

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan membahas secara singkat hasil penelitian-penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan topik penelitian. Penulis juga akan menjelaskan mengenai gambaran sistem yang akan dibangun berdasarkan hasil penelitian terdahulu. Pada akhir bab ini, penulis membuat sebuah tabel yang berisi perbandingan mengenai beberapa penelitian terdahulu dengan penelitian penulis.

Adapun penelitian yang berkaitan dengan klasifikasi sebuah objek dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) [7][8][9]. Dimana objek yang diteliti pada penelitian tersebut adalah Aksara Jawa [7], sampah berupa botol plastik dan kaleng minuman [8], dan buah [9]. Rata-rata akurasi dari penelitian-penelitian pengenalan objek yang dibangun ini bervariasi yaitu sebesar 95,04% [7]; 86% [8]; dan 97,7% [9]. Perbedaan akurasi ini disebabkan oleh konfigurasi dari CNN dan *dataset* yang digunakan. CNN dengan konfigurasi 13 *convolution layer*, lima *max pooling layer*, dan tiga *fully connected layer* digunakan pada objek penelitian Aksara Jawa [7], CNN dengan konfigurasi empat *convolution layer*, empat *max pooling layer*, dan tiga *fully connected layer* digunakan pada objek penelitian sampah botol plastik serta kaleng minuman [8], dan CNN dengan konfigurasi tiga *convolution layer*, tiga *max pooling layer*, dan dua *fully connected layer* digunakan pada objek penelitian buah [9]. Sedangkan untuk *dataset* yang digunakan adalah sebanyak 53.423 data (terdiri dari 48.098 data latih dan 5.325 data uji) untuk Aksara Jawa [7], 1.000 data (terdiri dari 900 data latih dan 100 data uji) untuk sampah botol plastik serta kaleng minuman [8], dan *dataset Fruit-360* (peneliti hanya mengambil 15 kelas saja dengan total 3.720 data yang terdiri dari 3.375 data latih dan 345 data uji) [9]. Adapun kelemahan dari sistem yang telah dibangun ini yaitu memiliki akurasi yang relatif rendah jika dibandingkan yang lain saat digunakan untuk mengenali Aksara Murda dengan akurasi 71,27% [7], dan klasifikasi akan menjadi salah apabila ukuran objek terlalu kecil, gambar objek diambil dari sisi bawah, dan ketika gambar objek terpotong [8].

Selain menggunakan algoritma CNN, ada juga penelitian yang berkaitan dengan pengenalan objek menggunakan algoritma *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT) [10][11][12]. Di mana objek yang diteliti adalah barang belanjaan [10], buku [11], dan motif batik [12]. Akurasi yang dapat dicapai dalam penelitian-penelitian ini dengan menggunakan algoritma SIFT bervariasi yaitu 100% pada jarak dekat (30-60 cm) [10]; 46,67% pada jarak sedang (60-90 cm) [10]; 0% pada jarak jauh (lebih dari 90 cm) [10]; 90% pada kondisi cahaya terang [11]; 57,5% pada gambar yang dirotasikan [11]; 46,6% pada gambar yang diperbesar atau diperkecil [11]; 64% saat menggunakan citra uji dari hasil kamera [12]; dan 84% saat menggunakan citra uji berupa gambar digital [12]. Dari akurasi ini dapat diambil rata-rata akurasi untuk tiap penelitian yaitu 48,89% [10]; 64,7% [11]; dan 74% [12]. Sedangkan untuk *dataset* yang digunakan adalah sebanyak 141 data (terdiri dari 91 data latih dan 50 data uji) [10], dan 72 data (terdiri dari 60 data latih dan 12 data uji) [12], sedangkan untuk objek penelitian buku tidak disebutkan mengenai seberapa banyak data yang digunakan. Dari sistem-sistem yang telah dibangun menggunakan algoritma SIFT, ditemukan beberapa kelemahan yaitu kurang akurat dalam mengenali objek dengan bentuk yang tidak datar seperti botol [10], akurasi akan menurun secara signifikan ketika ada perubahan pada orientasi dan ukuran objek [11], dan beberapa motif tidak dapat dikenali sama sekali saat menggunakan gambar dari kamera sebagai data ujinya [12].

Ada juga penelitian yang menggunakan model persamaan linier untuk mengklasifikasikan objek, algoritma ini dikenal sebagai *Support Vector Machine* (SVM)[13][14][15][16]. Objek yang diteliti pada penelitian ini adalah mangga [13], mobil [14], ikan [15], wajah [16]. Akurasi yang dapat dicapai dalam penelitian-penelitian ini bervariasi yaitu 77,5% dengan *5-fold cross validation* [13]; 75,5% dengan *8-fold cross validation* [13]; 78,5% dengan *10-fold cross validation* [13]; 74,5% dengan 100 data latih dan 100 data uji [14]; 78,5% dengan 200 data latih dan 100 data uji [14]; 82,5% dengan 300 data latih dan 100 data uji [14]; 76,5% dengan 400 data latih dan 100 data uji [14]; 10% untuk ikan komet [15]; 22,5% untuk ikan manfish [15]; 7,5% untuk ikan molly [15]; 87,5% ikan redfine [15]; 67,5% untuk ikan zebra [15]; 90% dengan rasio 9 : 1 untuk perbandingan data latih dan data uji

[16]; 84% dengan rasio 8 : 2 untuk perbandingan data latih dan data uji [16]; 83% dengan rasio 7 : 3 untuk perbandingan data latih dan data uji [16]; 83% dengan rasio 6 : 4 untuk perbandingan data latih dan data uji [16]; dan 82% dengan rasio 5 : 5 untuk perbandingan data latih dan data uji [16]. Dari akurasi ini dapat diambil rata – rata akurasi untuk tiap penelitian yaitu 77,16% [13]; 78% [14]; 38% [15]; dan 84,4% [16]. Sedangkan untuk *dataset* yang digunakan adalah sebanyak 400 data (terdiri dari 320 data latih dan 80 data uji) [13], 500 data (terdiri dari 400 data latih dan 100 data uji) [14], 250 data (dibagi menjadi lima kelas dengan masing-masing 40 data latih dan 10 data uji) [15], dan 1000 data [16]. Adapun kelemahan dari hasil penelitian-penelitian ini yaitu nilai dari *structuring element* yang diberikan selalu konstan untuk semua data sehingga hasil klasifikasinya kurang maksimal [13], akurasi akan menurun jika rasio data latih yang digunakan tidak sebanding [14], dan *dataset* yang digunakan terlalu sedikit sehingga sistem tidak mengenali objek dan menghasilkan 0% akurasi [15].

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya dapat diketahui rata-rata akurasi tiap algoritma yaitu untuk 92,91% CNN; 62,53% untuk SIFT; dan 69,39% untuk SVM. Algoritma CNN memiliki tingkat akurasi yang paling tinggi dari pada algoritma lain yang telah dipaparkan sebelumnya. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis akan mengembangkan sistem informasi dengan menerapkan algoritma CNN pada studi kasus Toko WS Electronic untuk mempermudah penjual dan pembeli dalam mengidentifikasi suatu produk secara akurat.

Perbandingan fitur antara hasil penelitian-penelitian terdahulu terdahulu dengan yang akan dikembangkan pada penelitian ini dapat dilihat di Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tabel Perbandingan Penelitian

Pembanding	Suastik, dkk [13]	Makhfuddin & Sunarmi [10]	Lorentius, dkk [7]	Valentina, dkk [8]	Penulis
Aristektur	SVM	SITF	CNN	CNN	CNN
Objek penelitian	Tulang daun mangga	Barang belanjaan	Aksara Jawa	Sampah botol dan kaleng	Barang elektronik
Jumlah data <i>training</i>	320	91	48.098	900	1.325
Jumlah data <i>testing</i>	80	50	5.325	100	111
<i>Platform</i>	-	<i>Mobile</i>	<i>Desktop</i>	<i>Desktop</i>	<i>Mobile</i>
Akurasi tertinggi	78,5%	100%	97,55%	86%	97,61%
Hasil Penelitian	Sistem yang dikembangkan mampu mengenali dan mengklasifikasikan tulang daun mangga dengan akurasi rata-rata akurasi 77,16%.	Sistem yang dikembangkan mampu mengenali dan mengklasifikasikan barang dalam kereta belanja dengan rata-rata tingkat akurasi 48,89%.	Sistem yang dikembangkan mampu mengenali dan mengklasifikasikan Aksara Jawa dengan rata-rata tingkat akurasi 95,04%	Sistem yang dikembangkan mampu mengenali dan mengklasifikasikan sampah botol dan kaleng dengan akurasi 86%.	Sistem yang dikembangkan mampu digunakan untuk mengenali dan mengklasifikasikan barang elektronik dengan akurasi mencapai 92,85% ketika diimplementasikan ke sistem.