

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan pustaka

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa sumber pustaka baik digunakan sebagai referensi, pedoman, maupun pembanding dalam melakukan penelitian. Penggunaan pustaka tersebut dapat ditinjau dari beberapa aspek seperti objek penelitian, metode yang digunakan serta hasil dan kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian.

Rizky Dwi Novyantika (2018) mengenai pengenalan tanda nomor kendaraan bermotor menggunakan media *streaming* untuk menentukan hasil akurasi yang tinggi dengan menggunakan 25.000 step dan *batch* sebanyak 8 pada proses pelatihan untuk mendapatkan nilai akurasi mencapai kisaran 70-100% , dengan akurasi kisaran 70-100% yang menghasilkan pada pendeteksian tanda kendaraan bermotor dapat bekerja dengan baik.

Imam Taufiq (2018) mengenai pengenalan terhadap Tanda Nomor Kendaraan Bermotor dengan melakukan proses training membutuhkan lebih dari 25.000 step dengan jumlah *batch* sebanyak 8 untuk mencapai pendeteksian yang keberhasilannya memakan waktu 12 sampai 14 jam untuk mencapai tingkat akurasi yang lebih dari 97% yang mendapatkan hasil sesuai akurasi yang diinginkan pada penelitian tersebut.

Triano Nurhikmat (2018) mengenai pengenalan terhadap gambar wayang golek dengan jumlah data *training* 240 dan data *testing* 60 yang mendapatkan nilai

akurasi pada klasifikasi pada gambar wayang golek sebesar 95% *training* dan 90% *testing*.

Elias Dianta Ginting (2014) mengenai penelitian tentang membedakan uang asli dan uang palsu dengan menggunakan uang pecahan Rp. 50.000 dan Rp. 100.000 dengan melihat tanda air akan mendapatkan Nilai Euclidean = 42.626, nilai Similaritas = 0.10156, pada semua percobaan yang telah dilakukan terhadap gambar uang kertas palsu dan fotocopy tidak berhasil untuk mendeteksi tanda air.

Untuk mempermudah perbandingan tinjauan pustaka dengan penelitian, maka dibuat tabel 2.1.

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian

Penulis	Objek	Metode Ekstraksi Ciri	Metode Pengenalan Pola	Hasil
Rizky Dwi Novyantika, (2018)	Gambar Plat nomor kendaraan	Image Processing	Convolutional Neural Network	Hasil deteksi tanda nomor kendaraan pada webcam maupun video untuk mendapatkan hasil nilai akurasi yang tinggi.
Imam Taufiq, (2018)	Gambar Plat nomor kendaraan	Image Processing	Convolutional Neural network	Hasil analisis menunjukkan bahwa dengan algoritma Convolutional Neural Network didapatkan nilai keakuratan hingga mencapai tingkat akurasi yang sangat tinggi untuk melakukan identifikasi objek pada Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (TNKB).

Tabel 2.1 Lanjutan

Penulis	Objek	Metode Ekstraksi Ciri	Metode Pengenalan Pola	Hasil
Triano Nurhikmat, (2018)	Gambar Wayang Golek	Image Classification	Convolutional Neural Network	Hasil yang didapat ialah performa dari model yang dibuat pada penelitian ini dapat dikatakan optimal dalam mengklasifikasikan gambar wayang golek.
Elias Dianta Ginting, (2014)	Gambar uang pecahan Rp. 100.000	Image Processing	Canny	Aplikasi berhasil mendeteksi uang asli dan uang palsu dari ada tidaknya tanda air.
Yang diusulkan	Gambar Mata Uang Rupiah	Image Processing	Convolutional Neural Network	Menentukan hasil keaslian Mata Uang Rupiah mencapai akurasi tertinggi yaitu 80%.

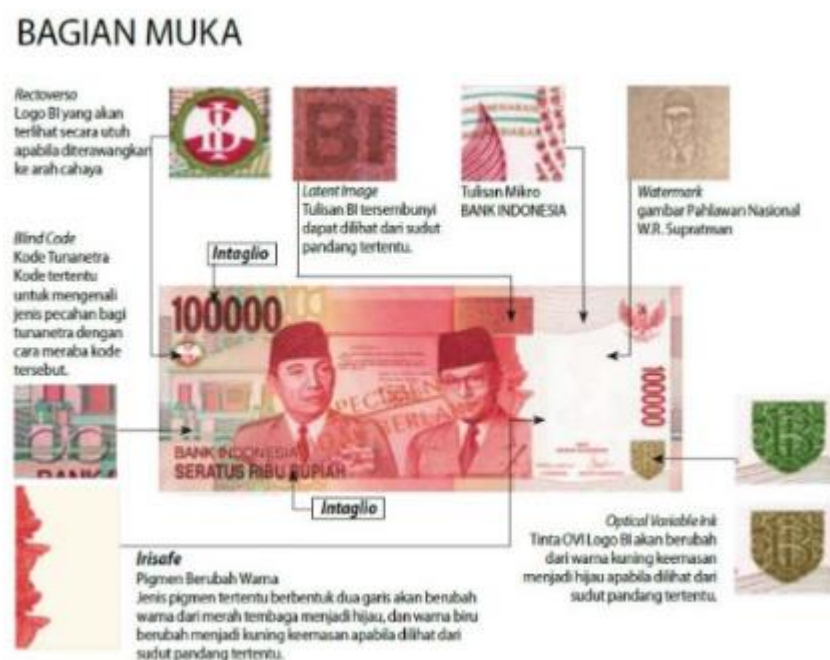
2.2 Dasar Teori

2.2.1 Mata Uang Indonesia

Uang adalah suatu benda yang diterima secara umum sebagai alat perantara untuk mempermudah tukar menukar dalam kehidupan ekonomi masyarakat. Uang sudah menjadi keperluan sehari-hari dalam kebutuhan suatu kehidupan perekonomian uang yang merupakan sesuatu yang sangat penting untuk menentukan keseimbangan dan pertumbuhan perekonomian suatu Negara.

Uang memiliki ciri-ciri berupa tanda-tanda tertentu upaya untuk tidak terjadinya pemalsuan uang meliputi, Tanda air adalah merupakan gambar yang

akan nampak terlihat apabila diterawang ke arah cahaya, Benang Pengaman adalah anyaman yang tampak sebagai garis melintang dari atas dan bawah, Cetak intaglio adalah cetakan yang tampak kasar saat diraba, Garis saling isi adalah suatu ragam bentuk yang menghasilkan cetakan pada bagian muka dan belakang dan saling mengisi jika diterawangkan ke arah cahaya, Tinta berubah berwarna adalah warna yang berubah-ubah apabila dilihat dari sudut pandang yang berbeda-beda, tulisan mikro adalah tulisan kecil yang dapat dibaca apabila menggunakan kaca pembesar, tinta tidak tampak adalah tidak kasat mata yang akan memendar dibawah sinar ultraviolet, gambar tersembunyi adalah tulisan tersembunyi yang dapat dilihat dari sudut pandang tertentu.



Gambar 2.1 Ciri- Ciri Uang Asli Bagian Muka

BAGIAN BELAKANG



Gambar 2.2 Ciri-Ciri Uang Asli Bagian Belakang

2.2.2 Citra

Citra adalah data 2 dimensi yang dapat ditampilkan dilayar monitor, dicetak, difoto dan lain-lain. Citra memiliki sifat optic berupa foto, analog berupa sinyal video seperti gambar pada monitor televisi dan digital yang dapat langsung disimpan pada suatu pita *magnetic*.

Citra juga memiliki dua jenis meliputi, Citra diam dan Citra bergerak, Citra diam adalah citra tunggal yang tidak bergerak sedangkan citra bergerak adalah citra diam yang ditampilkan secara berurutan sehingga memiliki kesan pada mata sebagai gambar yang bergerak.

2.2.3 Pengolahan Citra (*Image Processing*)

Pengolahan Citra adalah Pemrosesan citra, khususnya menggunakan computer menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Pengolahan citra dilakukan

untuk memperbaiki atau memodifikasi citra untuk meningkatkan kualitas penampakan atau menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung di dalam citra.

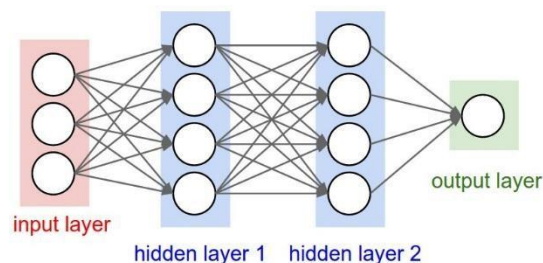
Beberapa operasi-operasi pengolahan citra meliputi, *Image Enhancement* (Perbaikan Kualitas Citra) adalah untuk memperbaiki kualitas citra dengan cara memanipulasi parameter-parameter citra, *Image Restoration* (Pemugaran Citra) adalah untuk menghilangkan/meminimumkan cacat pada citra, *Image Compression* (Pemampatan Citra) adalah untuk mendapat representasi dalam bentuk yang lebih kompak sehingga memerlukan memori yang lebih sedikit, *Image Segmentation* (Segmentasi Citra) adalah untuk memecah suatu citra kedalam beberapa segmen, Analisis Citra adalah untuk menghitung besaran kuantitatif dari citra untuk menghasilkan deskripsinya, *Image Reconstruction* (Rekonstruksi Citra) adalah untuk membentuk ulang objek dari beberapa citra.

2.2.4 Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari *Multilayer Perceptron* (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis *Deep Neural Network* karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Pada kasus klasifikasi citra, MLP kurang sesuai untuk digunakan karena tidak menyimpan informasi spasial dari data citra dan menganggap setiap piksel adalah fitur yang independen sehingga menghasilkan hasil yang kurang baik. CNN pertama kali dikembangkan dengan nama NeoCognitron oleh Kunihiko Fukushima, seorang peneliti dari NHK Broadcasting Science Research Laboratories, Kinuta, Setagaya, Tokyo, Jepang.

Konsep tersebut kemudian dimatangkan oleh Yann LeChun, seorang peneliti dari AT&T Bell Laboratories di Holmdel, New Jersey, USA. Model CNN dengan nama LeNet berhasil diterapkan oleh LeChun pada penelitiannya mengenai pengenalan angka dan tulisan tangan. Penerapan CNN miliknya berhasil menjuarai kompetisi ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 2012. Prestasi tersebut menjadi momen pembuktian bahwa metode *Deep Learning*, khususnya CNN. Metode CNN terbukti berhasil mengungguli metode *Machine Learning* lainnya seperti SVM pada kasus klasifikasi objek pada citra.

Cara kerja CNN memiliki kesamaan pada MLP, namun dalam CNN setiap neuron dipresentasikan dalam bentuk dua dimensi, tidak seperti MLP yang setiap neuron hanya berukuran satu dimensi.



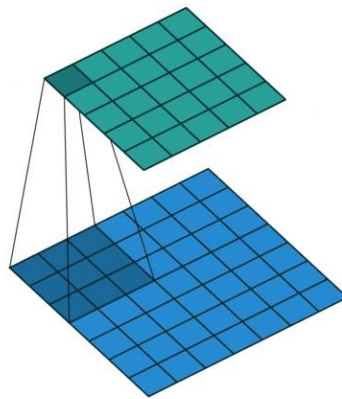
Gambar 2.3 Arsitektur MLP Sederhana

Sebuah MLP seperti pada Gambar 2.2 memiliki layer (kotak merah dan biru). MLP menerima input data satu dimensi dan mempropagasikan data tersebut pada jaringan hingga menghasilkan output. Setiap hubungan antar neuron pada dua layer yang bersebelahan memiliki parameter bobot satu dimensi yang menentukan kualitas mode. Disetiap data input pada layer dilakukan operasi linear dengan nilai

bobot yang ada, kemudian hasil komputasi akan ditransformasi menggunakan operasi non linear yang disebut sebagai fungsi aktivasi.

Pada CNN, data yang dipropagasikan pada jaringan adalah data dua dimensi, sehingga operasi linear dan parameter bobot pada CNN berbeda. Pada CNN operasi linear menggunakan operasi konvolusi, sedangkan bobot tidak lagi satu dimensi saja, namun berbentuk empat dimensi yang merupakan kumpulan kernel konvolusi seperti pada Gambar 2.3 Dimensi bobot pada CNN adalah:

neuron input x neuron output x tinggi x lebar



Gambar 2.4 Ilustrasi Proses Konvolusi

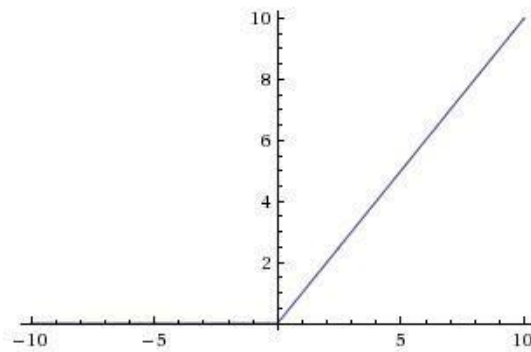
2.2.5 ReLu (*Rectified Linear Unit*)

ReLU merupakan fungsi aktivasi pada *Artificial Neural Network* yang saat ini banyak digunakan dikarenakan, berikut rumus ReLU.

$$f(x) = \max\{\overset{\text{---}}{\underset{\text{---}}{f_0}}(x), 0\}$$

Dimana x adalah input *neuron* ini juga dikenal sebagai fungsi *ramp* dan analog dengan rektifikasi *half-wave* pada teknik elektro. Unit linier yang dikoreksi

memiliki output 0 jika input kurang dari 0, dan output mentah dinyatakan. Artinya, jika input lebih besar dari 0, outputnya sama dengan input. Fungsi ReLU lebih mirip *neuron* seperti pada tubuh manusia. Aktivasi ReLU pada dasarnya sebuah fungsi aktivasi non-linier yang paling sederhana. Bila mendapat input positif, turunannya hanya 1, dengan kata lain, aktivasi hanya men-threshold pada nilai nol. Penelitian menunjukkan bahwa ReLU menghasilkan pelatihan yang lebih cepat untuk jaringan besar.



Gambar 2.5 Grafik Fungsi Aktivasi ReLU

2.2.6 *TensorFlow*

TensorFlow adalah perpustakaan perangkat lunak, yang dikembangkan oleh Tim Google Brain dalam organisasi penelitian Mesin Cerdas Google, untuk tujuan melakukan pembelajaran mesin dan penelitian jaringan syaraf dalam. *TensorFlow* kemudian menggabungkan aljabar komputasi teknik pengoptimalan kompilasi, mempermudah penghitungan banyak ekspresi matematis dimana masalahnya adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan. Fitur utamanya meliputi:

1. Mendefinisikan, mengoptimalkan, dan menghitung secara efisien ekspresi matematis yang melibatkan array multi dimensi (tensors).
2. Pemrograman pendukung jaringan syaraf dalam dan teknik pembelajaran mesin
3. Penggunaan GPU yang transparan, mengotomatisasi manajemen dan optimalisasi memori yang sama dan data yang digunakan. *Tensorflow* bisa menulis kode yang sama dan menjalankannya baik di CPU atau GPU. Lebih khusus lagi, TensorFlow akan mengetahui bagian perhitungan mana yang harus dipindahkan ke GPU.
4. Skalabilitas komputasi yang tinggi di seluruh mesin dan kumpulan data yang besar.