

<b>Tabel 5.9</b>	<b>tabel Hasil Pengujian Partisi data 70/30</b>	109
<b>Tabel 5.10</b>	<b>Tabel Hasil Pengujian Partisi data 70/30</b>	110
<b>Tabel 5.11</b>	<b>tabel Hasil Pengujian Partisi data 50/50</b>	110
<b>Tabel 5.12</b>	<b>Tabel Hasil Training Skenario Partisi Data</b>	110
<b>Tabel 5.13</b>	<b>Tabel Hasil Pengujian Batch Size 8</b>	111
<b>Tabel 5.14</b>	<b>Tabel Hasil Pengujian Batch Size 16</b>	112
<b>Tabel 5.15</b>	<b>Tabel Hasil Pengujian Batch Size 32</b>	112
<b>Tabel 5.16</b>	<b>Tabel Pengujian Batch Size 64</b>	112
<b>Tabel 5.17</b>	<b>Tabel Pengujian Batch Size 128</b>	113
<b>Tabel 5.18</b>	<b>Tabel Hasil Training Parameter Batch Size</b>	113
<b>Tabel 5.19</b>	<b>Tabel Hasil Pengujian Learning Rate 0.001</b>	114
<b>Tabel 5.20</b>	<b>Tabel Pengujian Learning Rate 0.004</b>	115
<b>Tabel 5.21</b>	<b>Tabel Pengujian Learning Rate 0.006</b>	115
<b>Tabel 5.22</b>	<b>Tabel Pengujian Learning Rate 0.008</b>	115
<b>Tabel 5.23</b>	<b>Tabel Pengujian Learning Rate 0.01</b>	116
<b>Tabel 5.24</b>	<b>Tabel Hasil Training Parameter Learning Rate</b>	116
<b>Tabel 5.25</b>	<b>Tabel Hasil Pengujian Epoch 20</b>	117
<b>Tabel 5.26</b>	<b>Tabel Hasil Pengujian Epoch 40</b>	118
<b>Tabel 5.27</b>	<b>Tabel Hasil Pengujian Epoch 60</b>	118
<b>Tabel 5.28</b>	<b>Tabel Hasil Pengujian Epoch 80</b>	118
<b>Tabel 5.29</b>	<b>Tabel Hasil Pengujian Epoch 100</b>	119
<b>Tabel 5.30</b>	<b>Tabel Hasil Training Parameter Batch Size</b>	119
<b>Tabel 5.31</b>	<b>Tabel Pengujian Akurasi Testing</b>	121
<b>Tabel 5.32</b>	<b>tabel Pengujian Alpha Website</b>	130
<b>Tabel 5.33</b>	<b>Keterangan Nilai Skala Likert</b>	131
<b>Tabel 5.34</b>	<b>Daftar Pertanyaan dalam Kuesioner</b>	132
<b>Tabel 5.35</b>	<b>Tabel Pertanyaan Perihal Fitur yang Diharapkan</b>	132
<b>Tabel 5.36</b>	<b>Tabel Pertanyaan Lanjutan Berdasarkan pada Pertanyaan ke-10</b>	132
<b>Tabel 5.37</b>	<b>tabel Hasil Pengujian Aplikasi dan Sensor</b>	133
<b>Tabel 5.38</b>	<b>Tabel Mengeklik tombol "Registrasi"</b>	136
<b>Tabel 5.39</b>	<b>Tabel Mengeklik tombol "Login"</b>	136
<b>Tabel 5.40</b>	<b>Tabel Mengeklik tombol "Beranda"</b>	136
<b>Tabel 5.41</b>	<b>Tabel Mengeklik tombol "Lihat Hasil Tes"</b>	137
<b>Tabel 5.42</b>	<b>Tabel Mengeklik tombol "Tentang"</b>	137

<b>Tabel 5.43 Tabel Mengeklik tombol "Info"</b> .....	137
<b>Tabel 5.44 Tabel Mengeklik tombol "Hasil"</b> .....	138
<b>Tabel 5.45 Tabel Mengeklik tombol "Profil"</b> .....	138
<b>Tabel 5.46 Tabel Mengeklik tombol "Logout"</b> .....	138
<b>Tabel 5.47 Hasil Pengujian Validitas Kuesioner</b> .....	140
<b>Tabel 5.48 Pengujian Reliabilitas Kuesioner</b> .....	141

## DAFTAR SINGKATAN

<i>CNN</i>	: <i>Convolutional Neural Network</i>
<i>MLP</i>	: <i>Multi Layer Perceptron</i>
<i>HTML</i>	: <i>Hyper Text Markup Language</i>
<i>SDM</i>	: <i>Sumber Daya Manusia</i>
<i>LCD</i>	: <i>Liquid Crystall Display</i>
<i>ESP</i>	: <i>Espressif Systems Platform</i>
<i>ReLU</i>	: <i>Rectified Linear Unit</i>
<i>FCL</i>	: <i>Fully Connected layer</i>
<i>VGG</i>	: <i>Visual Geometry Group</i>
<i>API</i>	: <i>Application Programming Interface</i>
<i>PHP</i>	: <i>Personal Home Page</i>

# BAB 1

## USULAN GAGASAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Kepribadian adalah aspek yang membedakan setiap individu, mencakup pola pikir, emosi, perilaku, dan karakteristik lain yang membentuk sifat unik seseorang. Meskipun banyak faktor yang berkontribusi terhadap pembentukan kepribadian, salah satu hal yang secara fisik membedakan setiap individu adalah sidik jari. Sidik jari terbentuk saat individu masih dalam kandungan, dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Tidak ada dua sidik jari yang sama, bahkan pada anak kembar sekalipun.

Sidik jari memiliki pola unik yang kompleks, termasuk lengkungan, ujung, dan pusat, memungkinkan untuk identifikasi akurat dalam berbagai aplikasi, dari keamanan hingga investigasi kriminal. Namun, penelitian terbaru mencoba melihat sidik jari lebih dari sekadar identifikasi fisik. Beberapa peneliti berpendapat bahwa pola sidik jari bisa memberikan wawasan tentang aspek psikologis individu, seperti kepribadian dan potensi kognitif. Meskipun menarik, pendekatan ini masih dalam eksplorasi dan belum sepenuhnya teruji secara ilmiah.

Kepribadian seseorang dapat diidentifikasi dengan analisis pola sidik jari berdasarkan teori dermatoglyphics[1]. Pola sidik jari berhubungan erat dengan fungsi dan sistem kerja otak, dimana sistem kerja otak mencerminkan kepribadian, bakat dan kecerdasan seseorang[1]. Sidik jari manusia tidak ada yang sama dan dikelompokkan dalam 3 tipe yaitu pola arch, loop whorls, dan double loop; sedangkan pola yang lain merupakan variasi pola yang timbul dengan mengacu pada ketiga pola dasar sidik jari tersebut [2]. Pola tersebut akan dideteksi berdasarkan pola dari sidik jari yang tersusun dari garis-garis yang membentuknya seperti bridge, ridge, delta, bifurcations dan terminations.

Gartner mengemukakan teori multiple intelligence, terdapat delapan kemampuan otak berkaitan dengan kecerdasan, kepribadian dan bakat [1]. Secara umum identifikasi kepribadian dilakukan menggunakan uji psikometri yang melalui serangkaian tahapan yang relatif panjang dan lama. Melalui analisis pola sidik jari, merupakan pendekatan lebih efisien untuk memahami kepribadian dan bakat seseorang berdasarkan teori dermatoglyphics [1].

Pada penelitian ini akan menggunakan *Image Enhancement* dan *Convolutional Neural Network (CNN)*. *Image Enhancement* digunakan memperbaiki atau meningkatkan kualitas gambar dengan tujuan untuk memperjelas informasi penting atau memperbaiki tampilan visual.

Tujuan utama dari metode ini adalah meningkatkan daya tangkap dan interpretasi informasi yang ada dalam gambar. *Convolutional Neural Network* (CNN) digunakan untuk pengenalan dan pengklasifikasian sidik jari. Setelah sidik jari diklasifikasi maka hasil kepribadian akan dikenali. Dengan mengetahui tipe kepribadian, individu khususnya pada anak, diharapkan orang tua dapat mengasah dan mengembangkan potensi diri yang dimiliki anak. Orang tua dapat mendidik dan mengarahkan anaknya untuk mendalami bakat dan potensi yang dimilikinya berdasarkan kepribadian anak tersebut.

## 1.2 Informasi Pendukung Masalah

Convolution Neural Network (CNN) adalah perkembangan metode dari *Multi Layer Perceptron* (MLP). Namun, CNN memiliki jumlah dimensi yang lebih banyak dibandingkan dengan MLP. CNN memiliki masukan (*input*) array mulai dari dua dimensi hingga lebih.[3] CNN memiliki akurasi tinggi karena memiliki jumlah ekstraksi fitur yang dihasilkan oleh konvolusi dan jumlah neuron, serta penggabungan setiap neuron dengan menggunakan bobot yang diperbarui pada iterasi tertentu.

Kombinasi terbaik akan menghasilkan akurasi tinggi. Adapun kombinasi terbaik dan sering dimodifikasi adalah:

1. Ukuran dari convolution dibatasi untuk mendapatkan jumlah layer. Semakin banyak iterasi, semakin lama waktu yang dibutuhkan. Akan tetapi, semakin sedikit iterasi juga akan mempengaruhi hasil pendekatan kebenaran akibat jumlah fitur yang
2. Ukuran kernel berfungsi sebagai sub matriks. Sehingga pada matriks 2x2 diwakilkan satu nilai yang didapat dari perkalian matriks. Semakin kecil ukuran kernel, semakin detail hasil yang dihasilkan. Akan tetapi, hal tersebut mengakibatkan waktu komputasi semakin lama.
3. Jumlah layer berfungsi sebagai penampung hasil konvolusi. Semakin banyak layer, fitur yang dihasilkan juga semakin banyak. Akan tetapi, hal tersebut berakibat pada waktu komputasi yang semakin lama.
4. Jumlah *Fully-Connected* berfungsi menggabungkan ekstraksi fitur ke dalam kelas. Mekanisme yang digunakan adalah memberikan nilai perkalian acak dari bobot dan bias. Ketika nilai tersebut masih jauh, maka perkalian acak diperbarui dan diulang hingga mendapatkan bobot dan bias yang bagus untuk pendekatan kelas. Proses ini memakan waktu yang cukup lama tergantung jumlah fitur yang dihasilkan.

5. Pooling layer adalah lapisan pengurangan fitur yang dihasilkan oleh ekstraksi fitur. Pooling mengeliminasi dimensi yang tidak digunakan. Parameter dari *pooling* umumnya menggunakan rata-rata atau nilai maksimum.

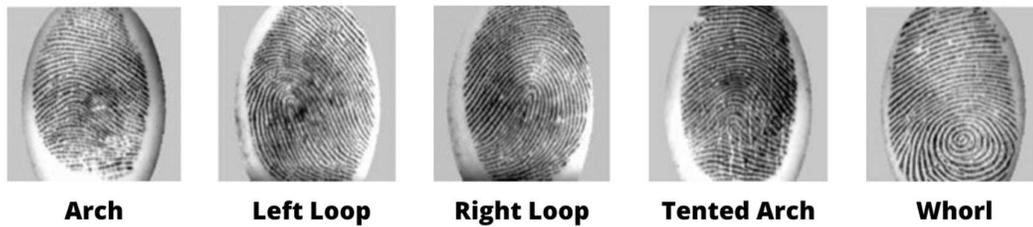
Berdasarkan pemaparan di atas, banyak parameter CNN yang dapat dioptimalisasi untuk mendapatkan nilai presisi dan akurasi tinggi serta waktu yang singkat. Hal itu dilakukan dengan cara mencari kombinasi parameter yang paling tepat. Hasil kombinasi parameter yang sudah di optimalisasi pada dataset tertentu dapat digunakan untuk dataset yang lainnya atau disebut dengan *transfer learning*. [3]

Kepribadian berdasarkan sidik jari dilihat dari pola yang terdapat pada jari. pola sidik jari ini akan diklasifikasikan berdasarkan pola tertentu. Kepribadian Menurut Sidik Jari Kepribadian merupakan pola sifat dan karakteristik yang unik untuk setiap individunya dalam berperilaku, konsistensi perilaku dari waktu ke waktu, dan stabilitas perilaku terhadap situasinya. Karakteristik adalah kualitas unik seorang individu yang melingkupi atribut seperti temperamen, fisik, dan kecerdasan [4]. Pada tahun 1901, Sir Edwar Henry mengembangkan metode perumusan Galton yang dikenal dengan "*Henry classification system*". Henry telah mengklasifikasikan pola sidik jari menjadi lima kategori yaitu *Arch* (A), *Tented Arch* (TA), *Left Loop* (L), *Right Loop* (R), dan *Whorl* (W). [5] Kepribadian dapat diketahui berdasarkan pola, delta, dan ridge-nya. Pola-pola yang telah diklasifikasikan tersebut diantaranya :

- a) Pola sidik jari *Arch* (A): Cenderung bersifat memiliki pola pikir yang sistematis, reflektif, dan didasarkan pada tata nilai serta keyakinan yang kuat. Mereka memprioritaskan disiplin, konsistensi, dan efisiensi dalam berkomunikasi dan bertindak.
- b) Pola sidik jari *Left Loop*: Cenderung bersifat memiliki pola pikir kritis, suka mencari cara-cara baru, dan senang menciptakan solusi inovatif yang tidak terikat oleh norma atau aturan yang sudah ada. Mereka memiliki gaya komunikasi yang unik dan kreatif serta selalu mencari tantangan dan kesempatan untuk mencoba hal-hal baru.
- c) Pola sidik jari *Right Loop*: Cenderung bersifat mengambil keputusan berdasarkan emosi dan lingkungan sekitarnya. Mereka memiliki gaya komunikasi yang adaptif, dipengaruhi oleh suasana hati dan hubungan sosial. Tipe ini juga sangat responsif terhadap perubahan dan mudah terpengaruh oleh lingkungan di sekitarnya.
- d) Pola sidik jari *Tented Arch*: Cenderung bersifat mengambil keputusan berdasarkan dorongan emosional dan antusiasme yang tinggi. Mereka memiliki keyakinan yang kuat terhadap nilai-nilai dan tata keyakinan yang diyakini. Kemampuannya

beradaptasi kuat, namun tetap sensitif terhadap keyakinan baru yang didukung oleh perasaan emosional.

- e) Pola sidik jari *Whorl*: Cenderung bersifat memiliki pola pikir yang rasional dan objektif, dipengaruhi oleh keinginan kuat untuk aktualisasi diri. Mereka mandiri, konsisten, dan memiliki gaya komunikasi yang original. Mereka tidak mudah terpengaruh oleh orang lain atau hal-hal yang tidak sesuai dengan pandangan mereka sendiri.



**Gambar 1.1 Pola Sidik Jari**

Sistem ini telah berhasil menjalani tahap pengujian di MI Al-Mukhlisin dengan melibatkan siswa dari kelas 6. Pengujian dilakukan secara menyeluruh di dalam ruangan kelas. Hasil dari pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana efektivitas dan kinerja sistem dalam konteks penggunaan yang nyata. Dalam lingkungan ruangan kelas, para siswa diberikan kesempatan untuk berpartisipasi dalam proses pengambilan sampel sidik jari, pengolahan data, dan klasifikasi tipe sidik jari. Pengujian ini merupakan langkah penting dalam mengukur respons sistem terhadap situasi penggunaan sehari-hari dan memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik di lingkungan yang relevan.



**Gambar 1.2 Prngujian di MI Al-Mukhlisin**

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, Adapun beberapa Batasan masalah pada sistem ini sebagai berikut:

1. Usia anak yang akan diuji
2. Intensitas Cahaya,dll
3. Luas permukaan jari yang akan diuji
4. Sensor yang hanya mengeluarkan biner

### 1.4 Analisis Umum

Berdasarkan latar belakang masalah dan informasi pendukung diatas, disimpulkan bahwa dalam proses pemmbuatan sistem ini memiliki 4 aspek, yaitu aspek ekonomi, aspek manufakturabilitas, aspek penggunaan, dan aspek keberlanjutan.

#### 1.4.1 Aspek Ekonomi

Kebutuhan biaya dalam penyusunan sistem ini akan meningkat dari kebutuhan *hardware* berupa alat *fingerprint*. Apabila dalam project sebelumnya membutuhkan tinta stempel dan kertas untuk pengambilan sampel data nya, pada proyek ini alat fingerprint tersebut akan menjadi alat pengambil sampel data. Dana yang digunakan akan meningkat 30% dari total saat menggunakan tinta dan kertas sebagai media pengambilan sampel nya. Pengguna akan di berikan kemudahan untuk dalam menggunakan alat ini. Sehingga pengguna tidak perlu mengotori jari dengan tinta dan hasil gambar dapat terbaca dengan baik dan jelas.

#### 1.4.2 Aspek Manufakturabilitas

Design juga produksi dari produk atau alat tidak membutuhkan banyak biaya dan tenaga dalam perakitan. Bahan perakitan dari alat yang digunakan dalam sistem ini cukup mudah untuk didapat dan dirangkai menjadi satu kesatuan alat. Sedangkan untuk keahlian yang dibutuhkan pada sistem ini meliputi *Front-End*, *Back-End*, dan *Machine Learning*.

#### 1.4.3 Aspek Penggunaan

Penggunaan sistem ini mudah untuk diakses oleh pengguna, dimana pengguna hanya perlu untuk melakukan tes sidik jari menggunakan alat yang telah disediakan dan sistem akan langsung membaca data kemudian menampilkan hasilnya pada web yang telah disediakan. Sistem ini juga tidak membutuhkan banyak SDM sebagai pengoperasi alat dan sistem.

#### 1.4.4 Aspek Keberlanjutan

Kebutuhan akan sistem pendeteksi ini nantinya akan dapat sangat membantu masyarakat dalam melakukan kegiatan *parenting*. Para orang tua yang menggunakan sistem ini, akan

sangat dibantu untuk mengetahui kepribadian seorang anak, sehingga dapat fokus dalam mengembangkan bakat dan minat anak tersebut. Dukungan akan perkembangan akan sangat membantu untuk mengembangkan sistem ini. Sehingga sistem ini akan memiliki lebih banyak variasi penilaian dan tingkat ketelitian yang semakin baik.

## **1.5 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi**

Berdasarkan latar belakang masalah dan informasi pendukung, maka kebutuhan yang harus dipenuhi dalam pembuatan “Deteksi Kepribadian Anak Berdasarkan Sidik Jari Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* dan Fingerprint” sebagai berikut:

1. Sistem dapat melakukan klasifikasi sampel sidik jari yang telah diinputkan dengan model yang telah disediakan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*.
2. Sistem dapat membaca dan mengenali sampel sidik jari anak melalui sensor.
3. Sistem dapat melakukan dapat menentukan hasil sampel dengan tipe sidik jari yang telah ditentukan.
4. Sistem dapat melakukan klasifikasi data sampel sidik jari anak dengan data kepribadian anak.
5. Sistem dapat menampilkan hasil klasifikasi pada halaman website.

## **1.6 Solusi Sistem yang Diusulkan**

### **1.6.1 Karakteristik Produk**

Hasil akhir dari proyek ini adalah sebuah sistem pendeteksi kepribadian anak menggunakan sidik jari dengan bantuan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Untuk alatnya, akan digunakan sebuah sensor sidik jari yang berfungsi untuk mengambil sampel sidik jari dari anak tersebut.

Dalam proyek ini, kita akan menggunakan teknologi CNN, yaitu salah satu teknik dalam bidang kecerdasan buatan yang telah terbukti efektif dalam mengenali pola visual seperti gambar sidik jari. Sensor sidik jari akan membantu mengumpulkan data sidik jari dari anak, dan kemudian data tersebut akan diproses oleh sistem yang menggunakan CNN. Sistem pendeteksi kepribadian ini bertujuan untuk menganalisis pola unik pada sidik jari anak dan menghubungkannya dengan karakteristik kepribadian tertentu. Dengan menggunakan CNN, sistem akan belajar mengenali pola-pola penting yang berkaitan dengan kepribadian dari sejumlah sampel sidik jari anak. Setelah melalui proses pelatihan, sistem ini akan dapat melakukan identifikasi kepribadian berdasarkan data sidik jari yang diberikan.

Diharapkan bahwa dengan pengembangan proyek ini, kita dapat memiliki alat yang dapat membantu dalam mengenali karakteristik kepribadian anak melalui analisis sidik jari mereka. Ini dapat berguna dalam berbagai konteks, seperti dalam pendidikan, penilaian anak, dan pemahaman lebih mendalam tentang individu secara psikologis.

a. Fitur Utama:

- 1) Memberikan informasi mengenai hasil deteksi kepribadian anak yang telah dilakukan dan melakukan penyesuaian dengan model sidik jari yang ada kemudian hasilnya akan ditampilkan dalam *website* untuk diakses oleh pengguna.

b. Fitur Dasar:

- 1) Melakukan proses pengambilan data sampel sidik jari oleh sensor, data sidik jari yang terambil akan digunakan sebagai dasar untuk analisis kepribadian.
- 2) Melakukan pelatihan Model *Convolutional Neural Network* (CNN), model akan dilatih menggunakan data sidik jari dan data kepribadian dari database. Proses pelatihan bertujuan untuk mengenali pola dan fitur unik pada sidik jari yang berkaitan dengan karakteristik kepribadian tertentu.
- 3) Melakukan klasifikasi sidik jari anak yang baru diambil ke dalam kategori kepribadian yang sesuai berdasarkan data yang telah dipelajari
- 4) Melakukan proses integrasi dengan *website* setelah hasil klasifikasi dari model *Convolutional Neural Network* dan data sampel sidik jari anak terdeteksi kepribadiannya.

c. Fitur Tambahan:

- 1) Hasil gambar icon yang sesuai dengan pola model sidik jari setelah melakukan tes kepribadian.
- 2) Menyediakan informasi lengkap user seperti nama, umur, kelas, tanggal tes dan tanggal lahir dibagian hasil akhir tes.

d. Sifat Solusi yang diharapkan:

- 1) Model yang telah dibuat dapat melakukan proses klasifikasi sidik jari anak dengan tipe jenis sidik jari yang telah ditentukan.
- 2) Para orang tua maupun guru dapat mengakses informasi mengenai hasil kepribadian anak yang sudah melakukan pengetesan dalam *website* yang telah disediakan.

## 1.7 Usulan Solusi

Berdasarkan konstrain dan karakteristik dari produk, maka di dapati 2 solusi alternatif untuk memecahkan permasalahan :

### 1.7.1 Solusi 1

Sistem diimplementasikan terpisah dengan websitenya. Dimana proses pengambilan sampel sidik jari anak dilakukan secara manual dengan menggunakan tinta yang nantinya akan di foto menggunakan *Handphone*. Setelah itu sampel sidik jari akan di uabh warna menjadi warna *grayscale* didalam aplikasi *Handphone*. Lalu sampel tersebut diubah didalam model *Machine Learning* yang sudah ada untuk di reprocessing menggunakan metode *Enhancement* terlebih dahulu sebelum di klasifikasikan dengan model dan kepribadian yang sudah di tentukan. Hasil klasifikasi akan tampil pada halaman website beserta informasi pendukung lainnya.

Skenario penggunaan produk:

- a) Pada saat awal mempersiapkan tinta dan kertas, dan melakukan pengambilan sampel sidik jari terhadap anak - anak SD dengan cara menempelkan jari mereka ke tinta setelah itu ditempelkan ke kertas lalu di foto menggunakan *handphone*.
- b) Setelah sampel di foto maka akan diubah warna menjadi *grayscale* terlebih dahulu agar gambar sampel yang dihasilkan bisa terbaca jelas saat proses *Enhancement*.
- c) Sampel yang diambil 5 sampel tiap orang anak.
- d) Setelah sampel diambil, maka sampel akan masuk kedalam model *Machine Learning* yang telah dibuat untuk masuk ke dalam proses *Enhancement* terlebih dahulu sebelum masuk ke proses klasifikasi.
- e) Setelah itu sampel sidik jari tersebut akan diklasifikasi dengan tipe jenis sidik jari yang ada serta dapat di ketahui apakah sampel tersebut masuk kedalam tipe *arch*, *tanted arch*, *right loop*, *left loop* dan *whorl*. Dimana tipe jenis sidik jari tersebut telah di validasi oleh psikolog dan telah memiliki kepribadianya masing-masing. Metode yang digunakan pada model ini adalah *Convolutional Neural Network (CNN)*.
- f) Setelah proses klasifikasi selesai maka hasilnya akan muncul di website beserta informasi anak tersebut seperti data diri anak yang telah diinputkan sebelumnya serta data kepribadian anak tersebut.

Stakeholder yang terlibat:

- a) Dosen embimbing sebagai pencetus dari proyek tugas akhir ini.
- b) Anak Sekolah Dasar (SD) sebagai *user* dari sistem ini.
- c) Guru sekolah dan orang tua wali murid anak sebagai *end user* dari sistem ini

- d) Prodi Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Telkom University yang sangat membantu keberjalanan proyek ini.
- e) Kelompok Tugas Akhir Capstone sebagai pelaksana proyek.

### 1.7.2 Solusi 2

Sistem diimplementasikan pada suatu alat mikrokontroler yang terhubung dengan sensor *fingerprint* yang digunakan untuk proses autentikasi pada proses *login* pada laman website. Proses pengambilan sidik jari anak dilakukan dengan aplikasi *My Fingerprints* sebagai aplikasi pihak ketiga yang dimana hasil dari aplikasi tersebut sudah bisa berupa gambar *Enhancement* yang dimana gambar tersebut akan di simpan kedalam *google drive*. Model akan mengambil data dari google drive berdasarkan nama yang telah di simpan dalam folder yang telah dibuat, setelah itu akan dipanggil oleh model *Machine Learning* untuk diklasifikasi dengan tipe jenis sidik jari yang telah ditentukan. Model hanya memanggil 5 sampel sidik jari anak yang telah didaftarkan pada aplikasi, serta metode yang digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). Hasil dari klasifikasi akan ditampilkan di halaman website beserta informasi pendukung lainnya.

Skenario penggunaan produk:

#### a) Pendaftaran pengguna:

- o Pengguna (orang tua atau wali) membuka aplikasi "My Fingerprints" pada smartphone atau perangkat lainnya.
- o Pengguna mengambil sampel sidik jari anak dengan menggunakan sensor fingerprint yang terhubung dengan aplikasi.
- o Aplikasi "My Fingerprints" menghasilkan gambar sidik jari yang telah dilakukan *Enhancement* dan menyimpannya ke Google Drive dengan nama dan folder yang sesuai.

#### b) Pengaturan di website:

- o Administrator laman website mengintegrasikan model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang telah dilatih ke dalam sistem website.
- o Administrator menyediakan halaman login yang mendukung autentikasi dengan sidik jari.

#### c) Proses autentikasi

- o Pengguna (anak) mengunjungi laman website dan melakukan registrasi website.

- Pengguna diminta untuk menempatkan jari di sensor fingerprint yang terhubung dengan mikrokontroler.
  - Sensor fingerprint membaca sidik jari pengguna dan mengirimkan gambar sidik jari ke database.
- d) Akses laman website:
- Jika proses autentikasi berhasil sesuai (antara Id user dari mikrokontroler dan id Ii database), pengguna (anak) diberikan akses penuh ke laman website dan dapat menggunakan fitur yang telah disediakan.
  - Jika autentikasi gagal, pengguna (anak) tidak akan diberikan akses dan mungkin perlu mencoba lagi atau menggunakan opsi login lainnya.
- e) Proses klasifikasi Jari:
- Setelah pengguna (anak) mengakses laman website maka si anak menekan tombol "Lihat Hasil". Model akan gambar sidik jari yang telah dienhance dari Google Drive berdasarkan nama pengguna (anak) yang terdaftar dalam folder yang sesuai.
  - Model CNN mengklasifikasikan sidik jari sebagai salah satu tipe atau jenis sidik jari yang telah ditentukan sebelumnya (misalnya A, B, C, D, atau E).
- f) Hasil dan informasi pendukung:
- Hasil klasifikasi sidik jari ditampilkan di halaman website sebagai hasil autentikasi.
  - Selain hasil klasifikasi, informasi pendukung lainnya tentang anak seperti nama, usia, dan gambar sampel sidik jari anak juga ditampilkan sebagai data pendukung.
- Stakeholder yang terlibat:
- a) Dosen pembimbing sebagai pencetus dari proyek tugas akhir ini.
  - b) Anak Sekolah Dasar (SD) sebagai *user* dari sistem ini.
  - c) Guru sekolah dan orang tua wali murid anak sebagai *end user* dari sistem ini
  - d) Prodi Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Telkom University yang sangat membantu keberjalanan proyek ini.
  - e) Kelompok Tugas Akhir Capstone sebagai pelaksana proyek.

## 1.8 Solusi yang Dipilih

Berdasarkan latar belakang, analisis dari aspek yang ada dan pemahaman mengenai cara kerja sistem yang akan digunakan solusi yang dipilih adalah solusi ke 2 karena Dengan menggunakan metode CNN, sistem dapat mengklasifikasikan sidik jari anak dengan cepat dan akurat berdasarkan tipe atau jenis yang telah ditentukan sebelumnya. Integrasi dengan aplikasi

"My Fingerprints" memudahkan pengguna untuk mengambil sampel sidik jari dan menyimpannya dengan mudah ke Google Drive, sehingga data sidik jari dapat diakses pada laman website. Dan sistem autentikasi sidik jari pada laman website memberikan keamanan tambahan dan pengalaman pengguna yang nyaman, terutama bagi anak-anak yang mungkin belum memahami penggunaan kata sandi atau akun. Solusi ini juga membantu orang tua atau wali dalam memantau dan mengawasi aktivitas anak di laman website dengan informasi yang relevan dan tepat waktu. Maka dengan ini solusi 2 merupakan solusi terbaik untuk mengatasi masalah tersebut. Beberapa kelebihan dan kekurangan dalam pemilihan solusi 1 dan 2 terdapat pada table berikut.

**Tabel 1.1 Alternatif Solusi**

Alternatif Solusi	Aspek Manufakturabilitas	Aspek Keberlanjutan	Aspek Penggunaan	Aspek Ekonomi
Solusi 1	<p><b>Kelebihan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan bahan mudah ditemukan: Pengambilan sampel sidik jari menggunakan tinta dan kertas yang mudah ditemukan dan murah, sehingga proses ini dapat diimplementasikan dengan biaya produksi yang rendah</li> <li>• Teknologi handphone yang umum: Penggunaan Handphone untuk mengambil dan mengubah warna sampel menjadi grayscale adalah teknologi yang umum dan mudah diakses oleh banyak orang, sehingga</li> </ul>	<p><b>Kelebihan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat digunakan kepada anak SD.</li> <li>• Membantu wali murid dan orang tua memonitoring perkembangan kepribadian anak.</li> <li>• Peningkatan Model Machine Learning: Dengan model Machine Learning yang sudah ada, sistem dapat ditingkatkan dan diperbarui secara berkala untuk meningkatkan akurasi klasifikasi sidik jari dan</li> </ul>	<p><b>Kelebihan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Resource</i> data yang digunakan tidak terlalu banyak hanya sebatas anak SD dan di ambil 5 sampel untuk setiap anak.</li> <li>• Tampilan hasil akhir yang menarik dan mudah diakses karena berbasis <i>website</i>.</li> </ul> <p><b>Kekurangan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Resource</i> data hanya dari anak SD tertentu.</li> <li>• Jika jaringan internet mengalami kendala,</li> </ul>	<p><b>Kelebihan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya yang dikeluarkan untuk sistem ini tidak terlalu mahal karena yang dibutuhkan hanya biaya <i>hosting</i> agar <i>website</i> dapat diakses melalui internet.</li> </ul> <p><b>Kekurangan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya Pengembangan dan Pemeliharaan Model: Penggunaan model <i>Machine Learning</i> yang sudah ada mungkin memerlukan biaya pemeliharaan dan</li> </ul>

Alternatif Solusi	Aspek Manufakturabilitas	Aspek Keberlanjutan	Aspek Penggunaan	Aspek Ekonomi
	<p>tidak memerlukan peralatan khusus yang sulit didapatkan.</p> <p><b>Kekurangan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketergantungan pada Penggunaan Tinta dan Kertas: Penggunaan tinta dan kertas dalam pengambilan sampel sidik jari dapat menghasilkan limbah dan memerlukan pengelolaan limbah yang tepat. Waktu yang diperlukan untuk proses klasifikasi relative lama.</li> <li>• Keterbatasan pada Teknologi Handphone: Solusi ini mungkin tidak dapat diimplementasikan dengan baik jika pengguna tidak memiliki Handphone atau perangkat yang mendukung aplikasi.</li> </ul>	<p>mengikuti perkembangan teknologi.</p> <p><b>Kekurangan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hanya digunakan untuk anak SD saja.</li> <li>• Keterbatasan Representatif Data: Pengambilan lima sampel sidik jari dari setiap anak mungkin tidak mewakili variasi sidik jari mereka secara menyeluruh, sehingga dapat mempengaruhi akurasi hasil klasifikasi.</li> <li>• <i>Hosting website</i> yang harus diperbarui agar website bisa di akses kembali.</li> </ul>	<p>maka tidak dapat melihat hasilnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potensi Kesulitan dalam Pengambilan Sampel: Pengambilan sampel sidik jari secara manual dapat menyebabkan variasi kualitas gambar, sehingga mempengaruhi akurasi klasifikasi.</li> </ul>	<p>pembaruan untuk menjaga kinerja dan akurasi model dalam jangka waktu tertentu.</p>

Alternatif Solusi	Aspek Manufakturabilitas	Aspek Keberlanjutan	Aspek Penggunaan	Aspek Ekonomi
Solusi 2	<p><b>Kelebihan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan sensor fingerprint memudahkan proses pengambilan sampel sidik jari anak dengan cepat dan akurat tanpa menggunakan tinta dan kertas, mengurangi limbah dan penggunaan bahan. Produk memiliki design yang lebih ringkas sehingga memudahkan pengambilan sampel.</li> <li>Proses Enhancement sidik jari dilakukan secara otomatis melalui aplikasi "My Fingerprints", mengurangi kebutuhan untuk proses manual dan mempercepat pengolahan data.</li> </ul> <p><b>Kekurangan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bila terjadi kerusakan pada alat akan menghambat proses pengambilan sampel.</li> <li>Alat akan membutuhkan</li> </ul>	<p><b>Kelebihan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Solusi ini dapat terus diperbarui dan ditingkatkan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi di aplikasi "My Fingerprints" dan model CNN yang terintegrasi ke dalam laman website.</li> <li>Pengembangan lebih mudah untuk dilakukan dengan menambahkan banyak fitur tambahan pada website dan melakukan kebaruan sensor pada alat.</li> <li>Model CNN dapat di-update secara berkala untuk meningkatkan akurasi klasifikasi sidik jari dan menyesuaikan dengan data sidik jari yang terus berkembang.</li> </ul> <p><b>Kekurangan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pembuatan fitur untuk</li> </ul>	<p><b>Kelebihan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengambilan sidik jari anak dengan menggunakan sensor fingerprint dianggap menyenangkan dan tidak menakutkan bagi anak-anak, memfasilitasi keterlibatan mereka dalam proses autentikasi.</li> <li>Autentikasi sidik jari memberikan tingkat keamanan yang tinggi, mencegah akses tidak sah dan memberikan rasa percaya bagi orang tua atau wali terhadap keamanan laman website.</li> </ul> <p><b>Kekurangan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jika jaringan internet mengalami kendala, maka tidak dapat melihat hasilnya.</li> </ul>	<p><b>Kelebihan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lebih hemat dibandingkan dengan menggunakan tinta stempel dan kertas.</li> <li>Dengan menambahkan sensor fingerprint dapat menghasilkan gambar sidik jari yang lebih akurat.</li> <li>Proses otomatisasi dan integrasi model CNN ke dalam laman website meminimalkan waktu dan biaya pengembangan, serta mengurangi ketergantungan pada sumber daya manusia.</li> </ul> <p><b>Kekurangan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biaya yang diperlukan akan meningkat sekitar 30% dari pada menggunakan solusi 1.</li> <li>Pengadaan sensor fingerprint</li> </ul>

Alternatif Solusi	Aspek Manufakturabilitas	Aspek Keberlanjutan	Aspek Penggunaan	Aspek Ekonomi
	<p><i>update</i> secara berkala.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem ini sangat <i>complex</i>, dikarenakan sistem ini terhubung pada sebuah mikrokontroler yang terkoneksi dengan sensor <i>fingerprint</i>.</li> </ul>	<p>orang dewasa yang juga mempersulit pencarian <i>database</i> sidik jari agar hasil yang dihasilkan lebih akurat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Hosting website</i> yang harus diperbarui agar website bisa di akses kembali.</li> <li>Solusi ini tergantung pada kelangsungan aplikasi "My Fingerprints" dan dukungan pengembangannya untuk memastikan kesinambungan dan pembaruan teknologi.</li> </ul>		<p>dapat menjadi investasi awal yang cukup tinggi, terutama jika melibatkan banyak perangkat untuk digunakan oleh banyak anak di sekolah atau lingkungan lainnya.</p>

## 1.9 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Berdasarkan dari beberapa alternatif solusi yang sudah dijelaskan diatas, penelitian ini akan menggunakan solusi kedua. Hal ini dikarenakan pada saat proses pengambilan sidik jari yang menggunakan aplikasi pihak ke tiga serta penambahan sensor fingerprint sebagai perantara proses autentikasi dengan website akan menjadi lebih aman dikarenakan laman website akan diakses oleh pengguna (anak) yang ingin melakukan tes kepribadian saja.

## BAB 2

### DESAIN KONSEP SOLUSI

#### 2.1 Spesifikasi Produk

*Capstone Project* ini mengangkat isu tentang pembuatan system “Deteksi Kepribadian Anak Berdasarkan Sidik Jari Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* dan *Fingerprint*”. Sistem ini dibuat untuk mengetahui sifat dari kepribadian anak yang sangat berguna bagi tumbuh kembang seorang anak. Dan salah satu cara *parenting* yang baik bagi orang tua. Cara kerja sistem yang pertama Pengambilan sampel sidik jari anak dilakukan melalui aplikasi “*My Fingerprints*” pada smartphone atau perangkat lainnya. Setelah itu, gambar sidik jari akan diubah menjadi *grayscale* dan gambar *enhancement* di dalam aplikasi “*My Fingerprints*” sebelum disimpan di *Google Drive* dengan nama dan folder yang sesuai. Model CNN akan terintegrasi ke dalam laman *website* untuk mengklasifikasikan sidik jari anak berdasarkan tipe atau jenis yang telah ditentukan sebelumnya.

##### a) Kebutuhan produk

Berdasarkan solusi yang sudah dijelaskan pada dokumen CD-1, kebutuhan produknya yaitu :

1. Sistem dapat melakukan klasifikasi sampel sidik jari yang telah diinputkan dengan model yang telah disediakan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*.
2. Sistem dapat membaca dan mengenali sampel sidik jari anak melalui sensor.
3. Sistem dapat melakukan dapat menentukan hasil sampel dengan tipe sidik jari yang telah ditentukan.
4. Sistem dapat melakukan klasifikasi data sampel sidik jari anak dengan data kepribadian anak.
5. Sistem dapat menampilkan hasil klasifikasi pada halaman *website*.

##### b) Karakteristik produk

###### - Fitur Utama:

- a Memberikan informasi mengenai hasil deteksi kepribadian anak yang telah dilakukan dan melakukan penyesuaian dengan model sidik jari yang ada kemudian hasilnya akan ditampilkan dalam *website* untuk diakses oleh pengguna.

1. Fitur Dasar:

- a. Melakukan proses pengambilan data sampel sidik jari oleh sensor, data sidik jari yang diambil akan digunakan sebagai dasar untuk analisis kepribadian.
- b. Melakukan pelatihan Model *Convolutional Neural Network* (CNN), model akan dilatih menggunakan data sidik jari dan data kepribadian dari database. Proses pelatihan bertujuan untuk mengenali pola dan fitur unik pada sidik jari yang berkaitan dengan karakteristik kepribadian tertentu.
- c. Melakukan klasifikasi sidik jari anak yang baru diambil ke dalam kategori kepribadian yang sesuai berdasarkan data yang telah dipelajari
- d. Melakukan proses integrasi dengan website setelah hasil klasifikasi dari model *Convolutional Neural Network* dan data sampel sidik jari anak terdeteksi kepribadiannya.

- Fitur Tambahan:

- a. Hasil gambar icon yang sesuai dengan pola model sidik jari setelah melakukan tes kepribadian.
- b. Menyediakan informasi lengkap user seperti nama, umur, kelas, tanggal tes dan tanggal lahir dibagian hasil akhir tes.

2.1.1 Spesifikasi 1: Pengambilan Data Sampel menggunakan apps “*My Fingerprint*”

Sistem dapat mengambil sampel sidik jari anak dengan menggunakan aplikasi tambahan “*My Fingerprint*” yang telah diinstall pada perangkat *mobile*. Setelah itu sampel tersebut akan diolah menjadi gambar (*enhancement*) yang akan disimpan ke dalam *google drive*. Data yang diambil oleh aplikasi harus memiliki kualitas gambar yang baik dan tidak terdapat *blur* pada saat pengambilan sampel sidik jari. Gambar sidik jari yang berhasil diambil akan diubah menjadi *grayscale* pada aplikasi sebelum disimpan di *Google Drive* dengan penamaan folder yang sesuai dengan data pengguna.

2.1.2 Spesifikasi 2: Proses Pendaftaran Sidik Jari pada sensor

Sistem dapat melakukan proses pendaftaran sidik jari di dalam sensor untuk proses autentikasi pada laman login website. Pengguna (anak) akan melakukan pendaftaran sidik jari dengan menempelkan jari mereka ke sensor dimana jika data diri pengguna berhasil terdaftar maka akan muncul tampilan pada LCD hardware bahwa “User ID 1” berhasil terdaftar. Dan untuk memastikan pengguna telah terdaftar akan ada pilihan tombol “kuning” untuk melihat pengguna telah terdaftar. Pengguna akan menempelkan sidik jari ke dalam sensor untuk

melihat apakah pengguna (anak) sudah terdaftar didalam sensor atau belum. Hasil yang ditampilkan kedalam LCD hardware akan menampilkan “User ID” pengguna Ketika berhasil membaca sidik jari pengguna. Hasil yang telah disimpan didalam sensor kemudian akan dipindahkan kedalam *database* agar bisa dilakukan proses autentikasi.

#### 2.1.3 Spesifikasi 3 : Proses autentikasi website dengan sensor

Sistem dapat melakukan proses autentifikasi setelah pengguna (anak) melakukan registrasi pada laman *website* dan mendaftarkan sidik jari mereka kedalam sensor *fingerprint*. Sensor *fingerprint* harus mampu membaca dan mengenali sidik jari anak dengan tingkat akurasi yang tinggi untuk memastikan validitas autentikasi. Setelah melakukan proses registrasi pada laman *website*, maka *website* mampu mencocokkan data diri yang berada di *database* dengan parameter kolom “User ID” yang telah disimpan oleh sensor kedalam *database*. Jika berhasil mencocokkan maka pengguna (anak) akan diarahkan kedalam laman *home page website*. Proses autentifikasi harus berjalan dengan tepat dan responsif sehingga pengguna dapat mengakses laman *website* setelah autentikasi berhasil.

#### 2.1.4 Spesifikasi 4 : Proses klasifikasi data sampel sidik jari dengan tipe sidik jari.

Proses klasifikasi data sampel sidik jari dilakukan menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) yang telah diintegrasikan ke dalam sistem *website*. Model CNN harus dapat menerima gambar sidik jari yang telah di-*enhance* sebelumnya yang telah tersimpan di *Google Drive* dan mengklasifikasikannya ke dalam salah satu dari lima tipe atau jenis sidik jari yang telah ditentukan. Proses klasifikasi harus berjalan dengan tingkat akurasi yang tinggi untuk memastikan hasil klasifikasi yang tepat dan akurat. Pengguna (anak) dapat memicu proses klasifikasi dengan menekan tombol "Lihat Hasil" pada laman *website* setelah melakukan autentikasi. Hasil klasifikasi harus ditampilkan dengan jelas dan informatif, menyajikan tipe sidik jari yang terklasifikasi serta informasi pendukung lainnya seperti nama dan data kepribadian anak. Proses klasifikasi harus berlangsung dengan cepat sehingga pengguna tidak mengalami penundaan yang signifikan dalam melihat hasil klasifikasi sidik jari mereka. Dengan spesifikasi ini, proses klasifikasi data sampel sidik jari menjadi efisien dan dapat memberikan informasi yang berguna mengenai tipe sidik jari dan kepribadian anak secara akurat.

#### 2.1.5 Spesifikasi 5 : Komunikasi dan pengujian antar sistem

Kebutuhan sistem yang dapat melakukan komunikasi antara sistem dengan *database Google Drive* sehingga selalu ada data yang tersimpan jika sistem mengalami trouble. Sistem melakukan pertukaran data dari suatu perangkat dan aplikasi ke sebuah *website* melalui

jaringan internet. *Website* akan menampilkan data yang telah tersimpan di *database Mysql* dan *Google Drive* ketika sistem sedang dijalankan. Untuk dapat melihat akurasi dan ketepatan pada sistem akan dilakukan pengujian sistem. Pengujian dilakukan dengan melihat hasil akurasi sistem seperti pengecekan nilai akurasi, *precision*, *recall* dan *F1 score*. Selain itu pengujian juga dilakukan terhadap user dengan metode Alpha-Beta untuk melihat keberhasilan sistem.

**Tabel 2.1 Spesifikasi Produk**

No	Hal	Rincian
1	Pengambilan sampel sidik jari	Sistem dapat mengambil sampel sidik jari dari 8 anak dengan menggunakan aplikasi “My Fingerprint”.
2	Proses autentikasi oleh sensor	Sistem dapat membaca dan mengambil sampel sidik jari dari 8 anak dengan menggunakan sensor <i>fingerprint</i> dan menyimpannya didalam database untuk dilakukan proses autentikasi
3	Proses klasifikasi data sampel sidik jari dengan tipe sidik jari	Sistem dapat mengambil gambar sampel sidik jari pada <i>google drive</i> dan memprosesnya kedalam <i>machine</i> . Setelah itu sistem dapat mengklasifikasikan jenis sidik jari anak dengan tipe jenis sidik jari yang telah disediakan dan melakukan <i>mapping</i> dengan kepribadian dari masing – masing tipe sidik jari
4	Komunikasi dan pengujian antar sistem	Sistem dapat melakukan komunikasi ke <i>database (google drive)</i> dan menampilkan hasilnya di website, melakukan pengujian pada model <i>machine learning</i> seperti mencari nilai akurasi, <i>precision</i> , <i>recall</i> dan <i>F1 score</i> serta melakukan pengujian user dengan menggunakan metode Alpha-Beta terhadap sistem.