

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian ini menggunakan metode *Deep learning* untuk deteksi gigi dengan algoritma yang digunakan adalah *Faster R-CNN*, *YoloV3*, *RetinaNet*, dan *SSD* diuji untuk mendeteksi rongga karies awal. *YoLov3* dan *Faster R-CNN* menunjukkan sensitivitas tertinggi untuk karies berkavitas, masing-masing 87,4% dan 71,4%. Tingkat sensitivitas *YoLov3* dan *Faster R-CNN* untuk karies non-kavitas visual (VNC) masing-masing adalah 36,9% dan 26%. Spesifisitas keempat model mencapai di atas 86% untuk karies berkavitas dan di atas 71% untuk VNC. Hasil penelitian menunjukkan potensi besar *YoLov3* dan *Faster R-CNN* dalam aplikasi deteksi karies gigi.

Penelitian dengan metode *Deep learning* menunjukkan kinerja yang menjanjikan dalam mendiagnosis anomali dan penyakit gigi, memberikan evaluasi gambar dan deteksi penyakit yang komprehensif. Aplikasi *Deep learning* dalam layanan kesehatan mulut dan gigi dapat mengurangi beban kerja para profesional dan meningkatkan akses ke diagnosis dan perawatan, terutama di negara berkembang. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menetapkan keamanan dan penerapan klinis algoritma *Deep learning* dalam kedokteran gigi. Tinjauan ini menyoroti pentingnya menggabungkan metode AI yang dapat dijelaskan dan melakukan tes yang membandingkan kinerja kecerdasan manusia dan buatan dalam studi masa depan.

Penelitian (Lee dkk., 2018) algoritma CNN berbasis *Deep learning* menunjukkan kinerja yang cukup besar dalam mendeteksi karies gigi pada radiografi periapikal. Deteksi dan diagnosis karies gigi yang akurat dapat mengurangi biaya perawatan kesehatan mulut dan meningkatkan kesehatan gigi dalam jangka panjang. Algoritma CNN mendalam diharapkan menjadi metode yang efektif dan efisien untuk mendiagnosis karies gigi. Algoritma *Deep learning* yang lebih ditingkatkan dan kumpulan data berkualitas tinggi dapat lebih meningkatkan deteksi dan diagnosis karies gigi dalam praktik kedokteran gigi klinis.

Penelitian untuk deteksi dan identifikasi penyakit tanaman menggunakan pemrosesan gambar dan teknik *Deep learning* sangat penting untuk perawatan tanaman dan hasil panen yang efektif. Penggunaan algoritma *Convolutional Neural Networks* (CNN) dengan arsitektur AlexNet dapat mencapai akurasi tinggi (di atas 90%) dalam mengklasifikasikan berbagai kondisi daun dan penyakit pada tanaman cabai.

Penelitian (Hui hui tan) algoritma untuk deteksi plat nomor Malaysia menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN). Arsitektur yang digunakan ResNet18 asli dan ResNet18 yang dimodifikasi digunakan untuk *training* model. Hasil menggunakan algoritma CNN mampu mencapai akurasi 92% dalam mengenali plat nomor Malaysia. CNN, sebagai arsitektur *Deep learning*, mendapatkan popularitas dalam aplikasi .

Tabel 2. 1 Matrix Penelitian Pendeteksi Karies Gigi

No	Penulis	Judul Penelitian	Ruang Lingkup							
			Algoritma				Objek Penelitian			
			CNN	<i>Faster R-CNN</i>	YOLO	RetinaNet	Gigi	Tumbuhan	Plat Nomor	Masker
1	(Thanh dkk., 2022)	<i>Deep learning Application in Dental Caries Detection Using Intraoral Photos Taken by Smartphones</i>	X	√	√	√	√	X	X	X
2	(Lee dkk., 2018)	<i>Detection and diagnosis of Dental Caries Using A Deep learning-Based</i>	√	X	X	X	√	X	X	X

		<i>Convolutional Neural Network Algorithm</i>								
3	(Danu Prasetya dkk., 2022)	<i>Design Of Machine learning Detection Mask Using Yolo And Darknet On NVIDIA Jetson Nano</i>	X	X	√	X	X	X	X	√
4	(RAHIM, 2022)	Deteksi Penyakit Tanaman Cabai Menggunakan Metode <i>Convolutional Neural Network</i>	√	X	X	X	X	√	X	X
5	(Dawami dkk., 2023)	Deteksi Penggunaan Masker Wajah	X	X	√	X	X	X	X	√

		Menggunakan YOLOv5								
6	(Atria, 2023)	Pendeteksi Masker pada Gambar Menggunakan Model <i>Deep learning</i> Yolo-v2 dengan ResNet-50	X	X	√	X	X	X	X	√
7	(Illmawati, 2023)	YOLO v5 untuk Deteksi Nomor Kendaraan di DKI Jakarta	X	X	√	X	X	X	√	X
8	(Abdurrafi dkk., 2023)	Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Bermotor Berbasis Algoritma YOLO (<i>You Only Look Once</i>) Menggunakan	X	X	√	X	X	X	√	X

		Kamera CCTV								
9	Usulan Penelitian	Klasifikasi Penyakit Karies Pada Gigi Menggunakan Algoritma YOLO	X	X	✓	X	✓	X	X	X

2.2 Deep learning

Deep learning yaitu suatu bidang *Machine learning* yang memakai jaringan saraf tiruan dalam mengimplementasikan masalah yang melibatkan data dalam jumlah besar. Teknologi pembelajaran mendalam yang menyediakan arsitektur yang kuat untuk pembelajaran terawasi. Dengan melakukan penambahan lebih banyak lapisan, maka model pembelajaran dapat merepresentasikan data gambar berlabel dengan lebih baik. *Machine learning* memiliki teknik untuk mengekstrak fitur dari data pelatihan serta algoritma pembelajaran khusus untuk mengklasifikasikan gambar dan mendeteksi audio (Dan & Jumlah, n.d.).

2.3 YOLO

YOLO merupakan model mendeteksi objek secara real-time menggunakan jaringan saraf tunggal. Ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan algoritma deteksi objek lainnya dengan melihat seluruh gambar sekaligus, daripada membaginya menjadi beberapa wilayah. YOLO memprediksi kotak pembatas dan probabilitas kelas untuk objek dalam gambar dengan CNN untuk mengurangi dimensi spasial dan melakukan regresi linier. Algoritma ini dirancang agar cepat dan efisien, mengungguli strategi lain ketika menggeneralisasi dari gambar alami ke *domain* yang berbeda (Geethapriya dkk., 2019).

2.4 ROBOFLOW

Situs web *RoboFlow* adalah platform tempat pengguna dapat mendaftarkan akun dan mengakses berbagai fitur yang terkait dengan mengonversi kumpulan data ke format YOLO untuk deteksi topeng. Ini digunakan dalam makalah penelitian untuk mengubah *dataset* yang diunduh ke dalam format YOLO untuk melatih

model deteksi topeng. Situs web menyediakan antarmuka yang ramah pengguna untuk mengunggah kumpulan data, memilih jenis kumpulan data dan mengubahnya menjadi format yang diinginkan. Pengguna dapat mendaftar, membuat *dataset*, dan mengunggah data mereka sendiri untuk konversi. Situs web ini juga menawarkan opsi untuk memilih tujuan proyek, seperti proyek sekolah atau proyek pribadi. Proses konversi melibatkan mengunggah *dataset*, memeriksa data yang akan diunggah, dan menyelesaikan proses unggahan. Situs web *RoboFlow* memainkan peran penting dalam memfasilitasi konversi kumpulan data untuk deteksi topeng menggunakan YOLO dan *Darknet* pada *NVIDIA Jetson Nano* (Danu Prasetya dkk., 2022).

2.5 PYTHON

Python merupakan bahasa pemrograman yang sering digunakan dalam paket *Python litstudy* untuk ulasan literatur. Paket ini diimplementasikan dalam *Python* dan memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi literatur ilmiah menggunakan skrip sederhana atau *notebook Jupyter*. Paket *litstudy* dibangun di atas dan kompatibel dengan banyak alat populer dari ekosistem ilmu data *Python*. Ini memungkinkan peneliti untuk memilih publikasi ilmiah, mempelajari metadata mereka, dan melakukan berbagai jenis analisis, termasuk visualisasi, analisis jaringan bibliografi, dan pemrosesan bahasa alami. Paket ini sangat berguna untuk melakukan analisis bibliometrik, tinjauan pelingkupan, dan tahap awal tinjauan pemetaan di bidang penelitian. Ini menyediakan fungsionalitas yang tidak didukung oleh pustaka *Python* lainnya, seperti *pybliometrics*, *pubmedpy*, *arxiv.py*,

Metaknowledge, dan *Tethne*, seperti memplot statistik pada metadata dokumen dan penemuan topik menggunakan pemrosesan bahasa alami (Heldens dkk., 2022).

2.6 Google colab

Google colaboratory merupakan suatu layanan cloud berbasis *Jupyter Notebooks* yang bertujuan menyebarluaskan pendidikan serta penelitian pembelajaran mesin. *Google colab* menyediakan runtime yang dikonfigurasi untuk pembelajaran mendalam dan akses gratis ke GPU yang kuat. Layanan ini memungkinkan pengguna untuk berkolaborasi pada notebook yang sama dan mendukung runtime *Python 2* dan *3* dengan perpustakaan pembelajaran mesin penting seperti TensorFlow, Matplotlib, dan Keras. Sumber daya perangkat keras dan kinerja *Google colaboratory* telah dianalisis secara rinci, menunjukkan bahwa itu dapat secara efektif mempercepat pembelajaran mendalam dan aplikasi GPU-sentris lainnya. Namun, penting untuk dicatat bahwa sumber daya perangkat keras gratis yang disediakan oleh *Colaboratory* memiliki keterbatasan dan tidak dapat diskalakan, dengan batasan yang paling signifikan adalah kurangnya inti CPU. Meskipun demikian, kinerja GPU yang tersedia di *Colaboratory* dapat cukup bagi banyak peneliti dan siswa (Carneiro dkk., 2018).

2.7 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah *Integrated Development Environment* (IDE) yang digunakan oleh pengembang perangkat lunak untuk tugas pengkodean dan pemrograman. Ini adalah editor kode populer yang menyediakan berbagai fitur dan ekstensi untuk meningkatkan pengalaman pengkodean. Visual Studio Code memungkinkan pengembang untuk menulis, mengedit, dan men-*debug* kode dalam

berbagai bahasa pemrograman. Ini juga menawarkan fitur seperti penyorotan sintaks, penyelesaian kode, alat *debugging*, dan integrasi kontrol versi. IDE dirancang agar ringan dan dapat disesuaikan, sehingga cocok untuk berbagai proyek pemrograman dan alur kerja. Visual Studio Code telah mendapatkan popularitas di kalangan pengembang karena antarmuka yang ramah pengguna, ekosistem *plugin* yang luas, dan kompatibilitas lintas platform(Durelli dkk., 2022).

2.8 Karies Gigi

Karies gigi dikenal sebagai kerusakan gigi (gigi berlubang) yaitu penyakit mulut menular kronis umum yang menyerang individu dari segala usia. Hal ini ditandai dengan demineralisasi struktur gigi, termasuk enamel, dentin, dan bahkan jaringan pulpa, yang mengarah pada pembentukan rongga. Karies gigi menyebabkan rasa sakit, sensitivitas gigi, dan akhirnya, hilangnya fungsi gigi jika tidak ditangani. Ini lazim di kalangan anak-anak, remaja, dan orang dewasa di seluruh dunia, dengan risiko yang lebih tinggi diamati pada individu yang kurang beruntung secara ekonomi dan sosial. Deteksi dan diagnosis karies gigi sangat penting untuk menerapkan strategi pencegahan dan pengobatan yang tepat(Lee dkk., 2018).

2.9 Confusion matrix

Confusion matrix adalah teknik yang sering digunakan untuk menghitung akurasi dalam data mining. Selain itu, *confusion matrix* juga berfungsi sebagai alat untuk menganalisis sejauh mana *classifier* mengenali sampel dari berbagai kelas.(Abdurrafi dkk., 2023; Sumiah & Mirantika, 2020).

Proses evaluasi yang menggunakan *confusion matrix* menghasilkan nilai-nilai seperti akurasi (*accuracy*), presisi (*precision*), dan *recall*. *Confusion matrix* adalah tabel matriks yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas yang dianggap positif dan kelas lainnya yang dianggap negatif.

Tabel 2. 2 Tabel Matriks

<i>Predicted</i>	<i>Actual</i>	
	+	-
+	<i>True positive</i>	<i>False Positive</i>
-	<i>False Negative</i>	<i>True Negative</i>

Keterangan :

1. *True positive* : *record* positif yang diklasifikasikan sebagai positif,
2. *False positive* : *record* negatif yang diklasifikasikan sebagai positif,
3. *False negative* : *record* positif yang diklasifikasikan sebagai negatif,
4. *True negative* : *record* negatif yang diklasifikasikan sebagai negative.