

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pencak silat seni bela diri nusantara, erat kaitannya dengan berbagai senjata tradisional. Beragam sumber membahas penggunaan senjata dalam pencak silat, seperti:

- a) Buku klasik pencak silat yang menjelaskan teknik, filosofi, dan penggunaan senjata.
- b) Artikel ilmiah tentang sejarah pencak silat dan peran senjata di berbagai alirannya.
- c) Karya seni bela diri yang menampilkan senjata dalam pertunjukan, seperti tari bela diri atau demonstrasi pencak silat.

2.2.1 Senjata Tradisional Pencak Silat

Menurut (Komputer et al., 2022.) senjata tradisional pencak silat merupakan senjata yang diwariskan oleh para pahlawan terdahulu sehingga merupakan *asset* tradisional dalam pencak silat dan setiap senjata memiliki bentuk, fungsi, dan nilai simbolis yang unik, serta digunakan dalam teknik-teknik khusus yang memerlukan keterampilan dan latihan intensif. Selain sebagai alat pertarungan, senjata-senjata ini juga berperan dalam upacara adat dan ritual, melambangkan kekuatan, keberanian, dan spiritualitas. Melestarikan dan mengenalkan senjata tradisional pencak silat kepada generasi muda penting untuk menjaga dan menghormati warisan budaya Indonesia, sebagai contoh :

- a) Golok
- b) Golok Ciomas
- c) Celurit
- d) Kujang
- e) Keris Solo
- f) Keris Jogja
- g) Keris Bali

2.2.2 Image recognition

Image recognition adalah proses mengidentifikasi dan mendeteksi objek atau fitur dalam gambar atau video digital. Menurut (Conti et al., 2023) konsep ini digunakan untuk menjalankan sejumlah besar tugas visual berbasis mesin, seperti memberi label pada konten gambar dengan meta-tag, melakukan pencarian konten gambar, serta memandu robot otonom, mobil *self-driving*, dan sistem penghindaran kecelakaan. Perangkat lunak untuk image recognition memerlukan pembelajaran mesin yang mendalam. Kinerja terbaik dicapai pada prosesor *neural network convolutional* karena tugas tersebut sering membutuhkan sejumlah besar daya untuk sifatnya yang membutuhkan komputasi intensif. Algoritma pengenalan gambar dapat berfungsi dengan menggunakan model 3D komparatif, analisis dari sudut yang berbeda menggunakan deteksi tepi, atau dengan mempertimbangkan komponen lainnya. Menurut (Wu et al., 2022) *image recognition* sering kali dilatih menggunakan jutaan gambar yang sudah dilabeli sebelumnya dengan bantuan pembelajaran komputer. Algoritma pengenalan gambar yang umum meliputi:

- a. Pengenalan karakter optik.
- b. Pencocokan pola dan gradien.

- c. Pencocokan plat nomor kendaraan.
- d. Identifikasi adegan atau deteksi perubahan adegan.

2.2.1 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN), juga disebut ConvNet, adalah jenis *Artificial Neural Network (ANN)*, yang memiliki arsitektur feed-forward yang dalam dan memiliki kemampuan generalisasi yang luar biasa dibandingkan dengan jaringan lain dengan lapisan FC, Menurut (Sri Rahmadhani & Lysbetti Marpaung, 2023) CNN dapat mempelajari fitur objek yang sangat abstrak terutama data spasial dan dapat mengidentifikasinya dengan lebih efisien. Model CNN yang mendalam terdiri dari satu set lapisan pemrosesan terbatas yang dapat mempelajari berbagai fitur data input (misalnya gambar) dengan berbagai tingkat abstraksi. Menurut (Rizqi Efrian et al., n.d.) lapisan inisiasi belajar dan mengekstrak fitur tingkat tinggi (dengan abstraksi yang lebih rendah), dan lapisan yang lebih dalam belajar dan *extracts* fitur tingkat rendah (dengan abstraksi yang lebih tinggi). Model konseptual dasar CNN ditunjukkan pada gambar berikut, berbagai jenis lapisan yang dijelaskan pada bagian selanjutnya.

2.2.1 Deep Learning

Menurut (Mellian Ramadhan et al., 2023) deep Learning adalah sub-bidang dari Machine Learning yang menggunakan Artificial Neural Networks (ANN) dengan banyak lapisan untuk menyelesaikan berbagai masalah kompleks. Deep Learning terinspirasi oleh cara kerja otak manusia, di mana neuron-neuron

terhubung dalam jaringan yang kompleks untuk memproses informasi (Plaat, 2022).

2.2.2 TensorFlow

TensorFlow merupakan perpustakaan perangkat lunak yang dikembangkan oleh Tim *Google Brain* dalam organisasi penelitian *Google AI* untuk tujuan pembelajaran mesin dan penelitian jaringan syaraf. *TensorFlow* menggabungkan aljabar komputasi dengan teknik pengoptimalan kompilasi, memungkinkan penghitungan efisien dari banyak ekspresi matematis, yang seringkali memerlukan waktu yang signifikan untuk dihitung. Fitur utamanya meliputi:

- a. Mendefinisikan, mengoptimalkan, dan menghitung dengan efisien ekspresi matematis yang melibatkan *array* multidimensi (*tensors*).
- b. Mendukung pemrograman jaringan syaraf dan teknik pembelajaran mesin.
- c. Menggunakan GPU secara transparan, dengan otomatisasi manajemen dan optimalisasi memori yang sama dan data yang digunakan. TensorFlow mampu menulis kode yang sama dan menjalankannya baik di CPU maupun GPU. Secara khusus, *TensorFlow* dapat menentukan bagian perhitungan mana yang harus dipindahkan ke GPU untuk meningkatkan kinerja.

2.2.3 Cross-Industry Standart Process for Data Mining (CRISP-DM)

Menurut Menurut (Kannengiesser & Gero, 2023) *Cross-Industry Standart Process for Data Mining*(CRISP-DM) adalah salah satu model atau *framework* dalam data mining yang awalnya dibangun oleh 5 perusahaan yaitu Integral Solutions Ltd (ISL), Teradata, Daimler AG, NCR Corporation dan OHRA. Framework ini

kemudian dikembangkan oleh ratusan organisasi dan perusahaan di Eropa untuk dijadikan *methodology standard nonproprietary* bagi data mining . Dalam siklus *CRISP-DM* terdapat 6 (enam) fase yaitu sebagai berikut:

A. Tahapan Pemahaman Bisnis

Fase pertama adalah memahami tujuan dan kebutuhan dari sudut pandang *business*, kemudian mengartikan pengetahuan ini ke dalam pendefinisian masalah dalam data mining. Selanjutnya akan ditentukan rencana dan strategi untuk mencapai tujuan tersebut.

B. Tahapan Pemahaman Data

Fase ini dimulai dengan pengumpulan data yang kemudian akan dilanjutkan dengan proses untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang data, mengidentifikasi sebuah masalah kualitas data atau untuk menemukan adanya bagian yang menarik dari data yang dapat digunakan untuk hipotesa didalam informasi yang tersembunyi

C. Tahapan Persiapan Data

Fase ini meliputi semua langkah dalam membangun dataset akhir (data yang akan diproses pada tahap pemodelan/*modeling*) dari data mentah. Tahap ini dapat diulang beberapa kali. Pada tahap ini juga mencakup pemilihan tabel, *record*, dan atribut-atribut data, termasuk proses pembersihan dan *transformation* data untuk kemudian dijadikan masukan dalam tahap pemodelan (*modeling*).

D. Tahapan Pembuatan Model

Fase ini akan dilakukan pemilihan dan penerapan berbagai teknik pemodelan dan beberapa parameternya akan disesuaikan

untuk



mendapatkan nilai yang baik. Secara khusus, ada beberapa teknik berbeda yang dapat diterapkan untuk masalah data mining yang sama. Di pihak lain ada teknik pemodelan yang membutuhkan format data khusus. Sehingga pada tahap ini masih memungkinkan kembali ke tahap sebelumnya.

E. Tahapan Evaluasi Model

Fase ini, model sudah terbentuk dan diharapkan memiliki kualitas baik jika dilihat dari sudut pandang analisis data. Pada tahap ini akan dilakukan evaluasi terhadap kinerja dan kualitas model sebelum yang digunakan menentukan apakah model tersebut dapat mencapai tujuan yang ditetapkan pada fase awal (Pemahaman Bisnis).

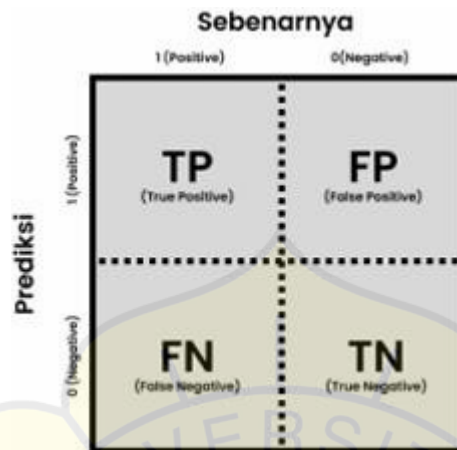
F. Tahapan Deployment

Pada tahap ini, model yang telah dibuat akan diatur dan dipresentasikan dalam bentuk aplikasi sehingga dapat digunakan oleh user. Tahap Deployment dapat berupa pembuatan laporan sederhana atau mengimplementasikan menjadi sebuah aplikasi.

2.2.4 Confusion Matrix

Model yang sudah dibuat kemudian dilakukan evaluasi dengan menggunakan metode *confusion matrix*. Menurut (Phillips et al., 2024) *confusion matrix* yang tampak pada Gambar merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja suatu metode klasifikasi. Confusion matrix mengandung informasi yang membandingkan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh sistem untuk diukur keakuratannya. *Confusion matrix* juga merupakan salah satu cara dalam

melakukan visualisasi terhadap hasil pembelajaran sistem, visualisasi yang ditampilkan memuat dua kategori atau lebih.



Gambar 2. 1 *Confusion Matrix*

2.2.5 Aplikasi

Aplikasi adalah software atau perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan tugas tertentu. Aplikasi biasanya dibandingkan dengan perangkat lunak sistem yang mengintegrasikan berbagai kemampuan komputer, tapi tidak secara langsung menerapkan kemampuan tersebut untuk mengerjakan suatu tugas yang menguntungkan pengguna

2.2.6 Android

Aplikasi di dalam android berjalan di atas sebuah framework yang mengendalikan aktivitas aplikasi dengan bantuan libraries dan Dalvik virtual machine yang menggabungkan dan merubah semua dokumen java menjadi satu bagian. Android menawarkan pendekatan yang menyeluruh dalam pengembangan aplikasi . Artinya, satu aplikasi Android yang dibangun dapat berjalann di berbagai perangkat yang menggunakan sistem operasi Android (smartphone, smartwatch, tablet, dan perangkat lainnya).

2.2.7 Android SDK

Android SDK adalah alat bantu dan API (*Application Programming Interface*) untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android. Android SDK bersifat gratis dan bebas anda didistribusikan karena Android bersifat *Open Source*. Android SDK adalah tools API (*Application Programming Interface*) yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada platform Android, Android SDK menggunakan bahasa pemrograman Java, untuk lebih mengembangkan aplikasi Android, Android SDK disediakan untuk sistem operasi Mac Os X10.4.8 atau lebih, Windows XP, Vista, 7 dan 8, serta Linux yang telah di rilis oleh pihak Google. Berikut adalah garis besar pada arsitektur yang Android miliki:

- a. *Application dan Widget*
- b. *Application frameworks*
- c. *Libraries*
- d. *Android Run Time*
- e. *Linux Kernel*

2.2.8 Dart

Dart adalah sebuah bahasa yang diproduksi oleh Google, yang dirancang oleh Lars Bak dan Kasper Lund, dan diperkenalkan pada 10 Oktober 2011. Dart dapat digunakan untuk membuat sebuah aplikasi server (berbentuk command-line interfaces), web, maupun mobile. Dart dapat digunakan di beberapa platform salah satunya yaitu flutter yang menjadi framework utama yang digunakan oleh penulis untuk membuat sistem. Dart menerapkan konsep pemrograman berorientasi objek (OOP) dimana struktur kode berada dalam class yang didalamnya berisi method maupun variabel. Dart sendiri menggunakan C-Style syntax sehingga mekanisme

dart mirip dengan bahasa pemrograman C, java, javascript, dan Swift. Kelebihan dari bahasa pemrograman dart yaitu memiliki performa yang tinggi, bahkan pada saat menjalankan kode dart yang dikompilasikan ke javascript lebih cepat dari pada kode asli javascript yang berjalan di V8. Keuntungan lainnya adalah kesederhanaan dalam mengembangkan dan memelihara suatu aplikasi.

2.2.9 Flutter Framework

Menurut (Halim et al., 2024) flutter adalah *Software Development Kit* (SDK) buatan Google yang berfungsi untuk membuat aplikasi mobile menggunakan bahasa pemrograman Dart, baik untuk Android maupun iOS . Pada framework Flutter, aplikasi Android dan iOS dapat dibuat menggunakan basis kode dan bahasa pemrograman yang sama yaitu Dart, bahasa pemrograman yang juga diproduksi oleh Google pada tahun 2011. Flutter menganut model kerangka kerja Modern dengan gaya react render engine 2D, lalu *widget* yang siap pakai, dan alat pengembangan lainnya. Setiap komponen yang ada bekerja sama untuk membantu dalam merancang, membuat, menguji, dan meng-debug aplikasi yang sedang kita buat. Dibawah ini merupakan kelebihan dari Flutter, antara lain:

- a. Package Modules sudah terkoneksi secara otomatis di dalam Flutter.
- b. Lebih mudah dalam mengatur secara manual, seperti ketika membutuhkan
- c. library baru, bisa hanya dengan menambahkan pada file `pubspec.yaml`.
- d. Performa yang lebih halus.
- e. Debug yang lebih cepat dengan adanya fitur Hot Reload.

- f. Sudah mendukung *Integrated Development Environment* (IDE) seperti Visual
- g. Stuidocode dan juga Android Studio.

2.2.10 Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan sebuah aplikasi editor code open source yang dikembangkan oleh Microsoft untuk sistem operasi Windows, Linux, dan MacOS. Menurut (Mirza & Maulana, 2023) Visual Code memudahkan dalam penulisan kode yang mendukung beberapa jenis pemrograman, seperti C++, JavaScript, Java, Python, PHP, GO dan lain-lain. Visual Code memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi jenis bahasa pemrograman yang digunakan dan memberi variasi warna sesuai dengan fungsi dalam rangkaian code tersebut. Visual Studio Code juga telah terintegrasi ke Github. Selain itu fitur lainnya adalah kemampuan untuk menambah ekstensi dimana para pengembang dapat menambah ekstensi untuk menambah fitur yang tidak ada di Visual Studio Code.

2.2.11 AVD (Android Virtual Device)

AVD (Android Virtual Device) di Android Studio adalah emulator yang memungkinkan pengembang untuk menjalankan aplikasi Android pada komputer mereka tanpa memerlukan perangkat fisik. Selain itu menurut (Halim et al., 2024) mensimulasikan berbagai perangkat Android dengan konfigurasi yang berbeda, termasuk ukuran layar, resolusi, versi sistem operasi, dan fitur perangkat keras seperti GPS dan kamera.

Fungsi dan Penggunaan AVD:

a) Pengujian Aplikasi:

AVD memungkinkan pengembang untuk menguji aplikasi mereka pada berbagai konfigurasi perangkat tanpa perlu memiliki perangkat fisik yang sesuai. Ini sangat berguna untuk memastikan aplikasi bekerja dengan baik pada berbagai ukuran layar dan versi Android.

b) Debugging:

Pengembang dapat menggunakan AVD untuk debug aplikasi mereka dalam lingkungan yang dikontrol, mempermudah proses identifikasi dan perbaikan bug.

c) Pengembangan Berbasis Perangkat:

AVD mendukung berbagai fitur perangkat keras seperti GPS, kamera, dan sensor lainnya, sehingga pengembang dapat menguji fungsi aplikasi yang membutuhkan akses ke fitur-fitur tersebut.

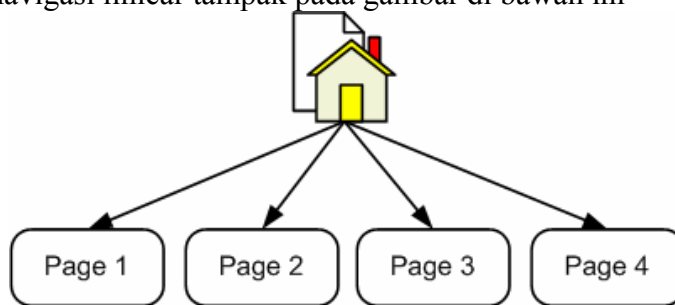
2.2.12 Struktur Navigasi

Menurut (Anam, 2022) struktur navigasi adalah alur yang digunakan dalam aplikasi yang dibuat. Sebelum menyusun aplikasi multimedia kedalam sebuah software, kita harus menentukan terlebih dahulu alur apa yang akan digunakan dalam aplikasi yang dibuat. Bentuk dasar dari struktur navigasi yang biasa digunakan dalam proses pembuatan aplikasi multimedia ada empat macam, yaitu struktur navigasi linier hirarki, non linier dan campuran.

A. Struktur Navigasi Linier

Struktur navigasi linier merupakan struktur yang mempunyai satu rangkaian cerita berurutan. Struktur ini menampilkan satu demi

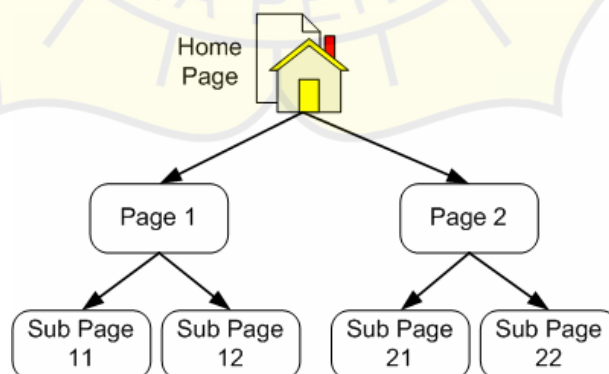
satu tampilan layer secara berurutan menurut aturannya. Struktur navigasi linier tampak pada gambar di bawah ini



Gambar 2. 2 Struktur Navigasi *Linear*

B. Navigasi Hirarki

Struktur navigasi hirarki sering disebut struktur navigasi bercabang, yaitu merupakan suatu struktur yang mengandalkan percabangan untuk menampilkan data atau gambar pada layer dengan kriteria tertentu. Tampilan pada menu utama disebut master page (halaman utama satu), halaman tersebut mempunyai halaman percabangan yang disebut slave page (halaman pendukung) dan jika dipilih akan menjadi halaman kedua, begitu seterusnya. Struktur navigasi hirarki tampak pada Gambar bawah ini.



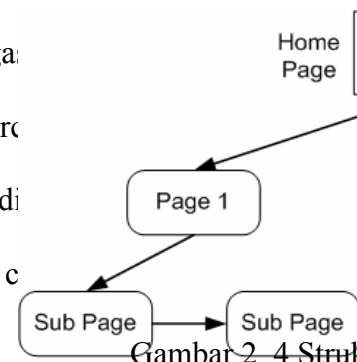
Gambar 2. 3 Struktur Navigasi Hirarki

C. Navigasi *Non Linier*

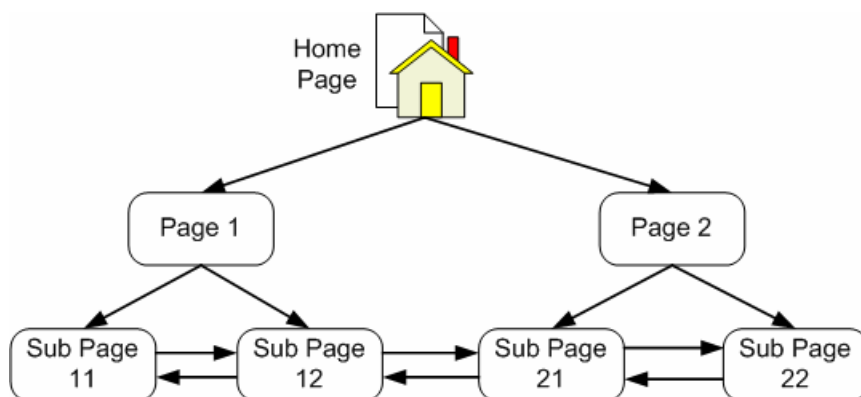
Struktur navigasi non linier (tidak terurut) merupakan pengembangan dari struktur navigasi linier, hanya saja pada struktur ini diperkenankan untuk membuat percabangan. Percabangan pada struktur non linier berbeda dengan percabangan pada struktur hirarki, pada struktur ini kedudukan semua page sama, sehingga tidak dikenal adanya master atau slave page. Struktur navigasi non linier tampak pada Gambar dibawah ini .

D. Navigasi Campuran

Struktur navigasi campuran (*composite*) merupakan gabungan dari struktur sebelumnya dan disebut juga struktur navigasi campuran. Maksudnya adalah jika suatu tampilan membutuhkan percabangan maka dibuat percabangan. Struktur ini paling banyak digunakan dalam pembuatan aplikasi multimedia. Struktur navigasi campuran tampak pada Gambar dibawah ini.



Gambar 2. 4 Struktur



Gambar 2. 5 Struktur Navigasi Campuran

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

Di bawah ini merupakan tabel-tabel resume jurnal dari penelitian yang sudah ada sebelumnya dan sesuai dengan penelitian saat ini

Tabel 2. 1 Resume Penelitian 1

Judul	Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Senjata Tradisional Di Jawa Tengah Dengan Metode Transfer Learning
Penulis	Okta Saputra, Dadang Iskandar Mulyana, Mesra Bety Yel
Tahun Publikasi	2022
Tujuan Penelitian	Klasifikasi Senjata Tradisional Di Jawa Tengah
Metode Penelitian	Penelitian ini menggunakan metode Transfer Learning dengan memanfaatkan model terlatih

	(pre-trained model) dari MobileNetV2 sebagai dasar pembuatan model final
Kesimpulan Penelitian	Berdasarkan final dengan memanfaatkan fitur ekstraksi dari model terlatih MobileNetv2 terhadap dataset sebanyak 785 citra yang terbagi atas 638 data training atau sebesar 81% dan 147 data validasi atau sebesar 19% dengan melakukan pengujian sebanyak 50 kali dan batch size sebesar 32, maka diperoleh hasil akurasi sebesar 98,64% namun memiliki nilai loss sebesar 0.16.

Tabel 2. 2 Resume Penelitian 2

Judul	Image recognition berbasis convolutional neural network (cnn) untuk mendeteksi penyakit kulit pada manusia
Penulis	Muhammad Rizqi Efrian dan Ulinuha Latifa
Tahun Publikasi	2022
Tujuan Penelitian	Untuk Mengklasifikasi penyakit kulit manusia
Metode Penelitian	Menggunakan metode <i>Convoulutional Neural</i>

	<i>Network(CNN)</i>
Kesimpulan Penelitian	Hasil deteksi image recognition berbasis CNN untuk mendeteksi penyakit kulit pada manusia menunjukkan keberhasilan dengan tingkat akurasi sebesar 99% dan loss sebesar 1.92%.

Tabel 2. 3 Resume Penelitian 3

Judul	Pengenalan alat musik tradisional jakarta menggunakan teknologi IMAGE RECOGNITION berbasis android
Penulis	Khairul Anam
Tahun Publikasi	2022
Tujuan Penelitian	Untuk Mengklasifikasi Alat Musik Tradisional Jakarta
Metode Penelitian	Metode yang digunakan Yaitu CRISP-DM
Kesimpulan Penelitian	Berdasarkan dataset yang ada pada penulisan tersebut didapat nilai akurasi sebesar 94%, presisi sebesar 79%, dan sensititas sebesar 83%.

Tabel 2. 4 Resume Penelitian 4

Judul	Vocabulary-free Image Classification
Penulis	Alessandro Conti Enrico Fini Massimiliano Mancini Paolo Rota Yiming Wang Elisa Ricci
Tahun Publikasi	2023
Tujuan Penelitian	Mengusulkan tugas baru yang tidak memerlukan mpulan kategori yang telah ditentukan sebelumnya, mungkin klasifikasi gambar dalam ruang semantik g tidak terbatas.
Metode Penelitian	<i>CaSED Method</i> : Memperkenalkan metode <i>Category rch from External Databases</i> (CaSED) yang tidak merlukan pelatihan tambahan dan menggunakan database ternal untuk klasifikasi gambar.
Kesimpulan nelitian	VIC (Vocabulary-free Image Classification) adalah tugas g bertujuan untuk mengklasifikasikan gambar ke dalam as yang berada dalam ruang semantik yang tidak dibatasi
	h kosakata yang telah ditentukan sebelumnya.

--	--

Tabel 2. 5 Resume Penelitian 5

Judul	Klasifikasi Jamur Berdasarkan Genus Dengan Menggunakan Metode CNN
Penulis	Umami Sri Rahmadhani Noveri Lysbetti Marpaung
Tahun Publikasi	2023
Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan jamur berdasarkan Genus menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN)
Metode Penelitian	Model CNN: Membangun model CNN dengan tiga lapisan konvolusi dan tiga lapisan pooling untuk mengidentifikasi jamur yang dapat dikonsumsi dan beracun

<p>Kesimpulan Penelitian</p>	<p>Klasifikasi Jamur: Penelitian ini mengembangkan model untuk mengklasifikasikan jamur berdasarkan Genus menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN).</p> <p>Akurasi Model: Model yang dirancang mencapai akurasi 89% untuk data latih dan 82% untuk data validasi.</p> <p>Pengujian Model: Model berhasil mengklasifikasikan jamur dengan tepat sebanyak 184 dari 240 data uji, dengan tingkat keberhasilan rata-rata 76%</p>
-------------------------------------	---

