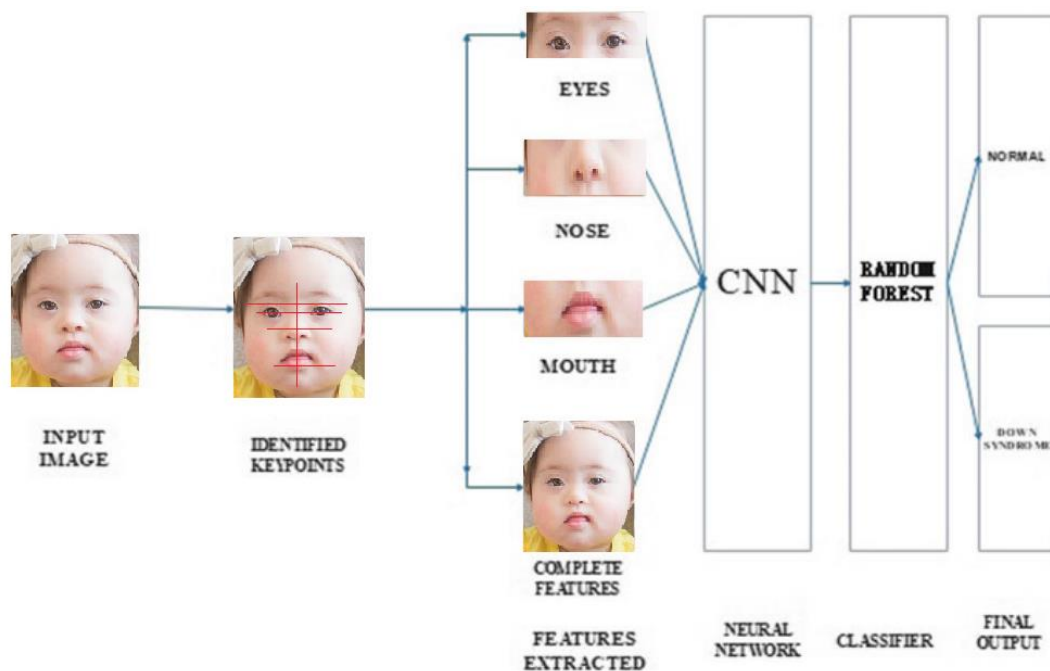


Gambar 2. Wajah Anak Balita *Down Syndrome*



Gambar 3. Wajah Anak Balita Normal

Gambar 2 adalah kumpulan gambar wajah anak *down syndrome* terlihat pada gambar wajah anak *down syndrome* terlihat pada ukuran kepala, mata, hidung, dan mulut berbeda dengan anak normal seusianya. Bandingkan dengan Gambar 3, wajah anak balita normal. Representasi pendekatan yang diusulkan berupa tahapan representasi blok diagram dari pendekatan yang diusulkan dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 4. Representasi Pendekatan Yang Diusulkan

Gambar 4 menunjukkan langkah kerja, pertama memasukkan gambar/citra wajah anak, lalu dilakukan identifikasi, gambar diekstrak dibagi menjadi empat bagian diantaranya mata, hidung, mulut dan wajah lengkap. Ekstraksi wajah tersebut dimasukkan ke dalam CNN, selanjutnya dilakukan proses klasifikasi dan akan mendapatkan hasil akhir.

3.3 Rencana Kerja

Berikut adalah rencana kerja dari penelitian ini:

Kegiatan	Bulan Ke-																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Studi pustaka																				
Pemilihan topik																				
Mencari dan mempelajari literatur																				
Penyusunan proposal																				
Mengumpulkan data training dan testing																				
Melakukan Training dan Testing																				
Publikasi ilmiah/ Seminar																				
Pengembangan atas saran seminar																				
Penyusunan Disertasi																				
Sidang Disertasi																				

Bibliografi

- [Abu, 2017] Abu Ahmad. (2017). Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network, dan Deep Learning.
- [Agung et al., 2022] Agung Tjahjo Nugroho, Yustisi Wulandari, Bowo Eko Cahyono. (2022). Klasifikasi Down Syndrome Menggunakan Tekstur LBP dengan Tiga Variasi Distance Classifiers. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*. Vol. 7 No. 1.
- [Bengio et al., 1994] Bengio, Y., Simard, P., dan Frasconi, P. (1994). Learning Long-Term Dependencies with Gradient Descent is Difficult. *IEEE Transactions On Neural Networks*, Vol. 5, No. 2, pp 157-166.
- [Bhargav et al., 2020] P. M. S. Bhargav Kumar and K. Yasudha. (2020). Real Time and Accurate Face Detection Application using Convolutional Neural Network Algorithm. *International Journal of Innovative Science and Research Techology*. Vol. 5: Issue 4, pp. 1318-1321.
- [Bosheng et al., 2020] Bosheng Qin, Letian Liang, Jingchao Wu, Qiyao Quan, Zeyu Wang and Dongxiao Li. (2020). Automatic Identification of Down Syndrome Using Facial Images with Deep Convolutional Neural Network.
- [Deng et al., 2014] Deng, L. and Yu, D. (2014). Deep Learning: Methods and Application, Foundations and Trends. *In Signal Processing*: Vol. 7: No. 3-4, pp 197-387.
- [Endang et al., 2021] Endang Setiyati, Suharyono Az, Subroto Prasetya Hudiono, Fachrul Kurniawan. (2021). CNN based Face Recognition System for Patients with Down and William Syndrome. *Knowledge Engineering and Data Science (KEDS)*. Vol. 4, No. 2, pp. 138-144.
- [Hinton et al., 2006] Hinton, G. E. and Salakhutdinov, R. R. (2006). Reducting the Dimensionality of Data with Neural Networl. *Science*. Vol. 313, Issue 5786, pp. 504-507.
- [Kuo-Ming et al., 2018] Kuo-Ming H. Jin-An W. Chia-Hung W. and Li-Ming C. (2018). A System for Disguised Face Recognition with Convolution Neural Networks. *Proceedings of the 2018 International Conference on Digital Medicine and Image Processing*. pp 65-69.
- [Leonardo, 2017] Leonardo B. and Alison P. A. (2017). A Face Recognition Library using Convolutional Neural Networks. Vol. 3: Issue 8, pp. 84-92.
- [Lilik,] Dr. Lilik Sriyanti, M.Si. *Bimbingan & Konseling Bagi Anak Berkebutuhan*

- Khusus Panduan Praktis di Sekolah*. TrustMedia Publishing.
- [Ling Li et al., 2019] Ling Li, Wanying Liu, Hongguo Zhang, Yuting Jiang, Xiaonan Hu, and Ruizhi Liu. (2019). Down Syndrome Prediction Using a Cascaded Machine Learning Framework Designed for Imbalanced and Feature-correlated Data. *Preparation of Papers for IEEE Access (March 2019)*.
- [McCarthy, 2007] McCarthy M. A. (2007). Bayesian Methods for Ecology. New York: United Kingdom at the University Press.
- [Olalekan et al., 2020] Olalekan Agbolade, Azree Nazri, Razali Yaakob, Abdul Azim Ghani and Yoke Kqueen Cheah. (2020). Down Syndrome Face Recognition: A Review. *Symmetry*, 12, 1182.
- [Qian et al., 2013] Qian Zhao, Kenneth Rosenbaum, Raymond Sze, Dina Zand, Marshall Summar, Marius George Linguraru. (2013). Down Syndrome Detection from Photographs using Machine Learning Techniques. *Proceedings of SPIE – The International Society for Optical Engineering*. Vol. 8670.
- [Sulis, 2018] Sulis Winurini. (2018). Tantangan Pemerintah Dalam Mendukung Penyandang Down Syndrome (DS) di Indonesia. *Bidang Kesejahteraan Info Singkat, Kajian Singkat Terhadap Isu Aktual dan Strategis*, Vol. X, No. 06/II/Puslit/Maret/2018, pp. 13-18.
- [Vorravanpreecha et al., 2018] Vorravanpreecha, N.; Lertboonnum, T.; Rodjanadit, R.; Sriplienchan, P.; Rojnueangnit, K. Studying Down syndrome recognition probabilities in Thai children with de-identified computer-aided facial analysis. *Am. J. Med. Genet. A*. (2018), 176, 1935–1940.
- [Wiyani,] Wiyani, Novan Adri. *Penanganan Anak Usia Dini Berkebutuhan Khusus*. Ar-Ruzz Media.
- [Zufar et al., 2016] Zufar, M. dan Setiyono, B. (2016). Convolutional Neural Networks untuk Pengenalan Wajah Secara Real-Time. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, Vol. 5(3), pp 1–6.