

**OPTIMASI REKOMENDASI DESAIN KONTEN MEDIA SOSIAL
BERBASIS *DEEP LEARNING* MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA PT SUKSES
INTERNET PROMOSI**

SKRIPSI



ARFIN REFALDI

20201000005

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG**

2024

**OPTIMASI REKOMENDASI DESAIN KONTEN MEDIA SOSIAL
BERBASIS *DEEP LEARNING* MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA PT SUKSES
INTERNET PROMOSI**

Skripsi

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelengkapan gelar kesarjanaan pada

Program Studi Teknik Informatika

Jenjang Pendidikan Strata 1



ARFIN REFALDI

20201000005

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
TANGERANG**

2024

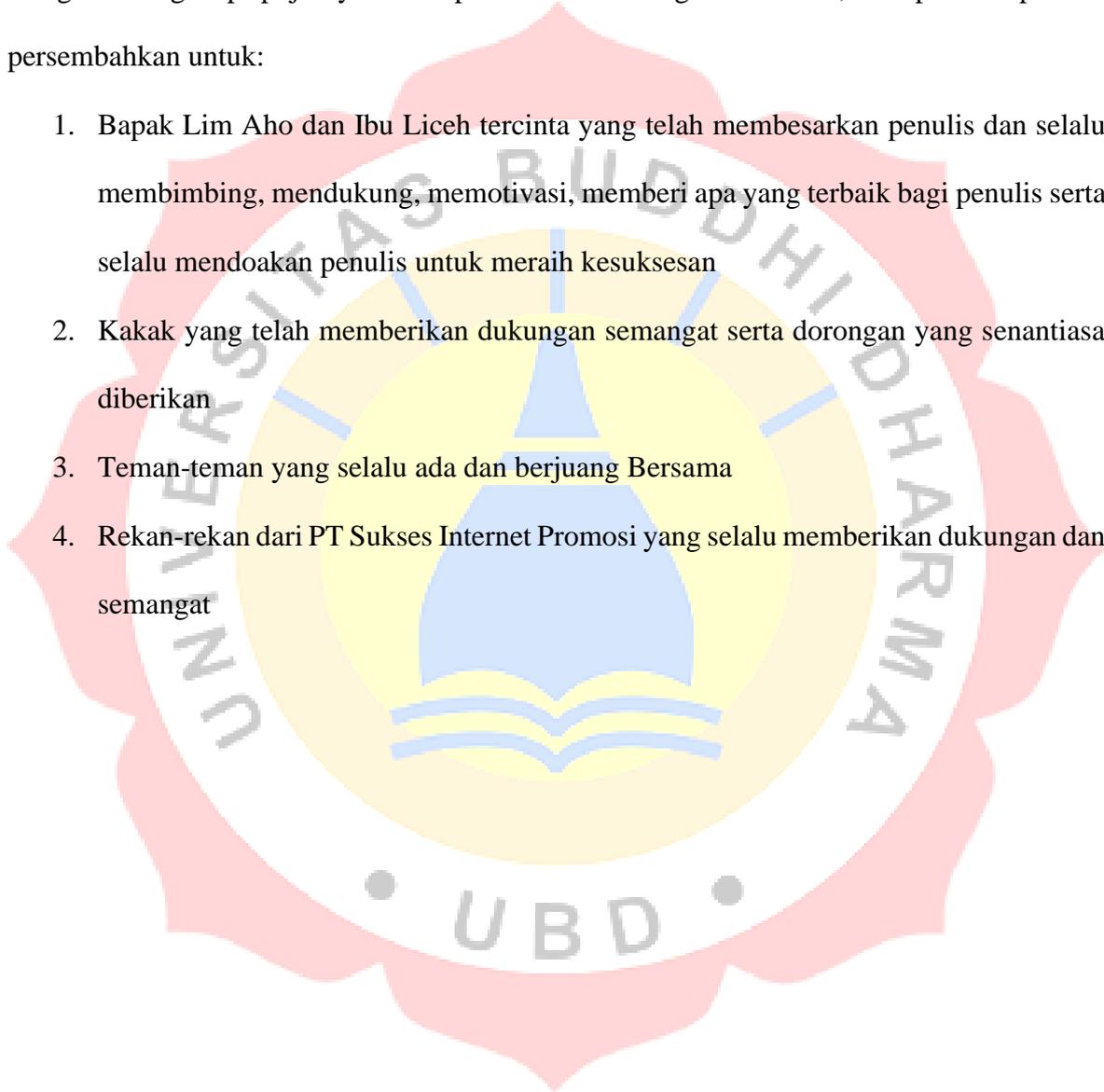
LEMBAR PERSEMBAHAN

“Mengendalikan kompleksitas adalah inti dari pemrograman komputer.”

(Brian Kernigan)

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak Lim Aho dan Ibu Licheh tercinta yang telah membesarkan penulis dan selalu membimbing, mendukung, memotivasi, memberi apa yang terbaik bagi penulis serta selalu mendoakan penulis untuk meraih kesuksesan
2. Kakak yang telah memberikan dukungan semangat serta dorongan yang senantiasa diberikan
3. Teman-teman yang selalu ada dan berjuang Bersama
4. Rekan-rekan dari PT Sukses Internet Promosi yang selalu memberikan dukungan dan semangat



UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini,

NIM : 20201000005
Nama : Arfin Refaldi
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Database Development

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik Sarjana atau kelengkapan studi, baik di Universitas Buddhi Dharma maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini saya buat sendiri tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Dalam Skripsi ini tidak terdapat pemalsuan (kebohongan), seperti buku, artikel, jurnal, data sekunder, pengolahan data, dan pemalsuan tanda tangan dosen atau Ketua Program Studi Universitas Buddhi Dharma yang dibuktikan dengan keasliannya.
5. Lembar pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, tanpa paksaan dan apabila dikemudian hari atau pada waktu lainnya terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh karena Skripsi ini serta sanksi lainnya sesuai dengan peraturan dan norma yang berlaku.

Tangerang, 31 Juli 2024



Arfin Refaldi
20201000005

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini,

NIM : 20201000005
Nama : Arfin Refaldi
Jenjang Studi : Strata 1
Program Studi : Teknik Informatika
Peminatan : Database Development

Dengan ini menyetujui untuk memberikan ijin kepada pihak Universitas Buddhi Dharma, Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah kami yang berjudul: “OPTIMASI REKOMENDASI DESAIN KONTEN MEDIA SOSIAL BERBASIS DEEP LEARNING MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA PT SUKSES INTERNET PROMOSI”.

Dengan Hak Bebas Royalti Non – Eksklusif ini pihak Universitas Buddhi Dharma berhak menyimpan, mengalih-media atau format-kan, mengelolanya dalam pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta karya ilmiah tersebut.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Buddhi Dharma, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 31 Juli 2024



Arfin Refaldi
20201000005

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**OPTIMASI REKOMENDASI DESAIN KONTEN MEDIA SOSIAL
BERBASIS DEEP LEARNING MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA PT SUKSES
INTERNET PROMOSI**

Dibuat Oleh:

NIM : 20201000005

Nama : Arfin Refaldi

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian

Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika

Peminatan Database Development

Tahun Akademik 2023/2024

Disahkan oleh,

Tangerang, 31 Juli 2024

Pembimbing,

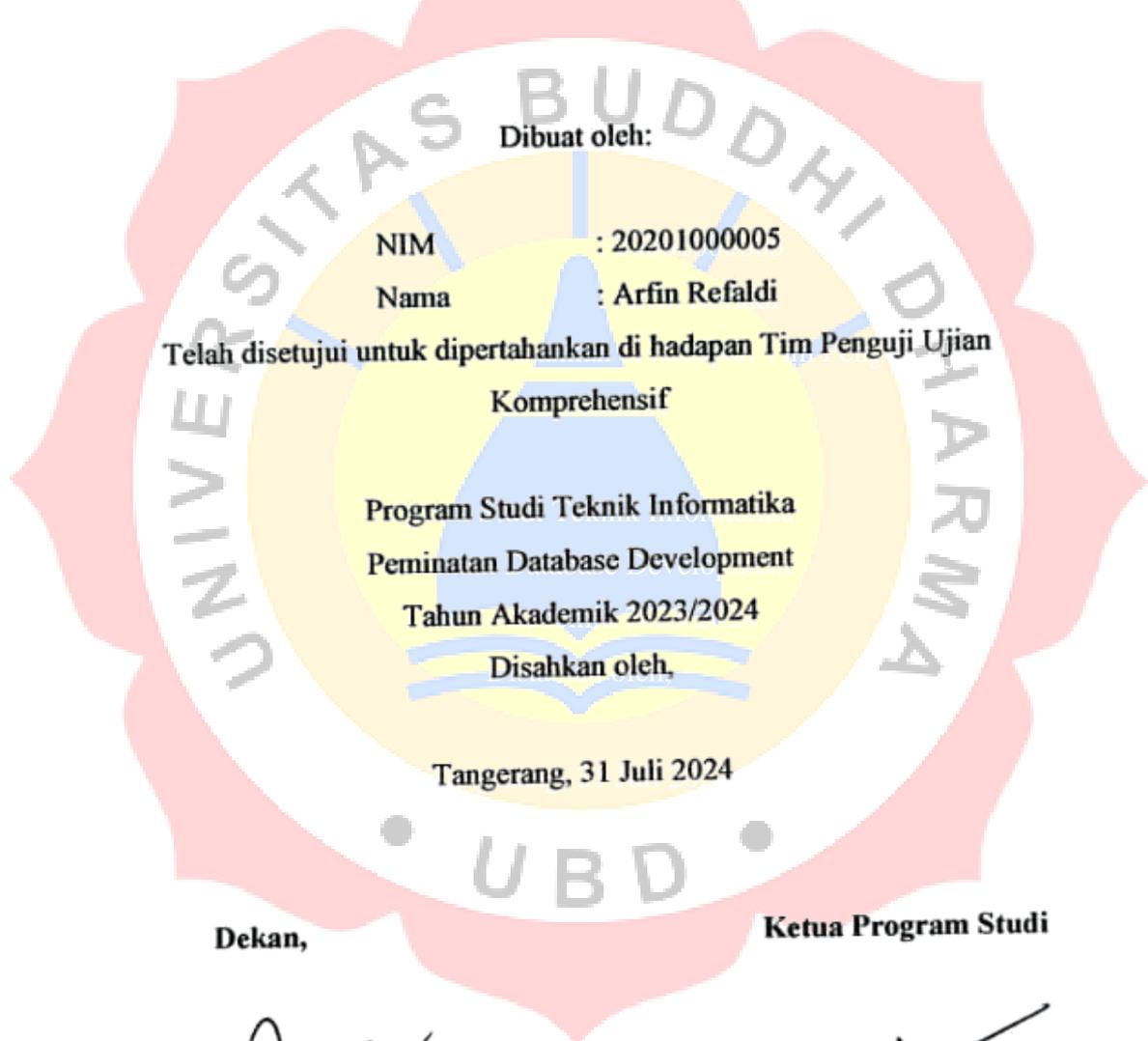


Yusuf Kurnia, M.Kom

NIDN. 0419128701

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**OPTIMASI REKOMENDASI DESAIN KONTEN MEDIA SOSIAL
BERBASIS DEEP LEARNING MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA PT SUKSES
INTERNET PROMOSI**



Dibuat oleh:

NIM : 20201000005

Nama : Arfin Refaldi

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian
Komprehensif

Program Studi Teknik Informatika
Peminatan Database Development
Tahun Akademik 2023/2024

Disahkan oleh,

Tangerang, 31 Juli 2024

Dekan,

Ketua Program Studi

Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M

NIDN. 0304056901

Hartana Wijaya, S.Kom., M.Kom

NIDN. 0412058102

UNIVERSITAS BUDDHI DHARMA
LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Arfin Refaldi
NIM : 20201000005
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : OPTIMASI REKOMENDASI DESAIN KONTEN MEDIA
SOSIAL BERBASIS DEEP LEARNING MENGGUNAKAN METODE
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA PT SUKSES INTERNET PROMOSI
Dinyatakan LULUS setelah mempertahankan di depan Tim Penguji Komprehensif pada
hari Rabu, 31 Juli 2024

Nama Penguji:
Ketua Sidang : **Dram Renaldi, S.Kom., M.Kom**
NIDN. 0411019001
Penguji I : **Amat Basri, S.Kom., M.Kom**
NIDN. 0430117802
Penguji II : **Yusuf Kurnia, M.Kom**
NIDN. 0419128701

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M

NIDN. 0304056901

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan Proyek Minor ini dengan judul **“OPTIMASI REKOMENDASI DESAIN KONTEN MEDIA SOSIAL BERBASIS DEEP LEARNING MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA PT SUKSES INTERNET PROMOSI”**. Tujuan utama dari pembuatan Skripsi adalah sebagai salah satu syarat kelengkapan dalam menyelesaikan program pendidikan Strata 1 Program Studi Teknik Informatika di Universitas Buddhi Dharma. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dan dorongan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Limajatini, S.E., M.M., B.K.P, sebagai Rektor Universitas Buddhi Dharma
2. Bapak Dr. Yakub, S.Kom., M.Kom., M.M, sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Buddhi Dharma
3. Bapak Rudy Arijanto, S.Kom., M.Kom., sebagai Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
4. Bapak Hartana Wijaya, S.Kom., M.Kom, sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Buddhi Dharma
5. Bapak Yusuf Kurnia, M.Kom, sebagai pembimbing yang telah membantu dan memberikan dukungan serta harapan untuk menyelesaikan penulisan Skripsi ini.
6. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan baik moril dan materiil
7. Teman-teman yang selalu membantu dan memberikan semangat.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebutkan satu-persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih belum sempurna, untuk

itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Akhir kata semoga Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Tangerang, 31 Juli 2024

Penulis,



OPTIMASI REKOMENDASI DESAIN KONTEN MEDIA SOSIAL BERBASIS DEEP LEARNING MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK PADA PT SUKSES INTERNET PROMOSI

161 Halaman + xvii / 45 Tabel / 34 Gambar / 26 Lampiran

ABSTRAK

PT Sukses Internet Promosi fokus pada pemasaran digital melalui media sosial dan menghadapi tantangan dalam efisiensi pembuatan konten. Untuk mengatasi hal ini, perusahaan mengadopsi teknologi *Deep Learning* dengan metode *Convolutional Neural Networks* (CNN). Penerapan CNN diharapkan dapat membantu memilih dan membuat konten yang sesuai dengan merek dan audiens dengan lebih efisien. Pengujian berbagai model CNN menunjukkan hasil terbaik pada model VGG-16 dengan akurasi pelatihan 99,04% dan akurasi pengujian 89,67%, sementara model ResNet50 memiliki performa terendah dengan akurasi pelatihan 77,23% dan akurasi pengujian 67,67%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan CNN meningkatkan efisiensi pembuatan konten media sosial, mendukung kreativitas desainer, dan berhasil dalam analisis gambar. Implementasi CNN di PT Sukses Internet Promosi terbukti efektif dalam mengatasi tantangan pembuatan konten.

Kata kunci: *Deep Learning, Convolutional Neural Network, Desain grafis*

*OPTIMIZATION OF SOCIAL MEDIA CONTENT DESIGN RECOMMENDATIONS
BASED ON DEEP LEARNING USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK
METHODS AT PT SUKSES INTERNET PROMOSI*

161 Pages + xvii / 45 Table / 34 Image / 26 Attachment

ABSTRACT

PT Sukses Internet Promosi focuses on digital marketing through social media and faces challenges in content creation efficiency. To address this, the company adopts Deep Learning technology using Convolutional Neural Networks (CNN). The application of CNN is expected to help select and create brand-aligned content for the audience more efficiently. Testing various CNN models showed the best results with the VGG-16 model, achieving a training accuracy of 99.04% and a testing accuracy of 89.67%, while the ResNet50 model performed the worst with a training accuracy of 77.23% and a testing accuracy of 67.67%. The study results indicate that using CNN improves the efficiency of social media content creation, supports designers' creativity, and succeeds in image analysis. The implementation of CNN at PT Sukses Internet Promosi has proven effective in overcoming content creation challenges.

Keywords: *Deep Learning, Convolutional Neural Network, Graphic Design, VGGNet*

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL DALAM SKRIPSI

LEMBAR PERSEMBAHAN

LEMBAR PENYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan	4
1.4.2 Manfaat	5
1.5 Teknik Pengumpulan Data	6
1.6 Metodologi Penelitian	7
1.7 Sistematika Penulisan.....	8

BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Teori Umum	10
2.1.1 Desain Grafis	10
2.1.2 Media Sosial.....	11
2.1.3 Database.....	12
2.1.4 Artificial Intelligence	13
2.2 Teori Khusus	14
2.2.1 Deep Learning	14
2.2.2 Convolutional Neural Network (CNN)	17
2.2.3 Image Classification	21
2.2.4 Transfer Learning	22
2.2.5 Knowledge Discovery In Database	23
2.2.6 VGGNet.....	25
2.2.7 Metode Kuesioner Tertutup.....	26
2.2.8 Skala Likert	26
2.3 Teori Perancangan.....	27
2.3.1 Hyper Text Markup Language	27
2.3.2 Cascading Style Sheets	29
2.3.3 Laragon	31
2.3.4 Bootstrap	32
2.3.5 PHP.....	33
2.3.6 JavaScript	34

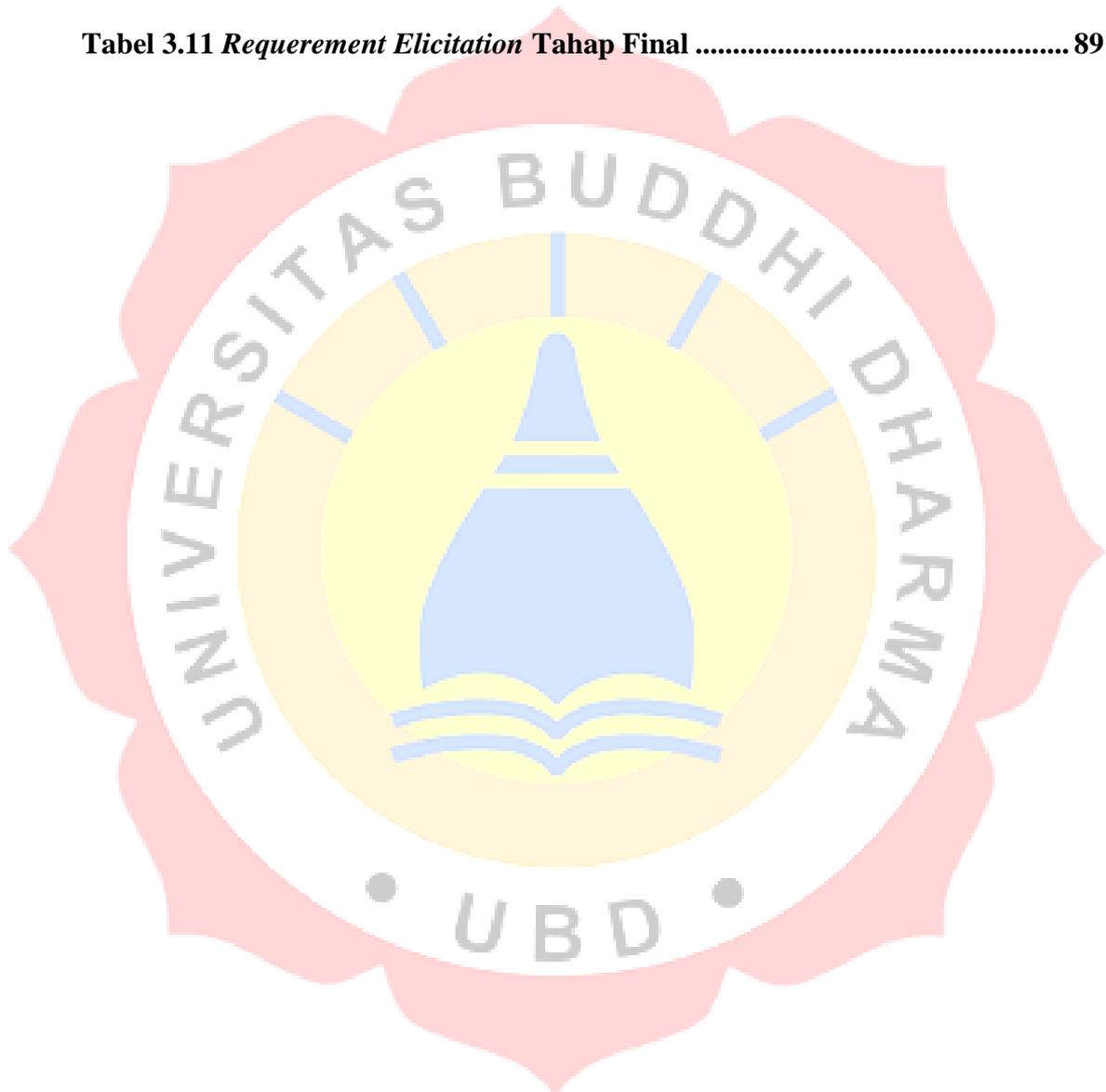
2.3.7	MYSQL	35
2.3.8	Flowchart.....	35
2.3.9	Python	41
2.4	Tinjauan Studi.....	42
2.5	Kerangka Pemikiran	74
BAB III ANALISA MASALAH & PERANCANGAN APLIKASI		75
3.1	Pemahaman Bisnis	75
3.2	Pemahaman Data	76
3.3	Persiapan Data	77
3.4	Pemodelan.....	80
3.5	Evaluasi.....	81
3.6	Identifikasi Kebutuhan Sistem	81
3.6.1	<i>Requirement Elicitation</i> Tahap I	82
3.6.2	<i>Requirement Elicitation</i> Tahap II	83
3.5.3	<i>Requirement Elicitation</i> Tahap III	86
3.5.4	<i>Requirement Elicitation</i> Tahap Final	89
BAB IV PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI		91
b.	Tampilan Website.....	91
a.	Halaman <i>Login</i>	91
b.	Halaman <i>Dasboard</i>	92
4.1.3	Halaman <i>Manage</i> Kategori	93
c.	Halaman <i>Manage</i> Gambar	94

d.	Halaman Kategori.....	95
e.	Halaman Gambar	95
f.	Halaman Hasil Pencarian	96
g.	Halaman Hasil Kategori.....	97
c.	Perhitungan Manual VGG-16	97
a.	Testing Gambar 1.....	98
b.	Testing Gambar 2.....	101
c.	Testing Gambar 3.....	103
d.	Testing Gambar 4.....	106
e.	Testing Gambar 5.....	108
d.	Pengujian <i>Blackbox Testing</i>	110
e.	Pengolahan Data Kuesioner	117
a.	Demografi Responden dan Hasil Kuesioner	118
b.	Skala Likert	120
a.	Evaluasi	127
	BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	128
a.	Simpulan.....	128
b.	Saran.....	129
	DAFTAR PUSTAKA.....	130
	LAMPIRAN.....	137
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	137

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol <i>Flowchart</i>	36
Tabel 2. 2 Simbol <i>Flow Direction Symbols</i>	39
Tabel 2. 3 Simbol <i>Processing Symbols</i>	40
Tabel 2. 4 Simbol <i>Input/Output Symbols</i>	41
Tabel 2.5 Jurnal ke-1	42
Tabel 2.6 Jurnal ke-2	44
Tabel 2.7 Jurnal ke-3	47
Tabel 2.8 Jurnal ke-4	50
Tabel 2.9 Jurnal ke-5	53
Tabel 2.10 Jurnal ke-6	55
Tabel 2.11 Jurnal ke-7	57
Tabel 2.12 Jurnal ke-8	59
Tabel 2.13 Jurnal ke-9	61
Tabel 2.14 Jurnal ke-10	63
Tabel 2.15 Jurnal ke-11	65
Tabel 2.16 Jurnal ke-12	66
Tabel 2. 17 Jurnal ke-13	68
Tabel 2. 18 Jurnal ke-14	70
Tabel 2. 19 Jurnal ke-15	71
Tabel 3.1 Atribut Gambar	76
Tabel 3.2 Sampel Data Setelah Pengurangan Atribut.....	78
Tabel 3.3 <i>Data Training</i> dan <i>Data Testing</i>	80
Tabel 3.4 Hasil perbandingan dari <i>Training data</i>	80
Tabel 3. 5 <i>Reqerement Elicitation</i> Tahap I Fungsional.....	82

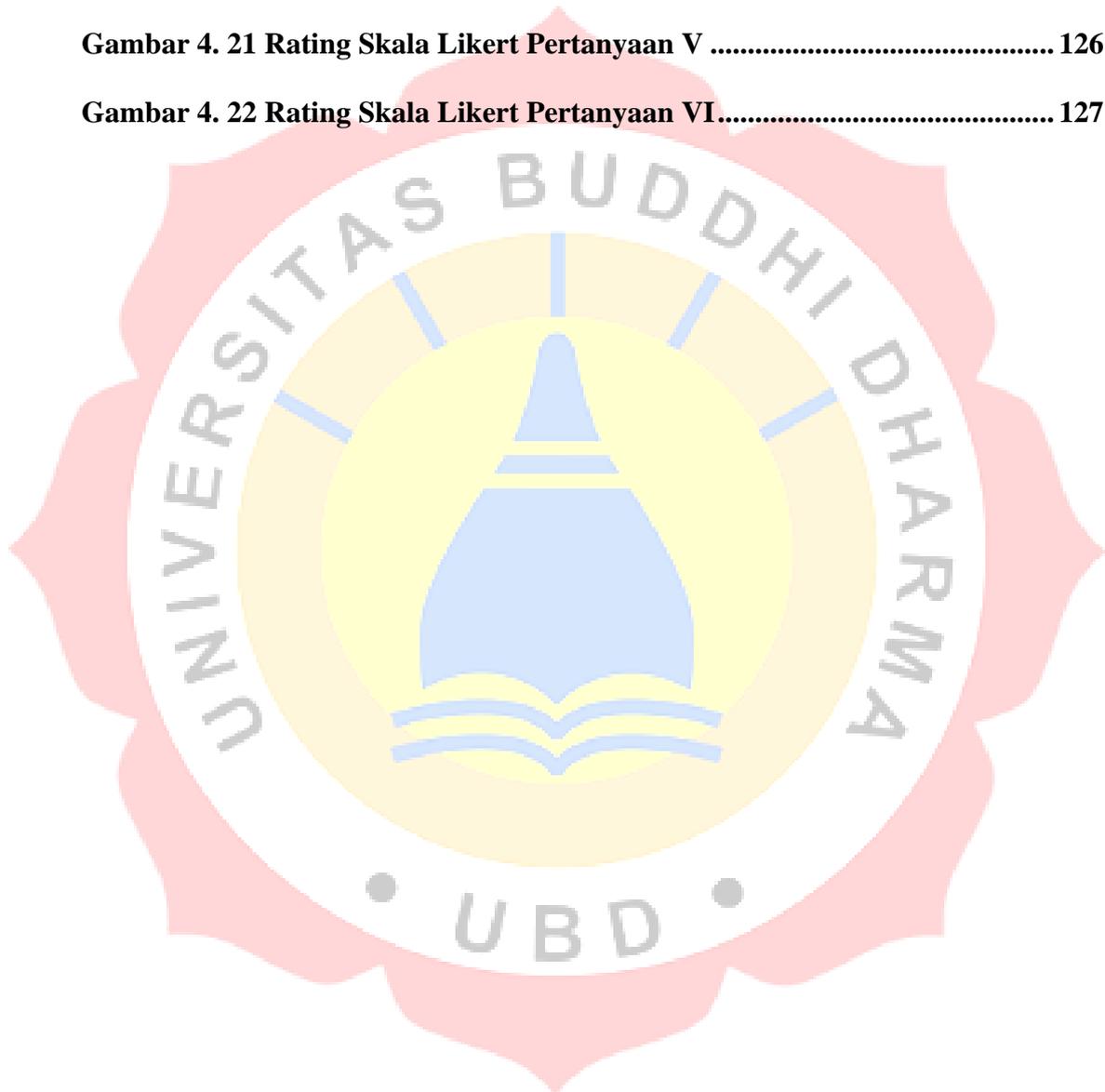
Tabel 3. 6 <i>Reqerement Elicitation</i> Tahap I Nonfungsional.....	83
Tabel 3. 7 <i>Reqerement Elicitation</i> Tahap II Fungsional	84
Tabel 3.8 <i>Reqerement Elicitation</i> Tahap II Nonfungsional	85
Tabel 3. 9 <i>Reqerement Elicitation</i> Tahap III Fungsional.....	87
Tabel 3. 10 <i>Reqerement Elicitation</i> Tahap III Nonfungsional.....	88
Tabel 3.11 <i>Reqerement Elicitation</i> Tahap Final	89



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	18
Gambar 2. 2 Proses <i>Knowledge Discovery In Database</i> (KDD).....	23
Gambar 2. 3 Model arsitektur VGG16.....	25
Gambar 2. 4 Model HTML sederhana	28
Gambar 2. 5 Model Kerangka Pemikiran	74
Gambar 3. 1 Logo PT Sukses Internet Promosi.....	75
Gambar 3.2 Struktur Organisasi PT Sukses Internet Promosi.....	75
Gambar 3. 3 Contoh <i>Dataset</i>	77
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman <i>Login</i>	91
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman <i>Dasboard</i>	92
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman <i>Manage Kategori</i>	93
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman <i>Manage Gambar</i>	94
Gambar 4. 5 Halaman <i>Kategori</i>	95
Gambar 4. 6 Halaman <i>Gambar</i>	95
Gambar 4. 7 Halaman Hasil Pencarian	96
Gambar 4. 8 Halaman Hasil <i>Kategori</i>	97
Gambar 4. 9 Fitur <i>Color Picker</i> pada aplikasi Photoshop	98
Gambar 4. 10 Gambar <i>Testing</i> ke-1	98
Gambar 4. 11 Gambar <i>Testing</i> ke-2	101
Gambar 4. 12 Gambar <i>Testing</i> ke-3	103
Gambar 4. 13 Gambar <i>Testing</i> ke-4	106
Gambar 4. 14 Gambar <i>Testing</i> ke-5	108
Gambar 4. 15 Diagram Pie Hasil Jawaban Umur Responden	118

Gambar 4. 16 Rating Skala Likert	121
Gambar 4. 17 Rating Skala Likert Pertanyaan I.....	122
Gambar 4. 18 Rating Skala Likert Pertanyaan II	123
Gambar 4. 19 Rating Skala Likert Pertanyaan III.....	124
Gambar 4. 20 Rating Skala Likert Pertanyaan IV	125
Gambar 4. 21 Rating Skala Likert Pertanyaan V	126
Gambar 4. 22 Rating Skala Likert Pertanyaan VI.....	127



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner.....	L1
Lampiran 2 Kartu Bimbingan.....	L3
Lampiran 2 <i>Requirement Elicitation</i>	L4
Lampiran 3 Permohonan Penelitian Skripsi.....	L26



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Desain grafis adalah elemen kunci dalam berbagai aspek kehidupan *modern*, mulai dari media cetak hingga media digital dan pengalaman pengguna. Kemajuan teknologi telah membawa perubahan pesat dalam industri desain grafis, tetapi tantangan yang dihadapi oleh desainer adalah bagaimana untuk tetap kreatif, inovatif, dan terdepan dalam sebuah lingkungan yang terus berubah.

Desain grafis memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai industri, seperti periklanan, media sosial, desain produk, dan hampir semua bentuk komunikasi visual. Penggunaan desain grafis adalah salah satu strategi untuk meningkatkan keunggulan pasar baik dalam perusahaan lokal maupun internasional, produk, merek, dan promosi semuanya didesain agar diterima oleh masyarakat. Desain yang menarik dapat memberikan keuntungan bagi perusahaan. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa aspek desain grafis memegang peran vital dalam sebuah perusahaan, terutama dalam bidang pemasaran. (Valentino & Yudiansyah, 2020).

Desainer grafis dituntut untuk menciptakan karya-karya yang menarik, informatif, dan relevan dengan audiens mereka. Dalam era digital yang terus berkembang, peran desainer grafis semakin kompleks dan menuntut pemahaman yang mendalam tentang tren desain terbaru serta kemampuan berinovasi yang tinggi.

PT Sukses Internet Promosi merupakan perusahaan yang fokus pada pemasaran digital dan promosi melalui media sosial. Sebagai bagian integral dari pendekatan pemasaran mereka, pembuatan konten media sosial memegang peran sentral dalam menarik perhatian audiens dan mempromosikan produk atau layanan yang mereka tawarkan kepada klien. Namun, proses manual dalam pembuatan konten cenderung

kurang efisien dan memakan waktu yang cukup besar. Oleh karena itu, penggunaan teknologi *Deep Learning*, khususnya metode *Convolutional Neural Networks* (CNN), muncul sebagai solusi potensial dalam mengatasi tantangan tersebut.

PT Sukses Internet Promosi dihadapkan pada beragam tantangan, termasuk kompleksitas dalam memilih dan membuat konten yang sesuai dengan merek dan sasaran audiensnya. Adopsi teknologi *Deep Learning*, seperti CNN, diharapkan dapat membantu perusahaan untuk meningkatkan efisiensi, serta menghasilkan konten yang lebih menarik dan relevan bagi audiens yang dituju.

Meski demikian, penerapan teknologi *Deep Learning* dalam konteks pembuatan konten media sosial juga membawa sejumlah tantangan tersendiri. Salah satu tantangannya adalah kebutuhan akan pemahaman yang mendalam tentang cara mengimplementasikan *Deep Learning* dalam industri pemasaran digital, serta adaptasi terhadap kebutuhan spesifik dan preferensi dari klien. Selain itu, diperlukan juga optimasi yang teliti untuk memastikan bahwa teknologi ini memberikan hasil yang optimal sesuai dengan tujuan promosi yang ditetapkan oleh klien.

Dengan memperhatikan berbagai tantangan tersebut, penulis mengambil judul “OPTIMASI REKOMENDASI DESAIN KONTEN MEDIA SOSIAL BERBASIS *DEEP LEARNING* MENGGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* PADA PT SUKSES INTERNET PROMOSI”. Tujuannya adalah untuk membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas strategi pemasaran digital perusahaan tersebut. Dengan demikian, diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan daya saing dan kesuksesan PT Sukses Internet Promosi dalam konteks industri pemasaran digital yang semakin kompetitif.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, beberapa masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Kurang efisiennya PT Sukses Internet Promosi dalam pembuatan konten media sosial dikarenakan penggunaan referensi design yang sedikit dan terbatas karena penggunaan konten-konten yang berulang.
2. Keterbatasan ide yang dimiliki para *designer* dalam pembuatan konten media sosial yang mengakibatkan klien yang tidak suka karena design dengan konten yang mirip.
3. Kurangnya efektifitas dalam pembuatan konten media sosial pada PT Sukses Internet Promosi karena pembuatan ide dan konten yang harus dibuat secara terpisah yang menjadikan semakin lamanya dalam membuat konten sosial media.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup perancangan aplikasi meningkatkan kreativitas dalam desain grafis berbasis *web* ini dirancang hanya sebatas:

1. Penelitian ini akan berfokus pada penggunaan *Convolutional Neural Network* (CNN) sebagai metode *Deep Learning* utama yang akan digunakan dalam konteks desain grafis. Penulis akan mengeksplorasi bagaimana CNN dapat diterapkan untuk meningkatkan kreativitas dalam desain grafis.
2. Ruang lingkup penelitian akan mencakup pada PT Sukses Internet Promosi.
3. Ruang lingkup penelitian ini akan dibatasi secara spasial dan tidak akan mencakup implementasi fisik di lapangan, melainkan akan fokus pada pengembangan dan evaluasi model komputer.

4. Ruang lingkup penelitian ini hanya menggunakan data pada PT Sukses Internet Promosi.
5. Ruang lingkup penelitian ini hanya menggunakan pencarian berdasarkan *keyword* dan warna.
6. Ruang lingkup penelitian ini hanya menggunakan format *file* bertipe .jpg dan .png
7. Ruang lingkup penelitian ini hanya menggunakan ukuran gambar 1080x1080 *pixel*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari Skripsi ini adalah:

1. Dapat membuat PT Sukses Internet Promosi menghadapi tantangan dalam mempertahankan relevansi konten mereka di tengah perubahan cepat dalam industri pemasaran digital dan media sosial.
2. Dengan menggunakan teknologi CNN, para desainer dapat memanfaatkan aplikasi *web* untuk mengambil ide dan konsep konten media sosial yang sudah ada, kemudian mengembangkannya menjadi ide baru yang kreatif untuk menciptakan konten baru.
3. Dengan model CNN yang terlatih dengan baik, PT Sukses Internet Promosi dapat mengenali dan menganalisis pola visual dapat membantu PT Sukses Internet Promosi dalam menciptakan konten yang lebih menarik dan efektif. Dengan memahami pola visual yang efektif, mereka dapat membuat konten yang lebih relevan dan berdampak,

meningkatkan keterlibatan pengguna dan efektivitas kampanye promosi mereka.

1.4.2 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari Skripsi ini adalah:

1. Penggunaan teknologi *Deep Learning*, terutama metode *Convolutional Neural Networks* (CNN), memberikan berbagai manfaat bagi PT Sukses Internet Promosi dalam meningkatkan efisiensi dalam pembuatan konten media sosial. Pertama, CNN memungkinkan analisis otomatis dan cepat terhadap konten media sosial, mengurangi keterlibatan manusia yang memakan waktu. Hal ini membantu perusahaan untuk mengidentifikasi tren dan preferensi audiens dengan lebih akurat. Selanjutnya, dengan kemampuan pengenalan gambar, CNN dapat digunakan untuk membuat konten visual yang menarik dan sesuai dengan merek atau produk yang dipromosikan, yang pada gilirannya meningkatkan daya tarik bagi audiens. Selain itu, CNN juga memungkinkan pengoptimalan konten berdasarkan analisis kinerja sebelumnya dan ramalan tren, memungkinkan perusahaan untuk fokus pada konten yang paling efektif, mengurangi pemborosan waktu dan sumber daya.
2. Teknologi *Deep Learning* seperti *Convolutional Neural Networks* (CNN) dapat mempercepat proses pembuatan konten dengan menghasilkan ide-ide baru atau mengembangkan ide-ide yang sudah

ada. Hal ini dapat menghemat waktu para desainer dalam menciptakan konten.

3. Penggunaan *Convolutional Neural Networks* (CNN) dalam konteks pemasaran digital memiliki manfaat yang signifikan, yaitu dengan kemampuannya untuk mengenali elemen visual yang paling menarik dan efektif, CNN dapat membantu perusahaan untuk membuat konten yang lebih menarik dan menonjol di tengah persaingan yang sengit di media sosial dan *platform* digital lainnya.

1.5 Teknik Pengumpulan Data

Adapun Teknik pengumpulan data yang digunakan penulis dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

a. Observasi

Metode pengumpulan data yang melibatkan pengamatan langsung pada PT Sukses Internet Promosi. Metode ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh data yang akurat dan *real-time*, serta memahami konteks dan dinamika yang mungkin tidak dapat diungkapkan melalui metode lain seperti survei atau wawancara.

b. Wawancara

Dalam penulisan Skripsi ini penulis melakukan wawancara menggunakan metode *Requirement Elicitation* kepada orang-orang khususnya kepada para *designer* dari PT Sukses Internet Promosi, dengan tujuan untuk memperoleh data-data sesuai dengan berdasarkan pengalaman dan pengetahuan masing-masing individu.

c. Kuesioner

Memberikan beberapa pertanyaan terkait bidang ini, untuk mengumpulkan data kepada beberapa orang yang berkaitan maupun yang ahli dalam bidang ini.

d. Studi Pustaka

Data-data yang dikumpulkan dari berbagai buku, jurnal dan situs internet yang sangat bermanfaat bagi penulisan karya ilmiah ini sebagai referensi.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*), yaitu sebuah metodologi yang umum diterapkan dalam proses penggalian data (*data mining*). Metodologi ini dirancang untuk memberikan pendekatan sistematis dan terstruktur dalam menghadapi tantangan dalam analisis data. Berikut adalah tahapan-tahapan utama dalam CRISP-DM:

1. Pemahaman Bisnis (*Business Understanding*):

Tahap ini mencakup pemahaman yang mendalam terhadap tujuan bisnis yang ingin dicapai melalui proses data *mining*. Fokusnya adalah mengidentifikasi masalah bisnis yang relevan dan tujuan yang ingin dicapai.

2. Pemahaman Data (*Data Understanding*):

Tahap ini berkaitan dengan pengumpulan data yang relevan untuk analisis. Ini termasuk mengumpulkan data, mengevaluasi kualitas data awal, memahami karakteristik data, serta melakukan eksplorasi awal terhadap pola dan hubungan dalam data.

3. Persiapan Data (*Data Preparation*):

Pada tahap ini, data yang dikumpulkan dipersiapkan untuk analisis lebih lanjut. Langkah-langkah meliputi pembersihan data, integrasi dari berbagai sumber data, transformasi data ke format yang cocok untuk analisis, serta pemilihan fitur atau atribut yang relevan.

4. Modeling (*Modeling*):

Tahap inti dari proses data *mining* di mana berbagai teknik dan algoritma digunakan untuk membangun model prediktif atau deskriptif dari data. Ini meliputi pemilihan teknik pemodelan yang sesuai, pengujian model, dan evaluasi performa model menggunakan metrik yang relevan.

5. Evaluasi (*Evaluation*):

Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi model yang telah dibangun untuk memastikan sesuai dengan tujuan bisnis yang telah ditetapkan. Jika perlu, model dapat dioptimalkan kembali dengan menggunakan data tambahan.

CRISP-DM memberikan kerangka kerja yang jelas untuk memandu proses penggalian data dari awal hingga implementasi, membantu organisasi memanfaatkan potensi data mereka secara maksimal untuk pengambilan keputusan yang lebih baik.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab tersebut meliputi latar belakang, definisi masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat konsep-konsep yang diambil dari jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penulisan laporan artikel dan berbagai artikel yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III ANALISA MASALAH & PERANCANGAN APLIKASI

Bab ini mencakup analisis kebutuhan, desain algoritma, dan metode perancangan basis data.

BAB IV PENGUJIAN DAN IMPELEMENTASI

Bab ini meliputi pengenalan program, pengujian sistem menggunakan pengujian *black box*, pengolahan data *query*, dan evaluasi.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran terkait hasil penelitian yang telah dilakukan, berdasarkan uraian pada bab-bab sebelumnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Umum

2.1.1 Desain Grafis

Desain grafis lahir dari kebutuhan manusia akan komunikasi melalui bahasa visual sejak abad ke-19 hingga jaman *modern*. Mulai dari penggunaan simbol-simbol sederhana sampai perangkat komputer yang canggih. Desain yang berakar dari seni rupa murni yang kemudian berkembang menjadi fungsi Identifikasi, Informasi, Instruksi serta Promosi dan Presentasi. Sebagai akibat dari proses interaksinya dengan dunia seni, sosial budaya, industri dan perdagangan, maka berbagai corak atau *style* desain grafis semakin kaya dan berwarna-warni (Dewojati, 2019).

Sinfield, melihat desain grafis saat ini yang harus beradaptasi dengan dunia digital yang luas yang memungkinkan sebuah objek dimanipulasi sedemikian rupa. Sebab itu, seorang desainer profesional, harus berpikir jauh ke depan, memahami perencanaan dan manajemen proyek, manajemen dan pengukuran risiko, spesifikasi proyek serta kejelasan Kerjasama (Sinfield, 2013).

Proses desain grafis biasanya dimulai dengan penelitian untuk memahami kebutuhan klien dan audiens target. Setelah itu, desainer akan mengembangkan konsep dan ide awal, membuat sketsa atau prototipe, dan kemudian mengembangkan desain final yang siap untuk diuji dan dievaluasi. Proses ini mungkin melibatkan beberapa iterasi revisi berdasarkan umpan balik

sebelum desain akhir diterapkan dalam format yang diperlukan, baik cetak maupun digital.

2.1.2 Media Sosial

Menurut (Widada, 2018) Media sosial adalah sebuah media *online*, dimana para penggunanya bisa dengan mudah memanfaatkannya untuk memenuhi kebutuhan komunikasinya. Konsep lain mengatakan bahwa media sosial merupakan media *online* yang mendukung interaksi sosial. Implementasinya, media sosial menggunakan teknologi berbasis *web* yang mengubah komunikasi menjadi dialog interaktif.

Media Sosial merupakan medium di internet yang memungkinkan pengguna merepresentasikan dirinya maupun berinteraksi, bekerja sama, berbagi, berkomunikasi dengan pengguna lain, dan membentuk ikatan sosial secara virtual. Jadi bersosial berarti *cognition* (pengenalan), komunikasi (*communication*), dan kerjasama (*co-operation*) (Nasrullah, 2015). Namun, media sosial juga menghadapi tantangan seperti masalah privasi dan keamanan, penyebaran konten negatif, dan risiko ketergantungan yang dapat mempengaruhi produktivitas dan kesehatan mental. Oleh karena itu, meskipun media sosial menawarkan banyak manfaat, penting bagi pengguna untuk menggunakannya dengan bijak dan waspada terhadap dampak negatif yang mungkin timbul.

2.1.3 Database

Database adalah kumpulan data yang diatur secara terstruktur untuk mempermudah pengelolaan, pencarian, dan manipulasi informasi. Basis data dapat menyimpan berbagai jenis data seperti teks, angka, gambar, dan multimedia lainnya dalam format yang terorganisir. Pengelolaan basis data biasanya dilakukan melalui Sistem Manajemen Basis Data (DBMS), yang menyediakan antarmuka untuk membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus data dalam basis data. *Database* menawarkan keuntungan penyimpanan data dengan format yang independen dan fleksibel. Hal ini dikarenakan *database* didefinisikan secara terpisah dari program aplikasi yang menggunakan *database* dan lingkup *database* dapat dikembangkan tanpa berdampak pada program-program yang menggunakan *database* tersebut (Alfia, 2021).

Tujuan dari sistem *database* meliputi penyediaan akses fleksibel, memastikan integritas data, melindungi data dari kerusakan dan akses yang tidak sah, serta memungkinkan penggunaan bersama. Hal ini mencakup konektivitas data, meminimalkan data yang redundan, menghilangkan ketergantungan pada aplikasi tertentu, menstandarkan definisi elemen data, dan meningkatkan produktivitas personel sistem informasi (Syahputri & Nasution, 2023).

Namun, penggunaan basis data juga menghadapi tantangan seperti kebutuhan akan infrastruktur yang kuat, pemeliharaan yang berkelanjutan, serta risiko keamanan dan privasi data. Oleh karena itu, pengelolaan basis data yang efektif memerlukan keahlian teknis dan strategi keamanan yang ketat

untuk memastikan bahwa data yang disimpan tetap aman, akurat, dan dapat diakses dengan mudah oleh pengguna yang berwenang.

2.1.4 *Artificial Intelligence*

Kecerdasan Buatan (AI) adalah cabang dari ilmu komputer yang berfokus pada penggunaan mesin untuk menyelesaikan masalah kompleks dengan metode tertentu, mirip dengan cara manusia berpikir. Proses ini melibatkan penerapan karakteristik dan analogi pemikiran manusia ke dalam algoritma yang dapat dipahami oleh komputer. Tujuan pendekatan ini adalah untuk meningkatkan fleksibilitas dan efisiensi kinerja mesin, sehingga menghasilkan perilaku kecerdasan buatan yang lebih canggih.

Meskipun umumnya terkait dengan bidang komputer, AI juga diterapkan dalam berbagai bidang seperti kesehatan, keamanan, filosofi, matematika, psikologi, dan lainnya. Menggabungkan pengetahuan dari berbagai bidang ini diharapkan dapat memajukan upaya menciptakan kecerdasan buatan yang dapat mendukung pekerjaan manusia.

Seiring dengan perkembangan zaman, peran komputer telah berkembang dari sekadar alat perhitungan aritmatika menjadi entitas yang dominan dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Teknologi *artificial intelligence* mempunyai potensi besar dalam penguatan sistem kesehatan dan pemulihan ekonomi nasional (Astuti, 2021).

Kemampuan manusia dalam menyelesaikan masalah disokong oleh pengetahuan dan pengalaman yang diperoleh dari pembelajaran sepanjang hidup. Meski bekal pengetahuan penting, kemampuan menalar juga krusial, yakni mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman.

Oleh karena itu, baik bekal pengetahuan maupun kemampuan menalar harus diperoleh oleh komputer agar dapat bertindak sebagaimana manusia.

Untuk mencapai hal tersebut, mesin AI perlu diberi bekal pengetahuan dan kemampuan menalar. Dengan demikian, mesin dapat menjadi lebih cerdas dalam menyelesaikan tugas yang diberikan, mirip dengan cara manusia bertindak (Otniel, Ryadi, & Candra, 2019).

2.2 Teori Khusus

2.2.1 *Deep Learning*

Teknologi yang terkenal dengan akurasinya dalam melakukan klasifikasi melalui pengolahan gambar ialah *deep learning* (Denata, Rismawan, & Ruslianto, 2021). *Deep learning* adalah cabang dari *machine learning* yang berfokus pada penggunaan jaringan saraf tiruan untuk memodelkan dan mengenali pola dalam data. Berikut adalah beberapa konsep penting dalam *deep learning*:

1. Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan adalah model komputasi yang meniru struktur dan fungsi otak manusia. Model ini terdiri dari lapisan-lapisan neuron yang menghubungkan *input* dengan *output* melalui bobot yang bisa diatur.

2. Lapisan-Lapisan dalam Jaringan Saraf

1. Lapisan *Input*: Lapisan pertama yang menerima data mentah.
2. Lapisan Tersembunyi: Lapisan-lapisan di antara *input* dan *output* yang memproses data melalui operasi matematis. Jumlah dan ukuran lapisan tersembunyi bisa bervariasi.

3. Lapisan *Output*: Lapisan terakhir yang memberikan prediksi atau hasil dari jaringan.

3. Pembelajaran Terarah

Dalam pembelajaran terarah, model dilatih dengan data yang memiliki label, artinya setiap *input* memiliki *output* yang diketahui. Tujuannya adalah untuk meminimalkan perbedaan antara prediksi model dan *output* sebenarnya melalui proses optimasi.

4. *Backpropagation*

Backpropagation adalah algoritma yang digunakan untuk mengoptimalkan bobot dalam jaringan saraf tiruan. Proses ini melibatkan:

1. Maju: *Input* diproses melalui jaringan untuk menghasilkan *output*.
2. Kesalahan: Menghitung perbedaan antara *output* yang diprediksi dan *output* sebenarnya.
3. Mundur: Menghitung gradien kesalahan dan memperbarui bobot untuk mengurangi kesalahan.

5. Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi memperkenalkan non-linearitas ke dalam model, memungkinkan jaringan untuk mempelajari pola yang lebih kompleks. Contoh fungsi aktivasi yang umum digunakan adalah ReLU, Sigmoid, dan Tanh.

6. Pembelajaran Tak Terarah

Dalam pembelajaran tak terarah, model dilatih dengan data yang tidak memiliki label. Tujuannya adalah untuk menemukan struktur atau pola dalam data. Contoh metode ini adalah *autoencoder* dan *clustering*.

7. Pembelajaran Penguatan

Pembelajaran penguatan melibatkan agen yang belajar membuat keputusan dengan mencoba berbagai tindakan dan menerima umpan balik berupa *reward* atau *punishment*. Tujuannya adalah untuk memaksimalkan total *reward* dari waktu ke waktu.

8. Aplikasi *Deep Learning*

Deep learning telah diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk:

- a. Pengolahan Gambar: Pengakuan wajah, klasifikasi gambar, deteksi objek.
- b. Pemrosesan Bahasa Alami: Penerjemahan mesin, analisis sentimen, *chatbot*.
- c. Game dan Robotika: Agen AI yang bermain *game*, kontrol robot.
- d. Kendaraan Otonom: Pengindraan dan navigasi.

9. *Framework* dan Perpustakaan *Deep Learning*

Beberapa *framework* dan perpustakaan populer untuk membangun dan melatih model *deep learning* adalah:

- a. *TensorFlow*: Dikembangkan oleh Google.
- b. *PyTorch*: Dikembangkan oleh Facebook.
- c. Keras: API tingkat tinggi yang berjalan di atas *TensorFlow*.

Deep learning telah memberikan banyak kemajuan dalam bidang AI dan terus berkembang dengan penelitian dan aplikasi baru yang terus muncul. Demikian pula dengan bagaimana kita belajar dari pengalaman, algoritma *deep learning* akan melakukan tugasnya berulang-ulang (Rosalina & Wijaya, 2020).

2.2.2 Convolutional Neural Network (CNN)

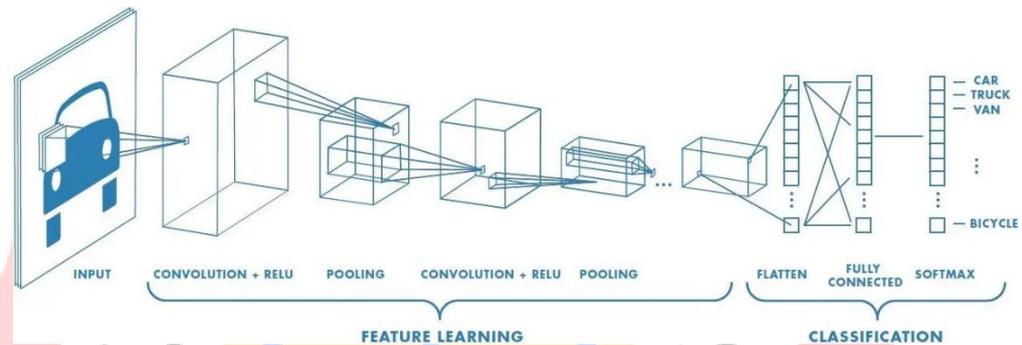
Convolutional Neural Network (CNN) adalah jenis jaringan saraf yang didesain khusus untuk menangani masalah pengolahan citra. CNN adalah metode yang efektif untuk klasifikasi, identifikasi, dan pengenalan pola dalam citra. Arsitektur CNN memungkinkan pemahaman yang lebih baik terhadap detail-detail gambar, mirip dengan cara otak manusia memproses informasi visual.

Data yang digunakan dalam CNN adalah data berdimensi dua, seperti citra atau suara, dan memanfaatkan operasi konvolusi dengan matriks serta bobot berbentuk empat dimensi yang disebut kernel konvolusi. Karena sifat proses konvolusi ini, CNN hanya cocok digunakan untuk data yang memiliki struktur dua dimensi. (Eka Putra, Wijaya, & Soelaiman, 2016).

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu model dari metode *deep learning*. Setiap lapisan pada CNN dinamakan dengan *feature map*. *Feature map* dari lapisan internal manapun merupakan citra *multi-channel* yang diinduksi, dimana *pixel* dapat dilihat sebagai suatu spesifik *feature* (Sari & Haryatmi, 2021).

Pengembangan arsitektur CNN adalah salah satu bidang yang terus berkembang dalam dunia pemrosesan gambar dan visi komputer. Arsitektur

CNN tidak hanya mengacu pada struktur umum jaringan, tetapi juga pada perubahan dan penyesuaian yang dilakukan untuk mencapai kinerja yang lebih baik dalam tugas-tugas khusus.



Gambar 2. 1 Arsitektur CNN (Saputro, Mu'min, Lutfi, & Putri, 2022)

Convolutional Neural Networks (CNN) adalah jenis jaringan saraf tiruan yang dirancang khusus untuk memproses data *grid-like*, seperti gambar. Berikut adalah penjelasan singkat mengenai komponen utama dan rumus yang terlibat dalam CNN:

1. Lapisan Konvolusi (*Convolutional Layer*)

Lapisan konvolusi adalah inti dari CNN. Lapisan ini menggunakan filter (atau kernel) untuk mendeteksi fitur dari *input*.

- a. *Input*: Matriks 2D atau 3D (misalnya gambar berwarna memiliki 3 saluran: R, G, B).
- b. *Filter*: Matriks kecil yang diterapkan pada *input*.
- c. *Output*: Peta fitur (*feature map*) yang menunjukkan hasil konvolusi.

Rumus untuk operasi konvolusi:

$$(I * K)(i, j) = \sum_m \sum_n I(i + m, j + n) \cdot K(m, n)$$

Di mana:

- a. I adalah *input* (gambar atau peta fitur).
- b. K adalah filter (kernel).
- c. i dan k adalah koordinat posisi pada peta fitur *output*.
- d. m dan n adalah koordinat posisi pada filter.

2. Fungsi Aktivasi (*Activation Function*)

Setelah konvolusi, fungsi aktivasi diterapkan untuk memperkenalkan *non-linearitas*. Fungsi aktivasi yang umum digunakan adalah ReLU (*Rectified Linear Unit*).

ReLU: Mengubah semua nilai negatif menjadi nol.

$$\text{ReLU}(x) = \max(0, x)$$

3. Lapisan *Pooling* (*Pooling Layer*)

Lapisan *pooling* mengurangi dimensi peta fitur dan mempertahankan informasi penting. *Pooling* yang umum digunakan adalah *max pooling*.

Max Pooling: Mengambil nilai maksimum dalam area *pooling* (biasanya 2x2).

$$P(i, j) = \max\{x(i + m, j + n)\}$$

Di mana:

- a. $P(i, j)$ adalah nilai pada peta fitur hasil *pooling*.
- b. $x(i + m, j + n)$ adalah nilai dalam area *pooling*.

4. Lapisan Terhubung Penuh (*Fully Connected Layer*)

Lapisan ini mirip dengan jaringan saraf biasa di mana setiap neuron terhubung dengan semua neuron di lapisan sebelumnya. Digunakan untuk klasifikasi akhir.

Operasi Linier: Kombinasi linier dari *input* dengan bobot dan bias.

$$y = W \cdot x + b$$

Di mana:

- a. W adalah matriks bobot.
- b. x adalah *input*.
- c. b adalah bias.
- d. y adalah *output*.

5. Fungsi *Softmax* (*Softmax Function*)

Fungsi *Softmax* digunakan di lapisan *output* untuk klasifikasi multi-kelas, mengubah nilai menjadi probabilitas.

$$\text{softmax}(Z_i) = \frac{e^{Z_i}}{\sum_j e^{Z_j}}$$

Di mana:

- a. Z_i adalah nilai *input* untuk kelas i .
- b. e adalah bilangan *Euler*.
- c. Hasil *softmax* adalah probabilitas untuk setiap kelas.

6. Proses Belajar (*Backpropagation*)

Backpropagation adalah proses untuk mengoptimalkan bobot jaringan dengan meminimalkan fungsi kerugian (*loss function*).

Gradien Descent: Mengupdate bobot berdasarkan gradien dari fungsi kerugian.

$$\omega := \omega - \eta \frac{\partial L}{\partial \omega}$$

Di mana:

- a. ω adalah bobot.
- b. η adalah laju pembelajaran (*learning rate*).
- c. $\frac{\partial L}{\partial \omega}$ adalah gradien dari fungsi kerugian L terhadap bobot ω .

Dengan menggabungkan komponen-komponen ini, CNN mampu belajar dan mengenali pola kompleks dalam data gambar, yang membuatnya sangat efektif untuk tugas-tugas seperti klasifikasi gambar, deteksi objek, dan segmentasi gambar.

2.2.3 *Image Classification*

Klasifikasi gambar adalah aplikasi dari *Deep Learning* yang bertujuan untuk mengelompokkan gambar ke dalam kategori tertentu berdasarkan fitur-fitur yang ada pada gambar tersebut (Sinaga, Albirra, & Sidiq, 2024). Ada dua metode umum yang digunakan dalam klasifikasi gambar: *multi-class classification* dan *multi-label classification*.

d. *Multi-Class Classification*

Pada metode ini, setiap sampel hanya dapat termasuk dalam satu kelas tunggal yang eksklusif. Misalnya, sebuah gambar hanya dapat dikategorikan sebagai "binatang" atau "tumbuhan," tidak bisa termasuk dalam keduanya secara bersamaan.

e. *Multi-Label Classification*

Pada metode ini, setiap label mewakili klasifikasi yang berbeda, dan setiap sampel dapat memiliki beberapa label secara bersamaan. Sebagai contoh, sebuah gambar dapat dikategorikan sebagai "binatang" dan "tumbuhan" secara bersamaan.

Algoritma untuk klasifikasi multi-kelas memprediksi kelas sampel berdasarkan fiturnya, dan mengelompokkannya ke dalam satu kelas yang telah ditentukan sebelumnya. Algoritma untuk klasifikasi multilabel memprediksi kelas sampel berdasarkan fiturnya, dan mengelompokkannya ke dalam lebih dari satu kelas yang telah ditentukan sebelumnya (Prawira, Adiwijaya, & Mubarok, 2018).

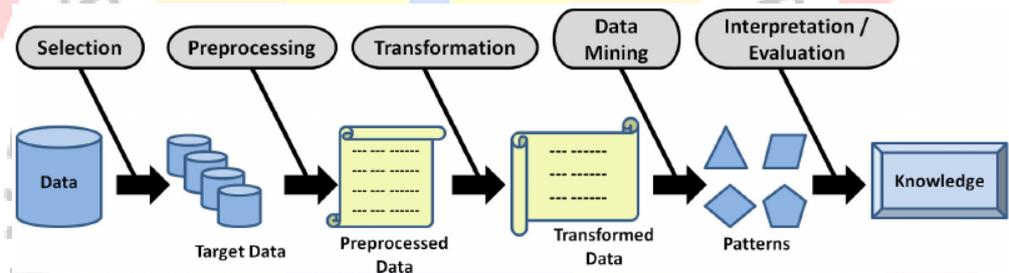
2.2.4 *Transfer Learning*

Dalam pendidikan mendalam, *transfer learning* biasanya melibatkan penyesuaian pada lapisan terakhir model yang digunakan. Teknik ini dapat meningkatkan akurasi model karena model yang telah dilatih sebelumnya memiliki kemampuan yang telah diuji untuk menangani data besar dan umum (Rochman & Junaedi, 2020).

Lapisan dapat disesuaikan atau dioptimalkan sesuai kebutuhan dengan menambahkan lapisan baru atau mengubah parameter tertentu. Namun, perlu diingat bahwa *transfer learning* tidak selalu cocok untuk setiap *dataset*, pemilihan model yang tepat sebagai dasar harus disesuaikan dengan karakteristik *dataset* untuk mencapai hasil terbaik. (Faldur & Hartarto, 2020).

2.2.5 Knowledge Discovery In Database

KDD (*Knowledge Discovery in Databases*) adalah metode yang digunakan untuk mengekstraksi pengetahuan dari *database* yang ada. Pengetahuan yang dihasilkan dapat digunakan untuk membangun basis pengetahuan (*knowledge base*) yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Proses KDD secara rinci dapat dilihat dalam gambar berikut yang diadaptasi dari (Gullo, 2015):



Gambar 2. 2 Proses Knowledge Discovery In Database (KDD) (Gullo, 2015)

1. Selection

Selection digunakan untuk memilih variabel atau fitur yang relevan guna menghindari redundansi dan mengurangi pengulangan yang tidak diperlukan dalam proses pengolahan *data mining* (Alam, Resmi, & Masripah, 2022).

2. Preprocessing

Pada *preprocessing* terdapat dua tahap, yaitu sebagai berikut:

a. *Data Cleaning*

Menghapus data yang tidak diperlukan meliputi penanganan nilai yang hilang (*missing value*), data yang tidak akurat (*noise data*), serta data yang tidak konsisten dan tidak relevan.

b. *Data Integration*

Dilakukan pada atribut yang mengidentifikasi entitas secara unik.

3. *Transformation*

Mengubah format data agar sesuai dengan ekstensi yang tepat diperlukan dalam pengolahan *data mining*, karena beberapa metode pengolahan data *mining* memerlukan format tertentu sebelum data dapat diproses.

4. *Data Mining*

Ini adalah proses kunci untuk menciptakan wawasan baru dari data yang diproses. Pada penelitian ini digunakan metode *clustering* dengan menggunakan metode *K-Means clustering*.

5. *Evaluation/ Interpretation*

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi terhadap pola-pola menarik yang diekstraksi ke dalam basis pengetahuan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Proses ini melibatkan penghasilan pola-pola khas dan model prediksi yang kemudian dievaluasi untuk menilai apakah studi yang dilakukan sudah mencapai target yang diinginkan.

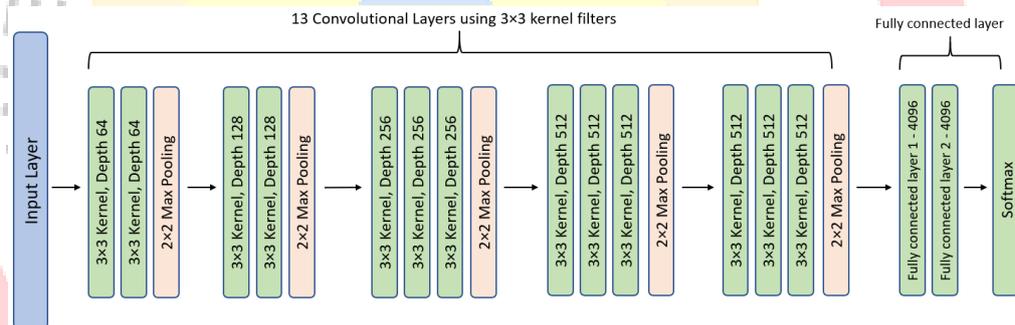
6. *Knowledge*

Pada tahap ini, pola-pola yang dihasilkan akan dipresentasikan kepada pengguna. Tujuan dari proses ini adalah untuk menyediakan

pengetahuan baru bagi semua pihak yang terlibat, yang dapat menjadi referensi ketika mengambil keputusan.

2.2.6 VGGNet

Arsitektur VGGNet (Atliha & Šešok, 2020) adalah arsitektur yang dikembangkan di AlexNet, yang berfokus pada ekstraksi gambar di lapisan tambahan untuk mendapatkan beberapa gambar gambar yang dapat diklasifikasikan. Arsitektur VGG16 terdiri dari model pembelajaran mendalam 16 lapisan. Model arsitektur VGG16 dapat dilihat pada gambar di bawah ini. VGG16 memiliki 13 lapisan tambahan, 2 lapisan interkoneksi, dan 1 lapisan pengklasifikasi.



Gambar 2. 3 Model arsitektur VGG16 (Atliha & Šešok, 2020)

Tiap susunan konvolusi diatas memiliki dimensi kernel 3x3. Perbedaannya pada tiap susunan konvolusi dari masing- masing susunan jumlah filter. Jumlah filter 64 ada pada 2 susunan konvolusi awal, sedangkan jumlah kernel 128 susunan 3 serta 4. Begitu pada susunan konvolusi lain yang jumlah filternya berbeda ialah 256 (susunan 4 5 6) serta 512 (susunan 7 8 9 10 11 12). 2x2 max pooling digunakan sesudah susunan konvolusi 2 4 7 10 serta

13. *output pooling* terakhir akan dihubungkan ke *layer fully_connected*, dan pada akhirnya terhubung ke klasifikasi guna untuk penentuan class ataupun label *dataset* (Saputro, Mu'min, Lutfi, & Putri, 2022).

2.2.7 Metode Kuesioner Tertutup

Metode kuesioner tertutup adalah teknik pengumpulan data di mana responden memilih dari jawaban yang telah disediakan (Purnia, Adiwisastro, Muhajir, & Supriadi, 2020). Pertanyaan dalam kuesioner ini bersifat singkat dan jelas, mengurangi variasi jawaban sehingga memudahkan analisis statistik. Jenis pertanyaannya bisa berupa pilihan ganda, skala Likert yang menilai tingkat persetujuan, ya/tidak, atau peringkat terhadap suatu item. Keuntungan dari metode ini adalah kemudahan analisis karena data yang dikumpulkan terstruktur, waktu pengisian yang cepat, dan kontrol terhadap jawaban yang diberikan sehingga mengurangi risiko jawaban yang tidak relevan (Sugianto & Kurniawan, 2020). Meskipun efektif untuk mengumpulkan data kuantitatif, penting untuk merancang pertanyaan dengan hati-hati untuk memastikan validitas dan reliabilitas data yang dikumpulkan.

2.2.8 Skala Likert

Skala Likert adalah alat pengukuran yang sering digunakan dalam kuesioner untuk menilai tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan responden terhadap suatu pernyataan. Skala ini, yang diperkenalkan oleh psikolog Rensis Likert pada tahun 1932, biasanya terdiri dari 5 atau 7 poin, seperti "Sangat Setuju," "Setuju," "Netral," "Tidak Setuju," dan "Sangat Tidak Setuju."

Keuntungan utama skala Likert adalah kemudahan penggunaannya serta kemampuannya menghasilkan data kuantitatif yang mudah dianalisis secara statistik. Selain itu, skala ini fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai jenis penelitian, mulai dari survei kepuasan pelanggan hingga penelitian psikologi dan evaluasi kinerja (Sumartini, Harahap, & Sthevany, 2020).

Namun, skala Likert juga memiliki keterbatasan, seperti kemungkinan adanya bias respon di mana responden cenderung memilih opsi tengah atau jawaban ekstrem, serta subjektivitas dalam interpretasi tiap poin skala oleh responden. Selain itu, skala ini mungkin tidak memberikan alasan di balik pilihan responden, sehingga kurang mendalam. Contoh penggunaan skala Likert adalah pernyataan seperti "Saya puas dengan layanan pelanggan yang diberikan oleh perusahaan ini," dengan opsi jawaban yang mencakup dari "Sangat Setuju" hingga "Sangat Tidak Setuju." Dalam penelitian, skala Likert membantu peneliti memahami tingkat persetujuan responden terhadap berbagai pernyataan (Utomo, Budiman, & Amadi, 2023), memberikan gambaran yang lebih jelas tentang pandangan atau sikap mereka terhadap topik yang diteliti.

2.3 Teori Perancangan

2.3.1 *Hyper Text Markup Language*

HTML adalah sistem markup untuk internet yang berfungsi sebagai cara untuk mengelola data dan informasi dalam dokumen sehingga dapat diakses dan ditampilkan melalui internet melalui situs *web*. Tanpa HTML,

browser internet tidak dapat menampilkan konten dalam sebuah situs *web* (Sinlae, Bowono, Christian, & Elfan, 2024).

HTML digunakan bersama dengan bahasa pemrograman lainnya seperti CSS (*Cascade Style Sheet*) dan *JavaScript* (Baso, 2018). HTML bertanggung jawab dalam menata kerangka dan struktur halaman *web*, sedangkan CSS berperan dalam mengatur tampilan seperti warna, jenis huruf, dan susunan layout. Sementara itu, *JavaScript* berperan dalam menyediakan logika dasar untuk membuat *website* dapat berinteraksi secara langsung dengan pengguna.



```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="en">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <title>Document</title>
6 </head>
7 <body>
8
9 </body>
10 </html>
```

Gambar 2. 4 Model HTML sederhana (Sinlae, Bowono, Christian, & Elfan, 2024)

HTML menawarkan beberapa tag yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi awal dan akhir dari sebuah content. Tag awal, Tag akhir, dan semua hal di dalam jangkauan tersebut merupakan komponen HTML. Tag memiliki singkatan yang sama seperti: `!DOCTYPE html`, yaitu tag awal pada setiap dokumen html dan wajib dicantumkan pada setiap awal akan menulis

HTML. Fungsinya yaitu menginformasikan pada browser bahwa dokumen ini adalah dokumen HTML.

1. *Hyper Text Markup Language* yang merupakan singkatan dari HTML dan harus selalu ada pada setiap awal dari HTML. Memiliki fungsi sebagai pemberitahuan peramban bahwa ini adalah sebuah dokumentasi
2. *Head* yang berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan berbagai jenis data yang terkait dengan HTML
3. *Title*, yaitu tag yang digunakan untuk membuat judul yang nantinya akan muncul pada browser.
4. *Body*, tag ini merupakan bagian dari isi *website* yang berisi teks maupun gambar.

2.3.2 *Cascading Style Sheets*

Cascading Style Sheets (CSS) adalah bahasa *style sheet* yang digunakan untuk mendefinisikan tampilan atau presentasi dari halaman *web*. (Coulson, Jephson, Larsen, Park, & Zburela, 2019).

Dengan 3 cara, CSS dapat ditambahkan ke dalam komponen HTML yaitu sebagai berikut (Adam Saputa S. S, 2019):

1. **Inline** : Penyisipan CSS secara langsung pada tag HTML yang bersangkutan. Ini dilakukan dengan menggunakan atribut *style*.

Keuntungan:

- a. Sederhana dan langsung terkait dengan elemen tertentu.

Kekurangan:

- a. Tidak efisien untuk penggunaan yang berulang karena perlu ditulis ulang pada setiap elemen yang sama.
2. Internal : Menyertakan blok CSS di dalam tag `<style>` pada bagian `<head>` HTML.

Keuntungan:

- a. CSS bersifat internal, jadi tidak memerlukan *file* terpisah.
- b. Lebih efisien daripada inline CSS jika diperlukan pada beberapa elemen.

Kekurangan:

- a. Tidak memisahkan antara struktur HTML dan gaya CSS sepenuhnya, yang bisa membuat sulit untuk memelihara pada proyek yang lebih besar.

3. External : Membuat *file* terpisah dengan ekstensi `.css` yang berisi semua aturan CSS dan menghubungkannya ke dalam dokumen HTML. Ini dilakukan dengan menggunakan tag `<link>` pada bagian `<head>` HTML.

Keuntungan:

- a. Pemisahan antara struktur HTML dan gaya CSS untuk memudahkan pemeliharaan.
- b. Bisa digunakan pada banyak halaman HTML.

Kekurangan:

- a. Memerlukan *file* terpisah, mungkin tidak praktis untuk proyek kecil.

2.3.3 Laragon

Laragon adalah alat pengembangan *web* yang ringan, *portabel*, dan mudah digunakan untuk membuat serta mengelola aplikasi *web*. Dibuat oleh Leo Khoa, Laragon menyediakan *platform* yang lengkap dengan berbagai alat dan fitur yang dibutuhkan pengembang. Berikut beberapa keunggulan Laragon (Kalua, Mantiri, Rumondor, & Mogogibung, 2024):

1. Portabilitas: Laragon dirancang untuk bisa dipindahkan, sehingga Anda dapat menginstalnya di USB *flash drive* dan menggunakannya di berbagai komputer tanpa perlu instalasi ulang.
2. Kemudahan Penggunaan: Dengan antarmuka yang sederhana dan intuitif, Laragon memudahkan pengaturan dan pengelolaan *server* lokal. Anda dapat memulai *server* dengan satu klik, membuat proyek baru dengan cepat, dan mengelola basis data dengan mudah.
3. Kompatibilitas: Laragon mendukung berbagai teknologi seperti PHP, Node.js, *Python*, Ruby, dan Java, serta berbagai sistem manajemen basis data seperti MySQL, MariaDB, PostgreSQL, dan MongoDB.
4. Kecepatan dan Kinerja: Laragon dioptimalkan untuk kecepatan tinggi dan performa yang baik. Menggunakan Nginx sebagai *server web default*, Laragon menawarkan kinerja yang lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan *Apache*.
5. Pengelolaan SSL: Laragon mempermudah pengaturan SSL untuk proyek Anda, memungkinkan pengembangan dan pengujian aplikasi dengan HTTPS di lingkungan lokal.

6. Fitur Tambahan: Laragon dilengkapi dengan fitur tambahan seperti terminal bawaan, pengelola paket, dan alat pengembangan lainnya yang memudahkan tugas harian pengembang.

Berkat fitur-fitur dan kemudahannya, Laragon menjadi pilihan favorit bagi pengembang *web* yang memerlukan lingkungan pengembangan lokal yang andal dan fleksibel (Heriyanto, 2018).

2.3.4 *Bootstrap*

Bootstrap adalah sebuah *framework front-end* yang intuitif dan kuat untuk membangun aplikasi *web* dengan lebih cepat dan mudah. Menggunakan HTML, CSS, dan *JavaScript*, *Bootstrap* menyediakan alat dan komponen yang membantu pengembang dalam membuat tampilan dan fitur situs *web*. Selain itu, *Bootstrap* adalah proyek *open source*, sehingga pengembang bebas menggunakannya dan memodifikasinya sesuai kebutuhan mereka. (Pranaya & Hendra, 2019).

Bootstrap adalah suatu kerangka kerja (*framework*) sumber terbuka yang dikembangkan oleh Twitter. Kerangka kerja ini menyediakan berbagai alat dan gaya desain yang siap pakai untuk mempercepat pengembangan antarmuka pengguna (UI) *web* (Eka Putra, Wijaya, & Soelaiman, 2016). *Bootstrap* menggunakan kombinasi HTML, CSS, dan *JavaScript* untuk membangun tata letak dan komponen UI yang responsif dan menarik.

2.3.5 PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman yang banyak digunakan dalam pengembangan *web* karena memiliki banyak keunggulan dibandingkan bahasa pemrograman sejenis lainnya. Berikut beberapa kelebihan bahasa pemrograman PHP (Adi, 2022):

1. PHP adalah bahasa lintas *platform*. Artinya dapat berjalan di berbagai sistem operasi seperti Linux, Unix, Macintosh dan Windows. PHP juga dapat dikontrol saat *runtime* melalui konsol dan menjalankan perintah sistem lainnya (Adam Saputa S. S, 2019).
2. PHP bersifat *open source*, yang berarti siapa saja dapat menggunakannya secara gratis.
3. Banyak server yang mendukung bahasa pemrograman PHP, seperti Apache, IIS, Lighttpd, nginx, dan Xitam, dengan konfigurasi yang mudah. Banyak vendor menawarkan PHP sebagai paket yang mencakup PHP, MySQL, dan server *web*.
4. Dalam hal pengembangan, terdapat banyak milis dan komunitas yang aktif, sehingga memudahkan pengembang untuk mendapatkan bantuan dan dukungan dalam pengembangan aplikasi.
5. PHP dianggap sebagai bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki banyak referensi dan dokumentasi yang tersedia.
6. Terdapat banyak program dan aplikasi PHP yang gratis dan siap pakai, seperti WordPress, PrestaShop, dan lainnya. PHP juga mendukung berbagai jenis *database*, termasuk MySQL, Oracle, MS-SQL, dan lainnya.

2.3.6 JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman *website* yang bersifat *Client-Side Programming Language*, yang berarti pemrosesannya dilakukan di sisi klien. Sifat ini membedakan *JavaScript* dari bahasa pemrograman *Server-Side*, seperti PHP, yang pemrosesannya dilakukan di sisi server.

Untuk menjalankan *JavaScript*, kita hanya memerlukan *software text editor* dan browser untuk menampilkan hasil dari kode yang dibuat. *JavaScript* memiliki beberapa fitur, yaitu: (Dermawan, Mashuri, Permadi, Gunawan, & Widiasih, 2022):

- a. *High Level Programming Language*
- b. *Client-side*
- c. Berorientasi objek

JavaScript pertama kali dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan interaksi antara pengguna (*client*) dengan *website*, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan lebih cepat tanpa harus menunggu *loading* dari server *website* tersebut.

Pada awal perkembangannya, *JavaScript* menghadapi beberapa tantangan karena sifatnya sebagai bahasa pemrograman *Client-Side* (Coulson, Jephson, Larsen, Park, & Zburela, 2019). Oleh karena itu, pada masanya, *JavaScript* dianggap sebagai salah satu bahasa pemrograman yang paling sulit untuk dikelola. Namun, seiring berjalannya waktu, *JavaScript* mulai mendapatkan popularitas kembali. Komunitas programmer mulai menawarkan solusi untuk mempermudah pengembangan dengan menciptakan *library JavaScript* seperti jQuery.

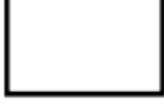
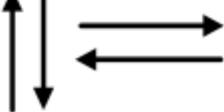
2.3.7 MYSQL

MySQL adalah jenis *database* yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi *web* dinamis. MySQL termasuk dalam kategori sistem manajemen basis data (RDBMS). Basis data ini mendukung bahasa pemrograman PHP, menawarkan kueri *Structured Query Language* (SQL), dan menggunakan *escape* bergaya PHP (Adi, 2022).

MySQL merupakan implementasi dari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang tersedia secara gratis di bawah Lisensi Publik Umum (GPL). Pengguna dapat menggunakan MySQL secara gratis, namun tidak diperbolehkan membuat turunan komersial dari software ini. (Hidayat, Yani, Rusidi, & Saadulloh, 2019).

2.3.8 Flowchart

Flowchart adalah representasi visual dari alur atau prosedur logis dalam sebuah program atau sistem. *Flowchart* menggambarkan diagram alur dari algoritma-algoritma yang ada dalam program, menunjukkan bagaimana program tersebut mengalir dan berinteraksi secara logis. (Yulianeu & Oktamala, 2022).

Simbol	Nama	Fungsi
	Terminal	Digunakan untuk memulai atau mengakhiri program.
	Input/Output	Digunakan untuk menyatakan input atau output tanpa melihat jenisnya.
	Manual Operation	Digunakan untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer.
	Decision	Digunakan untuk memilih proses yang akan dilakukan berdasarkan kondisi tertentu.
	Processing	Digunakan untuk menunjukkan pengolahan data yang dilakukan oleh komputer.
	Disk Storage	Digunakan untuk menyatakan masukan dan keluaran yang berasal dari disk.
	Flow Direction Symbol/Connecting line	Berfungsi untuk menghubungkan simbol yang satu dengan yang lainnya, menyatakan arus suatu proses.

Tabel 2. 1 Simbol *Flowchart* (Budiman, Saori, Anwar, Fitriani, & Pangestu, 2021)

Flowchart dapat dibedakan menjadi lima jenis, yaitu *system flowchart*, *document flowchart*, *schematic flowchart*, *program flowchart*, dan *process flowchart*. (Budiman, Saori, Anwar, Fitriani, & Pangestu, 2021).

1. *System Flowchart*

System Flowchart adalah representasi visual yang menggambarkan alur kerja keseluruhan dari suatu sistem. *Flowchart* ini menjelaskan urutan prosedur-prosedur yang terdapat dalam sistem secara detail, dan mengilustrasikan apa yang dilakukan dalam sistem tersebut.

2. *Document Flowchart*

Bagan alir dokumen (*document flowchart*), yang juga dikenal sebagai *form flowchart* atau *paperwork flowchart*, adalah representasi visual yang menggambarkan alur dari laporan dan formulir beserta salinan atau tembusannya.

3. *Schematic Flowchart*

Bagan alir skematik (*schematic flowchart*) adalah representasi visual yang mirip dengan *system flowchart*, dimana digunakan untuk menggambarkan prosedur di dalam sebuah sistem. Perbedaannya terletak pada penggunaan simbol-simbol yang sama seperti *system flowchart*, namun juga melibatkan penggunaan gambar komputer dan peralatan lain yang digunakan dalam sistem tersebut. Penggunaan gambar-gambar ini mempermudah pemahaman, meskipun proses penggambarannya sering kali memerlukan waktu dan upaya yang lebih lama.

4. *Program Flowchart*

Bagan alir program (*program flowchart*) adalah Representasi grafis terperinci dari langkah-langkah proses program. Grafik ini didasarkan pada diagram alir sistem. Ada dua jenis utama diagram alur program: diagram logika program dan diagram deskripsi perangkat lunak.

Diagram alir logika proyek digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah program secara logis dan diatur oleh analisis sistem. Saat ini, diagram alur komputer digunakan untuk menjelaskan instruksi program komputer yang ditulis oleh pemrogram.

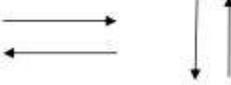
5. *Process Flowchart*

Flowchart proses (*process flowchart*) adalah jenis diagram alir yang sering digunakan dalam teknik industri dan analisis sistem untuk menggambarkan urutan proses dalam suatu prosedur.

Berikut ini adalah notasi atau simbol - simbol yang digunakan dapat dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok sebagai berikut (Budiman, Saori, Anwar, Fitriani, & Pangestu, 2021):

1. *Flow Direction Symbols* (Simbol Penghubung/alur)

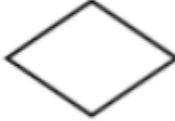
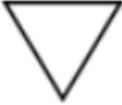
Simbol digunakan untuk menghubungkan suatu simbol dengan simbol lainnya. Tanda ini disebut juga dengan garis penghubung dan tandanya adalah sebagai berikut:

	<p>Simbol arus / flow, yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses</p>
	<p>Simbol <i>communication link</i>, yaitu menyatakan transmisi data dari satu lokasi ke lokasi lain</p>
	<p>Simbol <i>connector</i>, berfungsi menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama</p>
	<p>Simbol <i>offline connector</i>, menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda</p>

Tabel 2. 2 Simbol *Flow Direction Symbols* (Budiman, Saori, Anwar, Fitriani, & Pangestu, 2021)

2. *Processing Symbols (Simbol Proses)*

Simbol yang menunjukkan jenis operasi pengolahan dalam suatu proses / prosedur. Simbol - simbol tersebut adalah:

No	Symbol	Nama	Keterangan
1		Proses	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi
2		Symbol manual	Untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer (manual)
3		<i>Decision / Logika</i>	Untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu, dgn dua kemungkinan, YA / TIDAK
4		<i>Predefined Process</i>	Untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal
5		Terminal	Untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program
6		<i>Offline Storage</i>	Untuk menunjukkan bahwa data dalam symbol ini akan disimpan ke suatu media Tertentu

Tabel 2. 3 Simbol *Processing Symbols* (Budiman, Saori, Anwar, Fitriani, & Pangestu, 2021)

3. *Input / Output Symbols* (Simbol *Input - output*)

Simbol yang menunjukkan jenis peralatan yang digunakan sebagai media *input* atau *output*. Simbol - simbol tersebut adalah:

No	Symbol	Nama	Keterangan
1		<i>Input / output</i>	Untuk menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
2		<i>Disk Storage</i>	Untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i>
3		<i>Document</i>	Untuk mencetak dokumen

Tabel 2. 4 Simbol *Input/Output Symbols* (Budiman, Saori, Anwar, Fitriani, & Pangestu, 2021)

2.3.9 Python

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dibuat oleh Guido van Rossum pada tahun 1989 dan pertama kali diperkenalkan pada tahun 1991 (Muhammad, Usman, & Khairan, 2022). Bahasa ini dirancang untuk membantu *programmer* menyelesaikan tugasnya dengan lebih mudah dan cepat. *Python* dapat digunakan untuk membuat program mandiri maupun skrip pemrograman (Rizal, Kharisma, & Fahrurrozi, 2021).

Beberapa keunggulan *Python* meliputi:

1. Kode yang Ringkas: *Python* memungkinkan penulisan kode yang lebih singkat dan lebih mudah dibaca dibandingkan dengan bahasa seperti C++ atau Java.
2. Pemrograman yang Kompleks: *Python* mendukung pemrograman yang kompleks, termasuk penggunaan modul dan pustaka yang luas.

3. Pemrograman Grafis: *Python* memiliki pustaka-pustaka yang kuat untuk mengembangkan aplikasi berbasis grafis.
4. *Platform* Independen: Program yang dibuat dengan *Python* dapat dijalankan di berbagai sistem operasi selama *platform Python* tersedia.

2.4 Tinjauan Studi

1. Penelitian oleh Arief Saputro, Syahri Mu'min, Moch. Lutfi, Helmanita Putri

Tabel 2.5 Jurnal ke-1

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	DEEP TRANSFER LEARNING DENGAN MODEL ARSITEKTUR VGG16 UNTUK KLASIFIKASI JENIS VARIETAS TANAMAN LENGKENG BERDASARKAN CITRA DAUN
2	Jurnal	Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika
3	Volume dan halaman	Vol. 6 No. 2
4	Tanggal dan Tahun	September 2022
5	Penulis	Arief Saputro, Syahri Mu'min, Moch. Lutfi, Helmanita Putri
6	Penerbit	Universitas Yudharta Pasuruan
7	Tujuan Penelitian	Klasifikasi dan ekstraksi fitur dengan memanfaatkan citra daun lengkung sebagai data untuk identifikasi ciri dari tanaman lengkung

8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Sidoarjo, <i>Dataset</i> yang digunakan sebanyak 1000 <i>dataset</i> yang terdiri dari 250 daun matalada, 250 daun new kristal, 250 daun diamond river, dan 250 daun puang rai
9	Perancangan Sistem	Model VGG16 <i>deep convolution neural network</i>
10	Hasil Penelitian	Metode deep pre-trained model VGG16 dengan menggunakan <i>tools</i> bantu google colab menghasilkan tingkat akurasi terbaik 79% dan validasi 82% serta <i>error</i> dari masing-masing proses <i>training</i> dan validasi yaitu 0.50 dan 0.41
11	Kekuatan Penelitian	Metode yang digunakan dapat menjadi dasar untuk penelitian selanjutnya
12	Kelemahan Penelitian	<i>Dataset training</i> hanya terdiri dari 1000 citra daun klengkeng dengan masing-masing kategori sebanyak 250 citra. Hal ini bisa menjadi cukup kecil terutama jika tugas yang dihadapi kompleks. Jumlah data yang lebih besar dapat membantu model belajar dengan lebih baik.
13	Kesimpulan	- Tingkat akurasi <i>training</i> sebesar 79% dan akurasi validasi terbaik sebesar 82% adalah hasil yang bisa dianggap baik, terutama jika <i>dataset</i> relatif kecil

		- Waktu komputasi 71 detik tergolong cepat dan dapat diterima. Ini memperlihatkan bahwa model dapat dilatih dengan efisien, yang menjadi faktor penting terutama dalam aplikasi praktis
--	--	---

2. Penelitian oleh Evan Tanuwijaya, Angelica Roseanne

Tabel 2.6 Jurnal ke-2

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	MODIFIKASI ARSITEKTUR VGG16 UNTUK KLASIFIKASI CITRA DIGITAL REMPAH – REMPAH INDONESIA
2	Jurnal	Jurnal Manajemen, Teknik Informatika, dan Rekayasa Komputer
3	Volume dan halaman	Vol. 21, No. 1
4	Tanggal dan Tahun	November 2021
5	Penulis	Evan Tanuwijaya, Angelica Roseanne
6	Penerbit	Universitas Ciputra
7	Tujuan Penelitian	Sebuah penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai jenis rempah agar masyarakat dapat memahami ciri-ciri rempah.

8	Lokasi dan Subjek Penelitian	<i>Dataset</i> tersebut berupa citra digital rempah-rempah yang terdiri dari folder pelatihan (<i>train</i>) dan pengujian (<i>test</i>). Terdapat 100 data untuk pelatihan dan 25 data untuk pengujian, yang termasuk dalam lima jenis rempah yaitu jahe, kencur, kunyit, lengkuas, dan temulawak.
9	Perancangan Sistem	Model VGG16 <i>deep convolution neural network</i>
10	Hasil Penelitian	Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata akurasi sebesar 81%, nilai <i>recall</i> sebesar 76%, dan nilai <i>precision</i> sebesar 81% pada fase pelatihan. Pada fase validasi, akurasi mencapai 85%, nilai <i>recall</i> 80%, dan nilai <i>precision</i> 84%.
11	Kekuatan Penelitian	Model modifikasi VGG 16 mampu memprediksi rempah-rempah dengan lebih baik dibandingkan dengan model AlexNet. Selain itu, jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, model modifikasi VGG dalam penelitian ini menunjukkan nilai evaluasi akurasi dan <i>loss</i> yang lebih baik.
12	Kelemahan Penelitian	- Untuk penelitian selanjutnya, perlu dikembangkan <i>dataset</i> rempah yang lebih baik dan beragam dari segi jenis

		<p>rempah-rempah yang digunakan, jumlah citra pada masing-masing kelas, serta citra yang menunjukkan kondisi tertentu, seperti saat rempah baru diambil dan lainnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Model yang digunakan masih memerlukan pengembangan arsitektur yang tepat agar mampu mengklasifikasikan rempah-rempah dengan lebih banyak kelas dibandingkan dengan <i>dataset</i> yang digunakan dalam penelitian ini. Hal ini dapat dilakukan dengan menambahkan <i>convolution layer</i> atau menggunakan metode pengolahan citra lainnya untuk memodifikasi citra rempah sehingga lebih mudah diklasifikasikan.
13	Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> - Penelitian ini menggunakan <i>dataset</i> dari Kaggle yang terdiri dari 100 data untuk pelatihan dan 25 data untuk pengujian. Oleh karena itu, peneliti melakukan augmentasi data untuk memperbanyak <i>dataset</i>. Model modifikasi VGG 16 yang digunakan untuk klasifikasi mencapai rata-rata akurasi 81%, nilai <i>recall</i> 76%,

		<p>dan nilai <i>precision</i> 81% pada fase pelatihan. Pada fase validasi, model mencapai akurasi 85%, nilai <i>recall</i> 80%, dan nilai <i>precision</i> 84%.</p> <p>- Model ini mampu memprediksi rempah-rempah lebih baik daripada model AlexNet. Selain itu, jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, model modifikasi VGG dalam penelitian ini menunjukkan nilai evaluasi akurasi dan <i>loss</i> yang lebih baik.</p>
--	--	---

3. Penelitian oleh Rhyosvaldo Aurellio Tilasefana, Ricky Eka Putra

Tabel 2.7 Jurnal ke-3

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	PENERAPAN METODE DEEP LEARNING MENGGUNAKAN ALGORITMA CNN DENGAN ARSITEKTUR VGG NET UNTUK PENGENALAN CUACA
2	Jurnal	<i>Journal of Informatics and Computer Science</i>
3	Volume dan halaman	Vol, 05, No 01
4	Tanggal dan Tahun	Juli 2023

5	Penulis	Rhyosvaldo Aurellio Tilasefana, Ricky Eka Putra
6	Penerbit	Universitas Negeri Surabaya
7	Tujuan Penelitian	Metode deep learning menggunakan algoritma CNN dan validasi K-Fold digunakan untuk memprediksi waktu dan mengukur keakuratan hasil klasifikasi.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Terdapat empat kelas cuaca yang akan digunakan, yaitu <i>cloudy</i> , <i>rain</i> , <i>shine</i> , dan <i>sunrise</i> . Masing-masing kelas memiliki jumlah data sebagai berikut: <i>cloudy</i> sebanyak 243 data, <i>rain</i> sebanyak 529 data, <i>sunrise</i> sebanyak 276 data, dan <i>shine</i> sebanyak 238 data. Total data untuk pelatihan adalah 1286, sedangkan untuk pengujian adalah 250 data.
9	Perancangan Sistem	Model VGG16 <i>deep convolution neural network</i>
10	Hasil Penelitian	Penelitian ini berhasil mengidentifikasi citra cuaca dengan nilai akurasi tertinggi pada data latih sebesar 94,16% dan akurasi data uji sebesar 65,00% dengan menggunakan 150 <i>epoch</i> .
11	Kekuatan Penelitian	Penelitian menggunakan algoritma CNN dan metode <i>deep learning</i> berhasil memberikan hasil yang baik untuk klasifikasi cuaca.

		Selain itu, arsitektur VGGNet16 sangat baik dalam mengolah data dalam format gambar.
12	Kelemahan Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> - Jumlah data yang digunakan dapat mempengaruhi akurasi model CNN, karena semakin banyak data yang digunakan, semakin baik kinerja model tersebut. Jumlah <i>epoch</i> juga memainkan peran penting dalam hasil model CNN, karena dengan meningkatkan jumlah <i>epoch</i>, model memiliki lebih banyak kesempatan untuk belajar dari pola-pola yang ada dalam data. - Untuk memaksimalkan kinerja CNN, disarankan menggunakan <i>dataset</i> yang berisi lebih dari 2000 sampel dan meningkatkan kualitas data yang digunakan. Ini akan memungkinkan pelatihan pengelompokan data yang lebih tepat, sehingga menghasilkan akurasi yang lebih tinggi.
13	Kesimpulan	Dapat disimpulkan bahwa jumlah data pelatihan yang besar dapat mempengaruhi kinerja algoritma CNN. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa semakin besar data pelatihan, semakin tinggi tingkat

		akurasi yang diperoleh. Selain itu, jumlah <i>epoch</i> yang digunakan dalam arsitektur CNN juga berperan dalam menentukan akurasi; semakin banyak <i>epoch</i> , semakin tinggi akurasi yang dicapai.
--	--	--

4. Penelitian oleh Rikiya Yamashita, Mizuho Nishio, Richard Kinh Gian Do, Kaori Togashi

Tabel 2.8 Jurnal ke-4

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	<i>CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK: AN OVERVIEW AND APPLICATION IN RADIOLOGY</i>
2	Jurnal	<i>Insights into Imaging</i>
3	Volume dan halaman	Vol, 09, No. 4
4	Tanggal dan Tahun	Juni 2018
5	Penulis	Rhyosvaldo Aurellio Tilasefana, Ricky Eka Putra Rikiya Yamashita, Mizuho Nishio, Richard Kinh Gian Do, Kaori Togashi
6	Penerbit	<i>Insights Imaging</i>
7	Tujuan Penelitian	menawarkan perspektif tentang konsep dasar CNN dan penerapannya pada berbagai tugas radiologis, serta membahas tantangan dan arah masa depan dalam bidang radiologi.

8	Lokasi dan Subjek Penelitian	basis data Konsorsium <i>Database Gambar Paru-paru (Lung Image Database Consortium)</i> dan Inisiatif Sumber Daya Database Gambar (<i>Image Database Resource Initiative</i>) (LIDC-IDRI).
9	Perancangan Sistem	<i>deep convolution neural network</i>
10	Hasil Penelitian	mengklasifikasikan objek dalam gambar sebagai panda dengan kepercayaan 57,7%. Dengan menambahkan sedikit kebisingan yang sangat kecil dan dibangun dengan hati-hati (gambar tengah), jaringan salah mengklasifikasikan objek sebagai gibbon dengan kepercayaan 99,3% pada gambar tanpa perubahan yang terlihat oleh manusia.
11	Kekuatan Penelitian	memberikan gambaran komprehensif tentang tantangan dan solusi dalam penerapan pembelajaran mendalam pada pencitraan medis, dengan penjelasan detail mengenai teknik-teknik spesifik seperti visualisasi fitur dan peta aktivasi kelas (CAMs). Hal ini memberikan pemahaman yang lebih baik kepada pembaca tentang bagaimana masalah " <i>Blackbox</i> " diatasi. Teks ini juga menunjukkan kesadaran akan kerentanan jaringan saraf mendalam

		<p>terhadap contoh adversarial, yang menyoroti potensi risiko dalam penerapan teknologi ini.</p> <p>Selain itu, teks ini menekankan pentingnya <i>dataset</i> medis besar yang berannotasi baik</p>
12	Kelemahan Penelitian	<p>Beberapa klaim seperti "pembelajaran mendalam menjadi metode yang dominan" tidak disertai dengan bukti konkret atau contoh spesifik. Meskipun isu-etika dan privasi dalam pembuatan <i>dataset</i> medis disinggung, pembahasannya hanya sekilas tanpa eksplorasi mendalam mengenai implikasi dan potensi solusinya. Selain itu, pertanyaan apakah transfer learning dengan jaringan yang telah dilatih sebelumnya dalam konteks medis dapat meningkatkan kinerja dibandingkan dengan model yang telah dilatih di ImageNet tidak dijelaskan lebih lanjut, meninggalkan kebingungan dan pertanyaan yang belum terjawab.</p>
13	Kesimpulan	<p>Dapat disimpulkan bahwa jumlah data pelatihan yang besar dapat mempengaruhi performa algoritma CNN. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, semakin besar data pelatihan, semakin tinggi tingkat akurasi yang diperoleh. Selain itu, jumlah</p>

		<i>epoch</i> yang digunakan dalam arsitektur CNN juga mempengaruhi hasil akurasi; semakin banyak <i>epoch</i> , semakin tinggi akurasi yang dicapai.
--	--	--

5. Penelitian oleh Mohammad Shahjahan Majib, Md. Mahbubur Rahman, T. M. Shahriar Sazzad, Nafiz Imtiaz Khan, Samrat Kumar Dey

Tabel 2.9 Jurnal ke-5

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	VGG-SCNet: A VGG Net-Based Deep Learning Framework for Brain Tumor Detection on MRI Images
2	Jurnal	<i>Digital Object Identifier</i>
3	Volume dan halaman	Vol, 09
4	Tanggal dan Tahun	Agustus 2021
5	Penulis	Mohammad Shahjahan Majib, Md. Mahbubur Rahman, T. M. Shahriar Sazzad, Nafiz Imtiaz Khan, Samrat Kumar Dey
6	Penerbit	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
7	Tujuan Penelitian	Mengusulkan model VGG-SCNet yang menggabungkan teknologi terkini untuk mendeteksi tumor otak dengan presisi tinggi.

8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Dalam penelitian ini, <i>dataset</i> akses terbuka yang tersedia di Kaggle digunakan untuk melatih model. <i>Dataset</i> akses terbuka ini berisi total 253 gambar MRI di mana 140 gambar diberi label YES sedangkan sisanya diberi label NO.
9	Perancangan Sistem	<i>VGG Stacked Classifier Network</i>
10	Hasil Penelitian	Menunjukkan bahwa model yang diusulkan memiliki tingkat presisi, <i>recall</i> , dan f1 score yang sangat tinggi, yaitu masing-masing 99.2%, 99.1%, dan 99.2%.
11	Kekuatan Penelitian	Menggunakan berbagai model pembelajaran mesin dan transfer learning untuk mengklasifikasikan gambar MRI otak tanpa intervensi manusia.
12	Kelemahan Penelitian	Artikel ini menggunakan <i>dataset</i> yang relatif kecil, yaitu hanya 253 gambar MRI untuk pelatihan dan 90 gambar untuk pengujian. Jumlah ini mungkin tidak cukup untuk menghasilkan model yang sangat akurat dan dapat digeneralisasi.
13	Kesimpulan	Artikel ini membahas berbagai model pembelajaran mesin tradisional dan hibrida yang digunakan untuk mengklasifikasikan gambar MRI tumor otak tanpa intervensi

		<p>manusia. Model VGG-SCNet yang diusulkan dalam penelitian ini menunjukkan kinerja terbaik dengan skor presisi, <i>recall</i>, dan f1 masing-masing sebesar 99.2%, 99.1%, dan 99.2%.</p>
--	--	---

6. Penelitian oleh Srikanth Tammina

Tabel 2.10 Jurnal ke-6

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	<i>Transfer learning using VGG-16 with Deep Convolutional Neural Network for Classifying Images</i>
2	Jurnal	<i>International Journal of Scientific and Research Publications</i>
3	Volume dan halaman	Vol, 09
4	Tanggal dan Tahun	Oktober 2019
5	Penulis	Srikanth Tammina
6	Penerbit	Indian Institute of Technology
7	Tujuan Penelitian	Model VGG-16 digunakan sebagai fitur ekstraktor untuk mengklasifikasikan gambar anjing dan kucing. Model ini telah dilatih pada <i>dataset</i> besar dan dapat mengenali fitur-fitur dasar seperti tepi, bentuk, dan pencahayaan.

8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Arsip pelatihan berisi total 25.000 gambar anjing dan kucing. Kami mengambil 5.000 gambar data anjing dan kucing dari 25.000 gambar untuk pelatihan dan 2.000 gambar untuk validasi.
9	Perancangan Sistem	VGG-16
10	Hasil Penelitian	Model yang dilatih dari awal mencapai akurasi validasi 72.40%, yang meningkat menjadi 95.40% dengan menggunakan model VGG-16 yang telah dilatih sebelumnya dan teknik augmentasi gambar.
11	Kekuatan Penelitian	Menyediakan panduan langkah demi langkah tentang bagaimana membangun dan menyempurnakan model CNN menggunakan TensorFlow dan Keras.
12	Kelemahan Penelitian	Model yang dibangun dari awal menunjukkan tanda-tanda overfitting setelah beberapa <i>epoch</i> , yang menunjukkan bahwa model tersebut mungkin tidak generalisasi dengan baik pada data baru.
13	Kesimpulan	Jurnal ini menggunakan model VGG-16 yang telah dilatih sebelumnya untuk klasifikasi gambar, khususnya untuk membedakan gambar anjing dan kucing. Dengan menggunakan transfer learning dan

		augmentasi gambar, model mencapai akurasi validasi sebesar 95,40%, jauh lebih tinggi dibandingkan model dasar tanpa teknik ini.
--	--	---

7. Penelitian oleh Haoyan Yang, Jiangong Ni, Jiyue Gao, Zhongzhi Han, Tao Luan

Tabel 2.11 Jurnal ke-7

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	A novel method for peanut variety identification and classification by Improved VGG16
2	Jurnal	<i>scientific reports</i>
3	Volume dan halaman	Vol, 11
4	Tanggal dan Tahun	Agustus 2021
5	Penulis	Haoyan Yang, Jiangong Ni, Jiyue Gao, Zhongzhi Han, Tao Luan
6	Penerbit	Springer Nature
7	Tujuan Penelitian	Artikel ini bertujuan untuk mengembangkan metode baru dalam identifikasi dan klasifikasi varietas kacang tanah menggunakan teknologi deep learning. Penelitian ini memperbaiki model VGG16 untuk meningkatkan akurasi identifikasi varietas kacang tanah, yang penting untuk deteksi benih, pengumpulan fenotipe, dan

		<p>pemuliaan ilmiah. Metode ini juga diuji pada varietas jagung untuk membuktikan robustness dan generalitas model yang diusulkan.</p>
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	<p>Sebanyak 12 varietas kacang tanah digunakan dalam percobaan ini, semuanya disimpan oleh petani. Area pengumpulan kacang tanah percobaan terutama mencakup Hebei, Qingdao, Rizhao, dan Laiyang di Shandong. Varietas kacang tanah terutama adalah varietas kacang tanah besar di utara China. Sampel kacang tanah semuanya adalah kacang tanah yang sehat dan tidak rusak.</p>
9	Perancangan Sistem	<p><i>VGG-16</i></p>
10	Hasil Penelitian	<p>Model VGG16 yang diperbaiki mencapai akurasi rata-rata 96,7% pada set uji kacang tanah, lebih tinggi dibandingkan model klasik lainnya.</p>
11	Kekuatan Penelitian	<p>Artikel ini memperkenalkan metode baru untuk identifikasi dan klasifikasi varietas kacang tanah menggunakan jaringan saraf konvolusional yang telah ditingkatkan, yaitu VGG16 yang ditingkatkan.</p>

12	Kelemahan Penelitian	Model VGG16 memiliki beberapa kekurangan, seperti banyaknya parameter pada lapisan <i>fully connected</i> yang memakan banyak memori dan sumber daya komputasi.
13	Kesimpulan	Penelitian ini mengembangkan metode baru untuk identifikasi dan klasifikasi varietas kacang tanah menggunakan model VGG16 yang telah diperbaiki.

8. Penelitian oleh Chiranjibi Sitaula, Mohammad Belayet Hossain

Tabel 2.12 Jurnal ke-8

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Attention-based VGG-16 model for COVID-19 chest X-ray image classification
2	Jurnal	<i>Applied Intelligence</i>
3	Volume dan halaman	Vol, 51
4	Tanggal dan Tahun	November 2020
5	Penulis	Chiranjibi Sitaula, Mohammad Belayet Hossain
6	Penerbit	Springer Nature
7	Tujuan Penelitian	Artikel ini bertujuan untuk mengembangkan model deep learning berbasis perhatian (attention-based) menggunakan VGG-16

		untuk klasifikasi gambar X-ray dada (CXR) dalam diagnosis COVID-19
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Untuk melakukan eksperimen ekstensif menggunakan metode kami, kami menggunakan tiga <i>dataset</i> gambar CXR COVID-19 yang tersedia secara publik
9	Perancangan Sistem	<i>VGG-16</i>
10	Hasil Penelitian	Model ini dievaluasi menggunakan tiga <i>dataset</i> gambar CXR COVID-19 dan menunjukkan kinerja yang stabil dan menjanjikan dibandingkan metode terkini.
11	Kekuatan Penelitian	Model ini menangkap hubungan spasial antara area yang diminati (ROI) dalam gambar CXR, meningkatkan akurasi diagnosis.
12	Kelemahan Penelitian	Beberapa metode memerlukan pengklasifikasi terpisah setelah langkah ekstraksi fitur, yang bisa menjadi tugas yang menuntut.
13	Kesimpulan	Penelitian ini mengusulkan model deep learning berbasis perhatian (attention-based) menggunakan VGG-16 untuk klasifikasi gambar X-ray dada (CXR) COVID-19. Model ini menangkap hubungan spasial antara area yang diminati (ROIs) dalam

		gambar CXR, meningkatkan akurasi klasifikasi.
--	--	---

9. Penelitian oleh Aditya Dwi Putro Wicaksono, Henri Tantyoko

Tabel 2.13 Jurnal ke-9

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Hybrid Algoritma Vgg16-Net dengan Support Vector Machine untuk Klasifikasi Jenis Buah dan Sayuran
2	Jurnal	Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia
3	Volume dan halaman	Vol, 5, No, 2
4	Tanggal dan Tahun	Agustus 2023
5	Penulis	Aditya Dwi Putro Wicaksono, Henri Tantyoko
6	Penerbit	Research and Development Center
7	Tujuan Penelitian	Artikel ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi gambar buah dan sayuran dengan menggabungkan algoritma VGG16-Net dan Support Vector Machine (SVM).
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sebuah dan sayuran citra buah dan sayuran buah dan sayuran yang diambil dari situs Kaggle dengan jumlah

		gambar sebanyak 90.380 dengan 131 macam jenis buah dan sayuran.
9	Perancangan Sistem	<i>VGG-16</i>
10	Hasil Penelitian	Setelah menggabungkan VGG16 dengan SVM, akurasi pelatihan meningkat menjadi 99.87% dan akurasi pengujian menjadi 91.76%.
11	Kekuatan Penelitian	Kombinasi VGG16 dan SVM membantu mengurangi risiko overfitting pada <i>dataset</i> kecil
12	Kelemahan Penelitian	Arsitektur VGG16 memiliki jumlah parameter yang sangat banyak, sehingga membutuhkan waktu dan sumber daya komputasi yang besar untuk pelatihan
13	Kesimpulan	Kombinasi arsitektur VGG16 dengan Support Vector Machine (SVM) terbukti mampu mengklasifikasikan jenis buah dan sayuran dengan akurasi yang tinggi. Setelah menggunakan hybrid VGG16 dengan SVM, akurasi pelatihan meningkat menjadi 99.87% dan akurasi pengujian menjadi 91.76%.

10. Penelitian oleh Elinda Lusyana Puji Ristanti

Tabel 2.14 Jurnal ke-10

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	ANALISIS DAN PERBANDINGAN ARSITEKTUR VGG16 DAN MOBILENETV2 UNTUK KLASIFIKASI DAN IDENTIFIKASI PENYAKIT DAUN PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN CNN
2	Jurnal	Jurnal Ilmiah Sain dan Teknologi
3	Volume dan halaman	Vol, 2, No, 9
4	Tanggal dan Tahun	Juli 2024
5	Penulis	Elinda Lusyana Puji Ristanti
6	Penerbit	Komunitas Menulis dan Meneliti
7	Tujuan Penelitian	Artikel ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi dan identifikasi penyakit daun pada tanaman cabai menggunakan <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Observasi dilakukan pada ladang Ibu Tina, Bapak Sumani, yang berlokasi di Tranjang Siman Ponorogo dimana pada observasi tersebut peneliti mendapatkan hasil ladang tersebut dengan kondisi berpenyakit leaf curl, yellowish dan ada juga yang berkondisi sehat. Sedangkan penyakit yang lain seperti

		leaf spot, dan whitefly menggunakan <i>dataset</i> yang ada di <i>platform</i> Kaggle. Dari gabungan baik dari observasi maupun dari Kaggle mendapatkan data sebanyak 500 buah gambar daun cabai yang memiliki kondisi antara lain sehat, leaf curl, leaf spot, whitefly, dan yellowish.
9	Perancangan Sistem	<i>VGG-16, MobileNetV2</i>
10	Hasil Penelitian	MobileNetV2 memiliki akurasi 92%, lebih tinggi dibandingkan VGG16 yang hanya 74%
11	Kekuatan Penelitian	Hasil penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam pengelolaan penyakit tanaman cabai, yang dapat membantu meningkatkan produksi dan efisiensi pertanian.
12	Kelemahan Penelitian	Pengumpulan data dilakukan di lokasi terbatas, yang mungkin tidak mencakup variasi kondisi lingkungan yang lebih luas.
13	Kesimpulan	MobileNetV2 direkomendasikan untuk digunakan dalam aplikasi pengelolaan penyakit tanaman cabai karena keandalannya dalam klasifikasi penyakit daun cabai.

11. Penelitian oleh R. Imam Muslem, T. M. Johan, Luthfi

Tabel 2.15 Jurnal ke-11

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Klasifikasi Citra Ikan Menggunakan Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i> dengan Arsitektur VGG-16
2	Jurnal	Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer
3	Volume dan halaman	Vol, 4, No, 2
4	Tanggal dan Tahun	Oktober 2023
5	Penulis	R. Imam Muslem, T. M. Johan, Luthfi
6	Penerbit	Djournals
7	Tujuan Penelitian	Artikel ini bertujuan untuk mengatasi tantangan dalam klasifikasi citra ikan menggunakan pendekatan berbasis <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) dengan arsitektur VGG-16.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	1088 data citra ikan dikumpulkan dari berbagai sumber yang berbeda. Pada tahap ini juga dilakukan pembagian data citra menjadi empat kategori, yaitu Bangus, Glass Perchlet, Gold Fish, dan Gourami.
9	Perancangan Sistem	<i>VGG-16</i>
10	Hasil Penelitian	Model CNN dengan arsitektur VGG-16 mencapai akurasi <i>training</i> sebesar 96,2% dan

		akurasi <i>testing</i> sebesar 99,5% dalam klasifikasi citra ikan.
11	Kekuatan Penelitian	Penggunaan VGG-16 memungkinkan ekstraksi fitur yang kompleks dan mendalam dari citra ikan.
12	Kelemahan Penelitian	Meskipun akurasi tinggi, masih ada kesalahan prediksi, seperti Glass Perchlet yang salah dikenali sebagai Bangus, yang menunjukkan bahwa model belum sempurna.
13	Kesimpulan	Model ini berhasil mengklasifikasikan citra ikan dengan akurasi tinggi, mencapai 96,2% pada data <i>training</i> dan 99,5% pada data <i>testing</i> .

12. Penelitian oleh Asep Nana Hermana, Milda Gustiana Husada, Oki Kurniawan

Tabel 2.16 Jurnal ke-12

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Penerapan SMOTE Untuk Mengatasi Data Imbalance pada Identifikasi Originalitas Sepatu Converse Menggunakan CNN Arsitektur VGG-16
2	Jurnal	Jurnal Pendidikan Tambusai
3	Volume dan halaman	Vol, 8, No, 1
4	Tanggal dan Tahun	Maret 2024

5	Penulis	Asep Nana Hermana, Milda Gustiana Husada, Oki Kurniawan
6	Penerbit	Fakultas Ilmu Pendidikan
7	Tujuan Penelitian	Artikel ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang dapat mengidentifikasi keaslian sepatu Converse menggunakan metode <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN) dengan arsitektur VGG-16 dan teknik SMOTE untuk menangani ketidakseimbangan data.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	<i>Dataset</i> yang digunakan merupakan citra sepatu converse 70 dengan kelas asli dan palsu.
9	Perancangan Sistem	<i>VGG-16</i>
10	Hasil Penelitian	Model terbaik memiliki akurasi 84% dan <i>loss</i> 64% dengan learning rate 0.01, <i>epoch</i> 25, dan <i>batch size</i> 32 menggunakan optimizer Adam.
11	Kekuatan Penelitian	Penelitian ini menggabungkan metode CNN dengan arsitektur VGG-16 dan teknik SMOTE untuk mengatasi data yang tidak seimbang, yang meningkatkan akurasi model.
12	Kelemahan Penelitian	Meskipun akurasi terbaik yang dicapai adalah 84%, masih ada ruang untuk

		peningkatan, terutama dalam mengurangi tingkat kesalahan (<i>loss</i>) yang mencapai 64%.
13	Kesimpulan	Model terbaik diperoleh dengan learning rate 0.01, <i>epoch</i> 25, dan <i>batch size</i> 32 menggunakan optimizer Adam, menghasilkan akurasi 84% dan <i>loss</i> 64%.

13. Penelitian oleh Fadila Huda, M. Pajar Kharisma Putra

Tabel 2. 17 Jurnal ke-13

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Klasifikasi Jenis Buah Pisang Menggunakan Algoritma <i>Convolutional Neural Network</i>
2	Jurnal	<i>Journal of Artificial Intelligence and Technology Information</i>
3	Volume dan halaman	Vol, 1, No, 3
4	Tanggal dan Tahun	September 2023
5	Penulis	Fadila Huda, M. Pajar Kharisma Putra
6	Penerbit	PT TECH CART PRESS
7	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi petani pisang dengan menyediakan sistem klasifikasi otomatis yang lebih konsisten dan akurat dibandingkan metode manual.

8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Data yang digunakan terdiri dari 3000 gambar pisang, terbagi menjadi 1000 Pisang Jantan, 1000 Pisang Kepok, dan 1000 Pisang Muli. Format gambar yang digunakan adalah JPG.
9	Perancangan Sistem	VGG-16
10	Hasil Penelitian	Penerapan algoritma CNN dapat membantu meningkatkan efisiensi dalam klasifikasi jenis buah pisang. Meskipun tingkat akurasi mencapai 78%, hasil pengujian juga menunjukkan nilai yang baik untuk presisi (81%) dan <i>recall</i> (78%)
11	Kekuatan Penelitian	Menggunakan 3000 gambar pisang dari tiga jenis berbeda, memastikan variasi data yang cukup untuk pelatihan model.
12	Kelemahan Penelitian	Masih ada ketergantungan pada metode manual untuk pengumpulan data dan pre-processing, yang bisa mempengaruhi konsistensi dan efisiensi.
13	Kesimpulan	Model ini dapat diterapkan dalam otomatisasi proses identifikasi jenis dan kematangan buah pisang pada skala industri, meningkatkan produktivitas petani pisang di Indonesia.

14. Penelitian oleh Kade Bramasta Vikana Putra, I Putu Agung Bayupati, Dewa Made Sri Arsa

Tabel 2. 18 Jurnal ke-14

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Klasifikasi Citra Daging Menggunakan Deep Learning dengan Optimisasi Hard Voting
2	Jurnal	Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi
3	Volume dan halaman	Vol, 5, No, 4
4	Tanggal dan Tahun	Agustus 2021
5	Penulis	Kade Bramasta Vikana Putra, I Putu Agung Bayupati, Dewa Made Sri Arsa
6	Penerbit	Ikatan Ahli Informatika Indonesia
7	Tujuan Penelitian	Artikel ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi citra daging menggunakan berbagai arsitektur Deep Learning seperti Resnet-50, VGG-16, VGG-19, dan Densenet-121 dengan metode Hard Voting.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	<i>dataset</i> sebanyak 456 buah <i>dataset</i> dengan rincian <i>dataset</i> kambing berjumlah 143 buah citra, <i>dataset</i> sapi berjumlah 164 buah citra dan <i>dataset</i> babi berjumlah 150 buah
9	Perancangan Sistem	<i>VGG-16, Resnet-50, VGG-19, Densenet-121</i>

10	Hasil Penelitian	Resnet-50 dengan Hard Voting menunjukkan performa terbaik dengan f1 score 98,88%, <i>precision</i> 98,89%, dan <i>recall</i> 98,88%.
11	Kekuatan Penelitian	Menggunakan berbagai arsitektur Deep Learning seperti Resnet-50, VGG-16, VGG-19, dan Densenet-121, yang menunjukkan kemampuan tinggi dalam pengenalan citra.
12	Kelemahan Penelitian	Gambar diambil dalam kondisi pencahayaan pasar tradisional, yang bisa mempengaruhi kualitas dan konsistensi citra.
13	Kesimpulan	Metode Hard Voting 2 yang menggabungkan Resnet-50, VGG-16, dan VGG-19 menghasilkan performa terbaik dengan f1 score 98,88%, <i>precision</i> 98,89%, dan <i>recall</i> 98,88%.

15. Penelitian oleh Muhamad Luthfi Bangun Permadi, Restu Gumilang

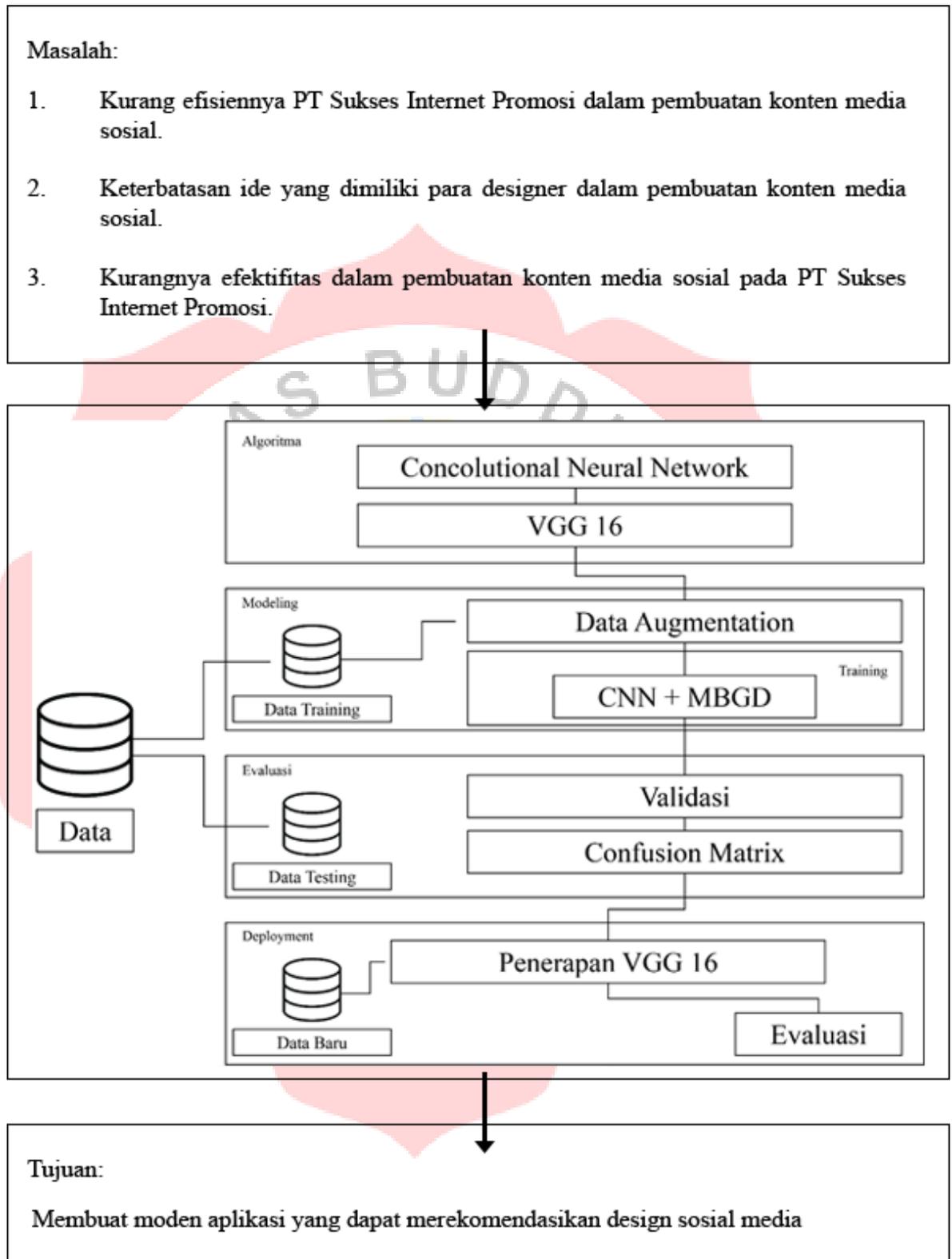
Tabel 2. 19 Jurnal ke-15

No.	Data Jurnal / Makalah	Keterangan
1	Judul	Penerapan Algoritma CNN (<i>Convolutional Neural Network</i>) Untuk Deteksi Dan Klasifikasi Target Militer Berdasarkan Citra Satelit
2	Jurnal	Jurnal Sosial dan Teknologi

3	Volume dan halaman	Vol, 4, No, 2
4	Tanggal dan Tahun	Februari 2024
5	Penulis	Muhamad Luthfi Bangun Permadi, Restu Gumilang
6	Penerbit	SOSTECH
7	Tujuan Penelitian	Menerapkan algoritma CNN untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan fasilitas militer, peralatan pertahanan, dan objek non-militer melalui citra satelit.
8	Lokasi dan Subjek Penelitian	Untuk data pelatihan model, kami menggunakan tiga kelas klasifikasi data citra satelit, yakni alutsista (defence equipments) disingkat deq, fasilitas militer (military facilities) disingkat fac, dan objek non-militer (non-militaries) disingkat non.
9	Perancangan Sistem	<i>Xception, InceptionV3, VGG16, VGG19, dan NASNetMobile</i>
10	Hasil Penelitian	Model terbaik mencapai akurasi validasi sebesar 96% dengan <i>loss</i> 0,1757. Presisi untuk peralatan pertahanan adalah 100%, fasilitas militer 92%, dan non-militer 94%.
11	Kekuatan Penelitian	Model ini mampu mengklasifikasikan objek militer dengan presisi tinggi, yaitu 100% untuk peralatan pertahanan, 92% untuk

		fasilitas militer, dan 94% untuk objek non-militer.
12	Kelemahan Penelitian	Performa model ini mungkin tidak dapat digeneralisasikan dengan baik pada berbagai jenis citra satelit atau target militer lainnya yang tidak disertakan dalam kumpulan data.
13	Kesimpulan	Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian model, dengan pemilihan kombinasi terbaik arsitektur InceptionV3 dan optimizer Adamax, didapatkan akurasi model sebesar 96%. Dengan tingkat kehilangan atau <i>loss</i> sebesar 0,17 atau 17%. Dengan hasil seperti itu sudah dikatakan cukup baik.

2.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 2. 5 Model Kerangka Pemikiran

BAB III

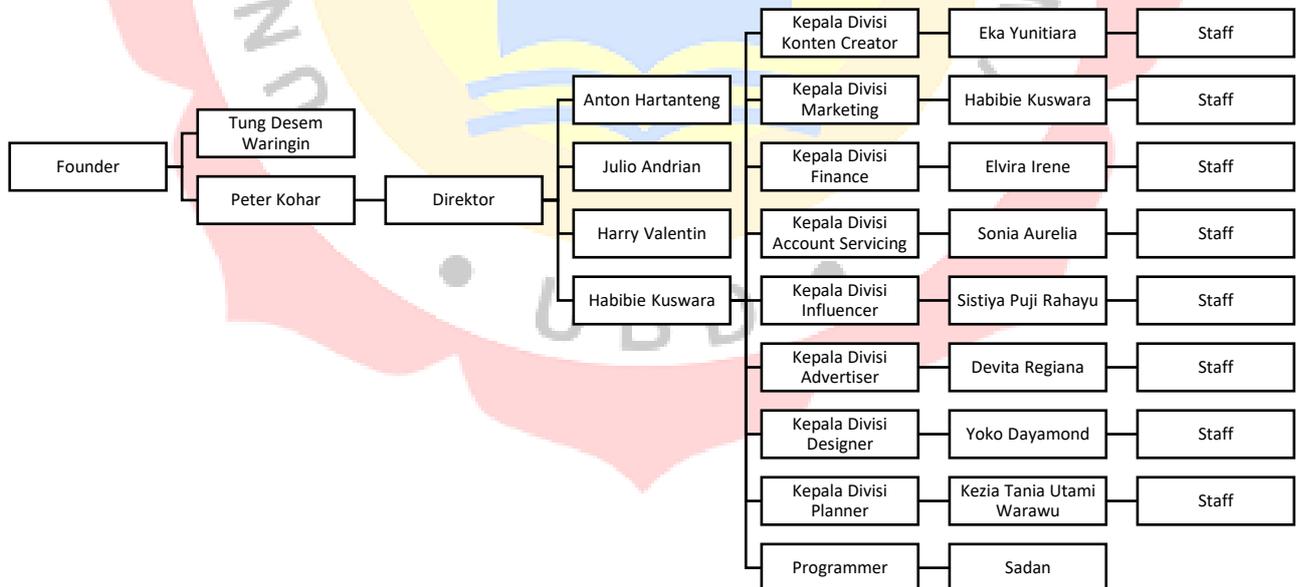
ANALISA MASALAH & PERANCANGAN APLIKASI

3.1 Pemahaman Bisnis

PT Sukses Internet Promosi adalah perusahaan yang berfokus pada pemasaran digital melalui media sosial dan ahli dalam kinerja Google, yang menggunakan sistem *Pay Per Result*. Perusahaan ini didirikan oleh Tung Desem Waringin dan Peter Kohar, dan telah beroperasi selama 12 tahun.



Gambar 3. 1 Logo PT Sukses Internet Promosi



Gambar 3.2 Struktur Organisasi Sumber: PT Sukses Internet Promosi

Pada fase pemahaman bisnis, peneliti berfokus pada pendalaman tujuan bisnis dan kebutuhan perusahaan. Langkah awal adalah mengidentifikasi masalah utama yang dihadapi PT Sukses Internet Promosi, yaitu kurangnya efisiensi dan efektivitas dalam pembuatan konten media sosial yang menarik dan relevan bagi audiens. Kemudian, peneliti menetapkan tujuan proyek, yaitu meningkatkan kualitas dan efisiensi pembuatan desain konten media sosial dengan menggunakan teknologi *Deep Learning*, khususnya CNN.

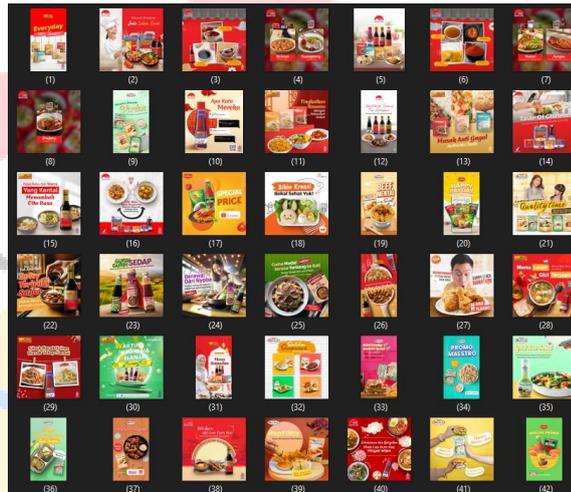
3.2 Pemahaman Data

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah kumpulan data gambar yang diperoleh langsung dari *database* PT Sukses Internet Promosi. Data yang digunakan adalah laporan penjualan dari periode Januari 2021 hingga April 2024, dengan total 630 gambar. Pada fase ini, penulis berusaha mengidentifikasi masalah-masalah terkait kualitas data. *Dataset* ini memiliki berbagai atribut, yang terdiri dari sebagai berikut:

Tabel 3.1 Atribut Gambar

Atribut	Keterangan
Tanggal	Tanggal pembuatan
Brand	Nama Brand gambar
Ukuran	Ukuran Gambar
<i>Size</i>	Ukuran <i>File</i>
<i>File</i>	Jenis <i>File</i>
Konten	Jenis Konten
Software	Aplikasi yang digunakan

Kategori	Kategori Konten
Warna	Warna dominan gambar
Gambar	Design Konten
Deskripsi	Keterangan Gambar



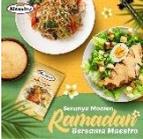
Gambar 3. 3 Contoh *Dataset*

3.3 Persiapan Data

Pada fase persiapan data, dari total 630 gambar, hanya 250 gambar yang digunakan karena beberapa atribut yang tidak sesuai dengan data yang ada. Langkah-langkah berikut dilakukan untuk menghasilkan data yang dapat digunakan dalam proses dengan menghilangkan atribut Brand dikarenakan informasi mengenai brand sudah tercantum dalam sebuah gambar, atribut Ukuran dikarenakan ukuran gambar yang digunakan hanya berukuran 1080x1080 *pixel*, atribut *Software* dikarenakan *software* yang digunakan hanya Photoshop. Dengan menghilangkan atribut-atribut yang tidak penting maka hasil yang didapat mejadi:

Tabel 3.2 Sampel Data Setelah Pengurangan Atribut

Gambar	Brand	Tangga	Kategori	Warna	Deskripsi	Size	File
	Del Monte Kopi	06-01- 2021	Greeting	Ungu	Design Konten Tahun Baru	524kb	.jpg
	M-150	12-06- 2023	Tips	Kuning	Design Konten Tips Menjaga Stamina	158kb	.jpg
	Del Monte	02-03- 2024	Produk	Putih	Design Konten Produk Del Monte Peach Halves	1,29m b	.png
	Lee Kum Kee	06-08- 2023	Info	Merah	Design Konten Info Ikan Shisamo	880kb	.jpg
	Maestro Mayonaise	01-02- 2024	Resep	Hijau	Design Konten	1,50m b	.png

					Resep Egg Roll		
	Lee Kum Kee	16-10- 2023	Quis	Oranye	Design Konten Quis	675kb	.png
	Marjan	13-04- 2022	Produk	Putih	Design Konten Produk Marjan Squash Sirsak	757kb	.png
	Nissin Wafers	19-04- 2023	Greeting	Oranye	Dummy Konten Lebaran	937kb	.jpg
	Japfa	18-12- 2023	Tips	Putih	Design Konten Tips Liburan	608kb	.jpg
	Maestro Mayonaise	06-04- 2023	Produk	Hijau	Design Iklan Maestro Wijen Sangrai	1.81m b	.png

3.4 Pemodelan

Data gambar yang dikumpulkan yaitu 250 gambar dibagi menjadi 150 gambar untuk data *training* dan 100 gambar untuk data *testing*.

Tabel 3.3 Data *Training* dan Data *Testing*

Produk	<i>Training</i>	<i>Testing</i>
Makanan	75	50
Minuman	75	50

Setelah melakukan pengujian menggunakan berbagai model arsitektur CNN, diperoleh hasil terbaik untuk setiap model. Hasil terbaik ditemukan pada model VGG-16 dengan akurasi pelatihan sebesar 99,04% dan akurasi pengujian sebesar 89,67%. Sebaliknya, model dengan akurasi terburuk adalah ResNet50 dengan akurasi pelatihan sebesar 77,23% dan akurasi pengujian sebesar 67,67%.

Tabel 3.4 Hasil perbandingan dari *Training* data

Model	<i>Training</i>	<i>Testing</i>
VGG-16	0,9904	0,8967
VGG-19	0,9819	0,8767
ResNet-50	0,7723	0,6767

Berdasarkan hasil *training* data dan *testing* data didapatkan model arsitektur CNN terbaik yaitu Model Arsitektur VGG-16. Dari ke tiga model arsitektur yang digunakan, model ResNet-50 merupakan model dengan akurasi terburuk.

3.5 Evaluasi

peneliti melakukan evaluasi kualitatif dengan mengumpulkan umpan balik dari tim pemasaran dan desainer grafis di PT Sukses Internet Promosi mengenai kualitas desain yang dihasilkan oleh model. Umpan balik ini penting untuk memahami apakah model memenuhi ekspektasi praktis dan estetika dari konten media sosial yang diinginkan. Jika hasil evaluasi menunjukkan bahwa model belum mencapai performa yang diharapkan, peneliti dapat mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan, seperti penyesuaian parameter model atau pengumpulan data tambahan untuk pelatihan ulang model.

Peneliti membandingkan waktu dan sumber daya yang diperlukan sebelum dan sesudah penerapan model *Deep Learning* untuk menentukan peningkatan yang dihasilkan. Berdasarkan hasil evaluasi ini, peneliti dapat membuat rekomendasi tentang penerapan model secara penuh dalam operasional sehari-hari PT Sukses Internet Promosi atau melakukan iterasi lebih lanjut untuk peningkatan model.

3.6 Identifikasi Kebutuhan Sistem

Dalam merancang sistem atau *website*, penting untuk mengidentifikasi daftar kebutuhan atau preferensi dari pengguna atau *user* yang nantinya akan menggunakan *website* tersebut. Penelitian ini menggunakan *Requirement Elicitation* (RE) untuk mengumpulkan informasi tentang kebutuhan yang diperlukan oleh pengguna dalam menggunakan *website* ini.

3.6.1 Requirement Elicitation Tahap I

Setelah menyebarkan kuesioner kepada responden mendapatkan beberapa pernyataan yang digunakan sebagai acuan terhadap pembuatan *website*. Berikut adalah uraian dari hasil survei yang dilakukan:

Tabel 3. 5 *Requerement Elicitation* Tahap I Fungsional

Fungsional	
No	Analisis Kebutuhan Sistem
	Saya ingin sistem dapat:
1.	Adanya fitur cari gambar serupa
2.	Sistem filter berdasarkan nuansa warna dari keseluruhan desain
3.	Fitur yang bisa generate gambar
4.	Dapat menampilkan gambar yang sesuai dengan <i>keyword</i>
5.	Ada fitur pembeda desain yang terdapat objek manusia dengan yang tidak
6.	Menambahkah fitur pencarian berdasarkan kode unik
7.	Fitur menyimpan gambar
8.	Saya mau aplikasi ini memiliki fitur yang dapat mencari gambar sejenis hanya dengan memasukan gambar yang kita punya
9.	Adanya fitur yang mempermudah pencarian gambar (misalnya ingin mencari topik desain <i>summer</i>), hasil pencarian akan menunjukkan gambar bertemakan <i>summer</i>
10.	Pencarian berdasarkan warna
11.	Fitur untuk memisahkan berbagai jenis gambar

12.	Sistem kategori yang dapat membedakan antara desain makanan, minuman, produk kecantikan, dsb
-----	--

Tabel 3. 6 *Requerement Elicitation* Tahap I Nonfungsional

Nonfungsional	
No	Analisis Kebutuhan Sistem
	Saya ingin sistem dapat:
1.	Menampilkan desain yang sudah pernah dibuat oleh orang-orang sebagai referensi desain
2.	Bisa digunakan sebagai <i>platform editing online</i>
3.	Fitur inbox dan saling follow
4.	Fitur <i>AI generator</i>
5.	Tambahkan fitur hapus <i>background</i>
6.	Memiliki fitur <i>template</i>

3.6.2 Requirement Elicitation Tahap II

Berdasarkan hasil identifikasi dalam Tahap I *Requirement Elicitation*, kebutuhan-kebutuhan tersebut kemudian diklasifikasikan menggunakan metode MDI. Metode MDI digunakan untuk membedakan antara kebutuhan sistem yang krusial dan kebutuhan pengguna yang harus dipenuhi. MDI terdiri dari tiga klasifikasi utama, yaitu:

A. *Mandatory* (M)

Merupakan kebutuhan sistem terhadap fitur yang sangat krusial dan tidak boleh diabaikan.

B. *Desirable (D)*

Merupakan kebutuhan yang dapat dihapus atau diganti saat membangun sebuah aplikasi. Kebutuhan ini bisa meningkatkan nilai aplikasi untuk berjalan lebih efisien.

C. *Inessential (I)*

Kebutuhan yang tidak penting atau tidak berdampak pada jalannya proses sebuah aplikasi. Kebutuhan ini dapat dihapus tanpa mempengaruhi kebutuhan inti sebuah aplikasi.

Tabel 3. 7 *Requerement Elicitation* Tahap II Fungsional

Fungsional				
No	Analisis Kebutuhan Sistem	M	D	I
	Saya ingin sistem dapat:			
1.	Adanya fitur cari gambar serupa	✓		
2.	Sistem filter berdasarkan nuansa warna dari keseluruhan desain		✓	
3.	Fitur yang bisa generate gambar		✓	
4.	Dapat menampilkan gambar yang sesuai dengan <i>keyword</i>	✓		
5.	Ada fitur pembeda desain yang terdapat objek manusia dengan yang tidak		✓	
6.	Menambahkah fitur pencarian berdasarkan kode unik	✓		
7.	Fitur menyimpan gambar	✓		

8.	Saya mau aplikasi ini memiliki fitur yang dapat mencari gambar sejenis hanya dengan memasukan gambar yang kita punya	✓		
9.	Adanya fitur yang mempermudah pencarian gambar (misalnya ingin mencari topik desain <i>summer</i>), hasil pencarian akan menunjukkan gambar bertemakan <i>summer</i>	✓		
10.	Pencarian berdasarkan warna		✓	
11.	Fitur untuk memisahkan berbagai jenis gambar	✓		
12.	Sistem kategori yang dapat membedakan antara desain makanan, minuman, produk kecantikan, dsb	✓		

Tabel 3.8 *Requirement Elicitation* Tahap II Nonfungsional

Nonfungsional				
No	Analisis Kebutuhan Sistem	M	D	I
	Saya ingin sistem dapat:			
1.	Menampilkan desain yang sudah pernah dibuat oleh orang-orang sebagai referensi desain	✓		
2.	Bisa digunakan sebagai <i>platform editing online</i>			✓
3.	Fitur inbox dan saling follow			✓
4.	Fitur AI <i>generator</i>		✓	
5.	Tambahkan fitur hapus <i>background</i>		✓	
6.	Memiliki fitur <i>template</i>			✓

3.5.3 *Requirement Elicitation Tahap III*

Langkah berikutnya adalah melakukan penyusutan dengan menghapus semua *Requirement Elicitation* yang terkategori sebagai *Inessential (I)* menggunakan metode MDI, kemudian mengklasifikasikannya kembali menggunakan metode TOE.

- b. T adalah singkatan dari Teknis dan mencakup prosedur atau metode pembuatan persyaratan tersebut.
- c. O adalah singkatan dari *Operational*, yang merujuk pada proses penggunaan dari persyaratan tersebut.
- d. E adalah singkatan dari Ekonomi, yang mengacu pada biaya yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan atau persyaratan tertentu.

Metode ini dibagi menjadi 3 jenis, yaitu:

- a. Tinggi (H) mengacu pada tingkat kesulitan dalam produksi, mulai dari proses pembuatan, penggunaan, hingga biaya yang tinggi yang terkait dengannya.
- b. Sedang (M) merujuk pada tingkat yang dapat diolah atau diproduksi dengan relatif mudah.
- c. Rendah (L) mengindikasikan tingkat yang mudah untuk diproduksi.

Berikut adalah hasil dari *Requirement Elicitation* tahap III:

Tabel 3. 9 *Requerement Elicitation* Tahap III Fungsional

Fungsional										
No	Analisis Kebutuhan Sistem	T			O			E		
	Saya ingin sistem dapat:	L	M	H	L	M	H	L	M	H
		1.	Adanya fitur cari gambar serupa			✓			✓	✓
2.	Sistem filter berdasarkan nuansa warna dari keseluruhan desain		✓			✓		✓		
3.	Fitur yang bisa generate gambar			✓			✓		✓	
4.	Dapat menampilkan gambar yang sesuai dengan <i>keyword</i>	✓			✓			✓		
5.	Ada fitur pembeda desain yang terdapat objek manusia dengan yang tidak		✓			✓		✓		
6.	Menambahkah fitur pencarian berdasarkan kode unik	✓			✓			✓		
7.	Fitur menyimpan gambar	✓			✓			✓		
8.	Saya mau aplikasi ini memiliki fitur yang dapat mencari gambar sejenis hanya dengan memasukan gambar yang kita punya	✓			✓			✓		
9.	Adanya fitur yang mempermudah pencarian gambar (misalnya ingin mencari topik desain <i>summer</i>),	✓			✓			✓		

	hasil pencarian akan menunjukkan gambar bertemakan <i>summer</i>								
10.	Pencarian berdasarkan warna		✓			✓		✓	
11.	Fitur untuk memisahkan berbagai jenis gambar	✓				✓		✓	
12.	Sistem kategori yang dapat membedakan antara desain makanan, minuman, produk kecantikan, dsb	✓				✓		✓	

Tabel 3. 10 *Requirement Elicitation* Tahap III Nonfungsional

Nonfungsional										
No	Analisis Kebutuhan Sistem	T			O			E		
	Saya ingin sistem dapat:	L	M	H	L	M	H	L	M	H
1.	Menampilkan desain yang sudah pernah dibuat oleh orang-orang sebagai referensi desain	✓			✓			✓		
2.	Bisa digunakan sebagai <i>platform editing online</i>		✓			✓			✓	
3.	Fitur inbox dan saling follow	✓			✓			✓		
4.	Fitur AI <i>generator</i>			✓			✓			✓
5.	Tambahkan fitur hapus <i>background</i>		✓			✓			✓	

6.	Memiliki fitur <i>template</i>	✓			✓			✓		
----	--------------------------------	---	--	--	---	--	--	---	--	--

3.5.4 Requirement Elicitation Tahap Final

Setelah menyelesaikan tahap *Elicitation* Tahap III, langkah terakhir yang dilakukan adalah *elicitation* final yang mencerminkan hasil akhir dari proses *elicitation* Tahap I hingga Tahap III. Hasil *elicitation* ini akan digunakan sebagai dasar dalam pembuatan *website* pada penelitian ini. Berikut adalah tabel *elicitation* tahap akhir:

Tabel 3.11 *Requerement Elicitation* Tahap Final

No	Analisis Kebutuhan Sistem
	Saya ingin sistem dapat:
1.	Adanya fitur cari gambar serupa
2.	Sistem filter berdasarkan nuansa warna dari keseluruhan desain
3.	Menampilkan desain yang sudah pernah dibuat oleh orang-orang sebagai referensi desain
4.	Dapat menampilkan gambar yang sesuai dengan <i>keyword</i>
5.	Ada fitur pembeda desain yang terdapat objek manusia dengan yang tidak
6.	Menambahkah fitur pencarian berdasarkan kode unik
7.	Fitur menyimpan gambar
8.	Saya mau aplikasi ini memiliki fitur yang dapat mencari gambar sejenis hanya dengan memasukan gambar yang kita punya

9.	Adanya fitur yang mempermudah pencarian gambar (misalnya ingin mencari topik desain <i>summer</i>), hasil pencarian akan menunjukkan gambar bertemakan <i>summer</i>
10.	Pencarian berdasarkan warna
11.	Fitur untuk memisahkan berbagai jenis gambar
12.	Sistem kategori yang dapat membedakan antara desain makanan, minuman, produk kecantikan, dsb

