

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, kami sebagai penulis tidak luput dari berbagai kesulitan dan hambatan, namun atas bantuan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung penulis dalam menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Ucapan Terima Kasih kepada Allah SWT, atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah membimbing langkah-langkah kami dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ucapan Terima Kasih kepada keluarga kami yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat selama proses penyusunan tugas akhir ini.
3. Ucapan Terima Kasih kepada dosen pembimbing kami, Ibu Casi Setianingsih S.T, M.T dan Ibu Dr. RR Marisa Widyatstuti P., S.T., M.T atas bimbingan, arahan, dan masukan yang berharga selama penulisan tugas akhir ini.
4. Ucapan Terima Kasih kepada seluruh dosen dan tenaga pengajar di Program Studi S1 Teknik Komputer yang telah berbagi pengetahuan dan pengalaman berharga selama masa studi saya.
5. Ucapan Terima Kasih kepada teman-teman sejurusan yang telah memberikan dukungan, semangat, dan kerjasama dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Ucapan Terima Kasih kepada seluruh responden atau partisipan penelitian yang telah dengan sukarela memberikan data dan informasi yang diperlukan.
7. Ucapan Terima Kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang turut berkontribusi dalam penyelesaian tugas akhir ini.

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
BUKU CAPSTONE DESIGN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
UCAPAN TERIMAKASIH .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR SINGKATAN .....	xviii
BAB 1 USULAN GAGASAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Informasi Pendukung Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	5
1.4 Analisis Umum .....	5
1.4.1 Aspek Ekonomi .....	5
1.4.2 Aspek Manufakturabilitas .....	5
1.4.3 Aspek Penggunaan .....	5
1.4.4 Aspek Keberlanjutan .....	5
1.5 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi .....	6
1.6 Solusi Sistem yang Diusulkan .....	6
1.6.1 Karakteristik Produk .....	6

1.7	Usulan Solusi .....	8
1.7.1	Solusi 1 .....	8
1.7.2	Solusi 2 .....	9
1.8	Solusi yang Dipilih .....	10
1.9	Kesimpulan dan Ringkasan CD-1 .....	14
BAB 2 DESAIN KONSEP SOLUSI.....		15
2.1	Spesifikasi Produk .....	15
2.1.1	Spesifikasi 1: Pengambilan Data Sampel menggunakan <i>apps</i> “ <i>My Fingerprint</i> ”	16
2.1.2	Spesifikasi 2: Proses Pendaftaran Sidik Jari pada sensor .....	16
2.1.3	Spesifikasi 3 : Proses autentikasi website dengan sensor.....	17
2.1.4	Spesifikasi 4 : Proses klasifikasi data sampel sidik jari dengan tipe sidik jari. 17	
2.1.5	Spesifikasi 5 : Komunikasi dan pengujian antar sistem .....	17
2.2	Verifikasi.....	19
2.2.1	Verifikasi Spesifikasi 1.....	19
2.2.2	Verifikasi Spesifikasi 2.....	19
2.2.3	Verifikasi Spesifikasi 3.....	20
2.2.4	Verifikasi spesifikasi 4 .....	20
2.2.5	Verifikasi spesifikasi 5 .....	21
2.3	Kesimpulan dan Ringkasan CD-2.....	22
BAB 3 DESAIN RANCANGAN SOLUSI.....		23
3.1	Konsep Sistem .....	23
3.1.1	Pilihan Sistem .....	23
3.1.2	Analisis .....	26
3.1.3	Sistem yang akan Dikembangkan.....	28
3.2	Rencana Desain Sistem.....	28
3.2.1	Arsitektur Utama .....	28

3.2.2	Arsitektur Hardware .....	30
3.2.3	Arsitektur Model <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	31
3.2.4	Arsitektur Website .....	38
3.2.5	Pemilihan Komponen .....	39
3.3	Pengujian Komponen (Kalibrasi) .....	44
3.3.1	Pengujian Sensor Sidik Jari DY50 .....	44
3.3.2	Pengujian Algoritma CNN .....	58
3.3.3	Desain website .....	60
3.4	Jadwal Pengerjaan.....	64
3.5	Kesimpulan dan Ringkasan CD-3.....	65
BAB 4	IMPLEMENTASI .....	66
4.1	Implementasi Sistem.....	66
4.1.1	Pengambilan Data Kalibrasi Aplikasi dan Sensor.....	66
4.1.2	Pengambilan Data <i>Testing</i> Aplikasi dan Sensor.....	73
4.1.3	Pengambilan <i>Dataset</i> Sidik Jari.....	81
4.1.4	Proses <i>Labelling</i> Dataset .....	82
4.1.5	Proses <i>Preprocessing</i> Citra Dataset.....	84
4.1.6	Proses <i>Training</i> Dataset .....	85
4.1.7	Proses Implementasi website.....	87
4.2	Analisis Pengerjaan Implementasi Sistem .....	93
4.3	Hasil Akhir Sistem.....	95
4.4	Kesimpulan dan Ringkasan CD-4.....	95
BAB 5	PENGUJIAN SISTEM.....	96
5.1	Skema Pengujian Sistem.....	96
5.2	Proses Pengujian.....	96
5.2.1	Proses Pengujian Input Data Menggunakan Sidik Jari.....	96
5.2.2	Pengujian Model Terbaik .....	108

5.2.3	Pengujian Akurasi <i>Testing</i> .....	120
5.2.4	Proses Pengujian <i>Website</i> .....	129
5.3	Analisis Hasil Pengujian.....	133
5.3.1	Analisis Hasil Pengujian Aplikasi dan Sensor .....	133
5.3.2	Analisis Hasil Pengujian Model Terbaik.....	134
5.3.3	Analisis Hasil Pengujian Akurasi <i>Testing</i> .....	135
5.3.4	Analisis Hasil Pengujian Alpha.....	136
5.3.5	Analisis Hasil Pengujian Beta .....	139
5.4	Pengujian Keseluruhan Sistem .....	141
5.5	Kesimpulan dan Ringkasan CD-5.....	145
	DAFTAR PUSTAKA .....	146
	LAMPIRAN CD-1.....	206
	LAMPIRAN CD-2.....	212
	LAMPIRAN CD-3.....	214
	LAMPIRAN CD-4.....	216
	LAMPIRAN CD-5.....	217

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pola Sidik Jari.....	4
Gambar 1.2 Prngujian di MI Al-Mukhlisin .....	4
Gambar 3.1 Arsitektur Umum Sistem .....	23
Gambar 3.2 User Interaction .....	24
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem .....	25
Gambar 3.4 Arsitektur Utama .....	28
Gambar 3.5 Arsitektur Convolutional Neural Network .....	32
Gambar 3.6 Diagram Alir Desain Website.....	38
Gambar 3.7 Kode Enroll Data Fingerprint.....	45
Gambar 3.8 Output Sensor .....	50
Gambar 3.9 Function Id Match.....	55
Gambar 3.10 Delete Fingerprint User .....	56
Gambar 3.11 Proses Training Model.....	59
Gambar 3.12 Desain Tampilan Halman Registrasi .....	60
Gambar 3.13 Desain Tampilan Halaman Registrasi.....	60
Gambar 3.14 Desain Tampilan Halaman Beranda .....	61
Gambar 3.15 Desain Tampilan Halaman Tentang .....	61
Gambar 3.16 Desain Tampilan Halaman Info.....	62
Gambar 3.17 Desain Tampilan Halaman Hasil.....	63
Gambar 3.18 Desain Tampilan Profil.....	64
Gambar 4.1 Aplikasi Berhasil Menyimpan dan memproses gambar.....	70
Gambar 4.2 Proses Enhanced dan Rename Google Drive.....	70
Gambar 4.3 Proses Pembacaan Binary pada Sensor .....	76
Gambar 4.4 Pengambilan Sampel Sidik Jari Siswa .....	76
Gambar 4.5 Pengambilan Sidik Jari Siswa .....	78
Gambar 4.6 Pembacaan Sidik Jari Siswa.....	78
Gambar 4.7 Sidik Jari Berhasil di Identifikasi.....	79
Gambar 4.8 Baca Jari 1.....	80
Gambar 4.9 Waitng .....	80
Gambar 4.10 Terbaca Id User .....	81
Gambar 4.11 Jenis Tipe Sidik Jari.....	82
Gambar 4.12 Codingan Labelling .....	83

<b>Gambar 4.13 Grafik Labelling .....</b>	<b>84</b>
<b>Gambar 4.14 Gambar Asli (a) dan Gambar Enhancement (b).....</b>	<b>84</b>
<b>Gambar 4.15 Potongan Codingan Training .....</b>	<b>85</b>
<b>Gambar 4.16 Proses Training Epoch 1.....</b>	<b>86</b>
<b>Gambar 4.17 Proses Training Epoch Terakhir .....</b>	<b>86</b>
<b>Gambar 4.18 Hasil Akurasi dan Loss .....</b>	<b>87</b>
<b>Gambar 4.19 Tampilan Halaman Registrasi .....</b>	<b>88</b>
<b>Gambar 4.20 Tampilan Halman Login .....</b>	<b>88</b>
<b>Gambar 4.21 Tampilan Halman Beranda.....</b>	<b>89</b>
<b>Gambar 4.22 Tampilan Halaman Tentang .....</b>	<b>89</b>
<b>Gambar 4.23 Tampilan Halaman Info .....</b>	<b>90</b>
<b>Gambar 4.24 Tampilan Halaman Hasil.....</b>	<b>90</b>
<b>Gambar 4.25 Tampilan Halaman Hasil.....</b>	<b>91</b>
<b>Gambar 4.26 Tampilan Halaman Registrasi .....</b>	<b>91</b>
<b>Gambar 4.27 Tampilan Hasil .....</b>	<b>92</b>
<b>Gambar 4.28 Tampilan Halaman Profil.....</b>	<b>92</b>
<b>Gambar 4.29 Database Registrasi.....</b>	<b>93</b>
<b>Gambar 4.30 Database Hasil Prediksi .....</b>	<b>93</b>
<b>Gambar 4.31 Tampilan Hasil Deteksi Kepribadian Anak Pada Website .....</b>	<b>95</b>
<b>Gambar 5.1 Skenario Partisi Data .....</b>	<b>111</b>
<b>Gambar 5.2 Komponen Hasil Training Parameter Batch Size .....</b>	<b>114</b>
<b>Gambar 5.3 Komparasi Hasil Training Parameter Learning Rate.....</b>	<b>117</b>
<b>Gambar 5.4 Komparasi Hasil Training Parameter Epoch.....</b>	<b>120</b>
<b>Gambar 5.5.....</b>	<b>134</b>
<b>Gambar 5.6 Hasil Jawaban Responden.....</b>	<b>139</b>
<b>Gambar 5.7 Hasil Jawaban Mengenai Fitur atau Informasi .....</b>	<b>140</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Alternatif Solusi .....	11
Tabel 2.1 Spesifikasi Produk .....	18
Tabel 2.2 Verifikasi Spesifikasi 1 .....	19
Tabel 2.3 Verifikasi Spesifikasi 2 .....	19
Tabel 2.4 Verifikasi Spesifikasi 3 .....	20
Tabel 2.5 Verifikasi Spesifikasi 4 .....	20
Tabel 2.6 Verifikasi Spesifikasi 5 .....	21
Tabel 3.1 Sensor Sidik Jari .....	39
Tabel 3.2 Mikrokontroler .....	40
Tabel 3.3 Komunikasi.....	41
Tabel 3.4 Algoritma .....	42
Tabel 3.5 Hosting .....	43
Tabel 3.6 Pengujian Sensor.....	44
Tabel 3.7 Pengujian Pengambilan Sidik Jari.....	45
Tabel 3.8 Pengujian Pembacaan Data yang Telah di Input .....	50
Tabel 3.9 Penghapusan Id User .....	56
Tabel 3.10 Pengujian Algoritma.....	58
Tabel 3.11 Jadwal Pengerjaan.....	64
Tabel 4.1 Pengambilan Citra Menggunakan Aplikasi .....	67
Tabel 4.2 Hasil Proses Sensor Fingerprint .....	71
Tabel 4.3 Hasil Pengujian .....	74
Tabel 4.4 Tabel Hasil Pengujian.....	77
Tabel 4.5 Dataset yang digunakan .....	81
Tabel 4.6 Ganttchart Pengerjaan Implementasi CD.....	94
Tabel 5.1 Pengujian Aplikasi Pada Siswa.....	96
Tabel 5.2 Hasil Pengujian .....	101
Tabel 5.3 Pengambilan Keseluruhan Siswa .....	101
Tabel 5.4 Pengujian Kondisi Normal-Kering .....	102
Tabel 5.5 Kondisi jari Siswa .....	105
Tabel 5.6 Pengujian Keseluruhan Siswa .....	106
Tabel 5.7 Tabel Hasil Pengujian Partisi data 90/10.....	109
Tabel 5.8 Tabel Hasil Pengujian Partisi data 80/20.....	109



<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 diambil 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 ubah 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 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