

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Webcam

Webcam merupakan kamera digital yang bisa dipasang pada laptop maupun komputer menggunakan kabel USB (*Universal Serial Bus*), *Port Com* atau dengan jaringan internet. Pengenalan pola tangan yang diambil berupa sampel gerakan tangan atau *hand gesture* dengan *Webcam*[22]. *Webcam* tersebut akan terkoneksi dengan laptop untuk mengambil pola *hand gesture* dengan menggunakan gambar pola[23]. Data yang dihasilkan berupa gambar pola *hand gesture* yang ditangkap oleh kamera *webcam*, gambar kamera *webcam* yang digunakan bisa dilihat pada **Gambar 2.1** [24].



Gambar 2.1 Kamera Webcam.

Webcam yang digunakan bernama *xiaovv hd web USB camera* yang mempunyai *resolution* FHD atau Full HD juga dikenal sebagai 1080p. *Webcam xiaovv* akan mendeteksi pola tangan dengan menginput pola tangan, kemudian pola tangan akan memproses untuk dideteksi[25].

2.2 Hand Gesture

Hand Gesture (gerakan tangan) memiliki peran untuk menyampaikan macam pesan melalui gerakan tangan dalam domain digital. Gerakan tangan

memiliki peran penting dalam prosesnya seperti segmentasi, *ekstraksi fitur* dan pengenalan gerakan tangan. Gerakan tangan dari penelitian sebelumnya membuat teknologi dapat dibagi menjadi 3 yaitu *sensor driven*, *vision driven* dan *deep learning*. Gerakan tangan menggunakan *computer vision* punya 3 fase seperti akuisisi citra, *segmentasi* citra dan *identifikasi* citra[26]. Gerakan tangan bisa statis yang merupakan gerakan berupa bentuk seperti tangan dan jari, sedangkan untuk gerakan dinamis merupakan gerakan kombinasi antar semua yang membentuk pola [27] [28].

Gerakan tangan yang ditangkap akan diubah dalam bentuk *thresholding*, *thresholding* mempunyai fungsi untuk memisahkan objek dengan latar belakang pada sebuah citra. Citra tersebut berdasarkan perbedaan kecerahan atau gelap dan putih, contoh gambar citra setelah *thresholding* dapat dilihat pada **Gambar 2.2** contoh *thresholding*[29].



Gambar 2.2 Contoh *Thresholding*[29].

Hand gesture akan menggunakan pergerakan jari abjad tuna wicara dalam SIBI dan *hand gesture* berupa angka. Gambar *hand gesture* untuk abjad tuna wicara bisa dilihat pada **Gambar 2.3** [30].



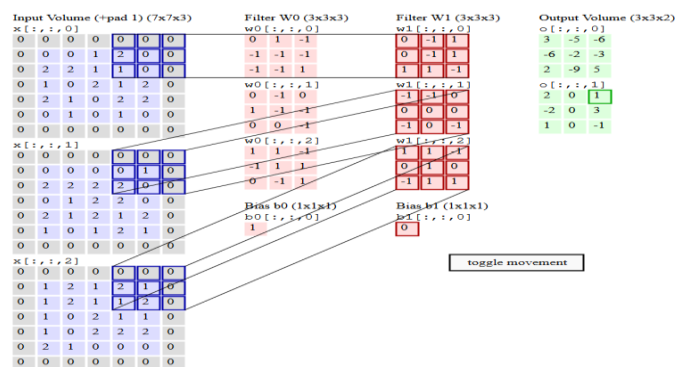
Gambar 2.3 *hand gesture* Abjad Tuna Wicara[30].

2.3 Convolutional Neural Network

CNN merupakan pendekatan klasifikasi objek citra berbasis penelitian karena mencapai tingkat akurasi yang mempengaruhi pendeteksian objek citra pola. CNN adalah metode pembelajaran mendalam untuk mengenali bentuk visual tertentu. CNN dapat memecahkan masalah-masalah yang meliputi identifikasi objek, segmentasi gambar, dan klasifikasi gambar [18]. Pembelajaran mendalam adalah teknik pembelajaran yang menggunakan banyak transformasi nonlinier dan jaringan saraf tiruan multi-layer. Jaringan saraf tiruan dikembangkan dengan mensimulasikan otak manusia sedemikian rupa sehingga neuron-neuron yang terhubung membentuk jaringan neuron. Algoritme pembelajaran mendalam, seperti CNN[31].

Convolutional Neural Network (CNN) adalah versi perbaikan dari Multilayer Perceptron (MLP) yang merupakan jaringan saraf tipe *feed forward*. CNN merupakan jaringan saraf yang dibangun untuk menangani data dua dimensi, CNN digunakan untuk menganalisis gambar visual, mendeteksi dan mengenali objek dalam gambar, CNN memiliki lapisan seperti *Convolutional Layer*, *Pooling Layer*, *Fully Connected Layer* dan *Dropout* [31].

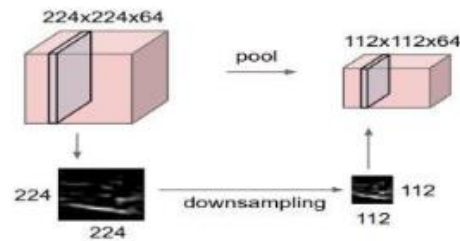
Convolutional Layer adalah tahapan dimana data gambar akan bersentuhan dengan *konvolutional layer* dan mengalami *konvolusi*, lapisan ini akan mengkonversi setiap filter pada data masukan dan kemudian menghasilkan peta aktivasi. Berdasarkan data gambar masukan, filter pada lapisan Convolutional Layer memiliki panjang, lebar, dan tinggi. Filter pada lapisan Convolutional Layer akan mengalami pergeseran dan operasi "titik". Lapisan konvolusional yang berbeda akan meningkatkan kompleksitas model dengan mengoptimalkan keluaran menggunakan tiga parameter yaitu kedalaman, pergeseran, dan pengaturan nilai nol. **Gambar 2.4** proses *konvolusi* [31] menunjukkan gambar proses *konvolusi* lapisan dengan filter untuk menghasilkan peta aktivasi.



Gambar 2.4 Proses *Konvolusi*[31].

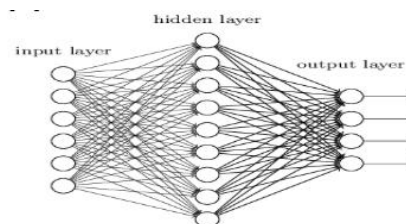
Pooling Layer adalah lapisan yang terdiri dari filter dengan ukuran dan pergeseran, dengan setiap pergeseran demi langkah menyebabkan area peta aktivasi diubah. Dalam penggunaannya, pooling layer sering kali menggunakan max pooling dan average pooling, pengumpulan maksimal mengikuti masukan dari ukuran dan langkah, sedangkan pengumpulan rata-rata mengambil nilai

rata-rata. **Gambar 2.5** max pooling [31] menunjukkan gambar proses layer pooling seperti maxpooling.



Gambar 2.5 *Max Pooling*[31].

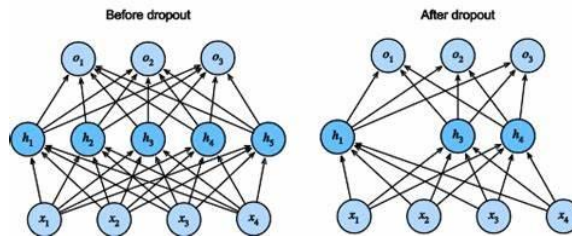
Lapisan Terhubung Sepenuhnya adalah area peta aktivasi atau area peta fitur yang dibuat sebelum pembentukan array multidimensi pada tahap pooling layer. Feature map akan melalui proses “flatten” atau reshape sebelum tahap Fully Connected Layer, dengan proses flatten tersebut menghasilkan vektor sebagai masukan untuk Fully Connected Layer. Ada beberapa level tersembunyi di Lapisan Terhubung Sepenuhnya, termasuk fungsi tindakan, lapisan keluaran, dan fungsi kerugian. **Gambar 2.6** Fully Connected Layer[31] menunjukkan contoh gambar Fully Connected Layer.



Gambar 2.6 *Fully Connected Layer* [31].

Dropout merupakan tahap yang mencegah terjadinya overfitting dan dapat mempercepat pembelajaran gambar. *Overfitting* terjadi ketika data masukan melalui prosedur pelatihan dan memperoleh persentase yang tinggi, namun terjadi kejadian yang tidak sesuai dengan metode prediksi gambar. Mekanisme kerja *dropout* dapat menghilangkan sementara neuron dari lapisan jaringan

yang tersembunyi atau terlihat. **Gambar 2.7 Dropout**[31] menunjukkan contoh gambar *Dropout*.



Gambar 2.7 Dropout [31].

2.4 MQTT

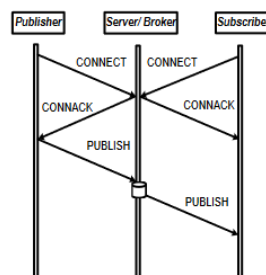
MQTT atau *message queue telemetry transport* merupakan protokol komunikasi yang berbasis pesan, Protokol MQTT umum yang dipakai untuk bertukar data antar mesin di *platform internet of things*. protokol MQTT memiliki basis sistem *publish* atau *subscribe*, *publisher* merupakan sumber data pada sistem yang kemudian akan mengirim data. Sistem berbasis *publish* atau *subscribe* terdiri dari *client*, *broker* dan topik. klient merupakan perwakilan perangkat yang terhubung dengan jaringan kemudian akan mengirim dan menerima data, klient berupa penerbit atau pelanggan. Pelanggan merupakan klient yang mengirim pesan dari penerbit, kemudian *broker* yang merupakan penghubung akan menghubungkan pesan kepada *clien* padat sistem[32].

Protokol MQTT didasarkan pada sistem publikasi atau berlangganan dan fitur arsitektur yang mencakup lapisan protokol jaringan, lapisan jaringan overlay, dan perutean acara. Lapisan jaringan overlay penting karena berasal dari broker jaringan. Gambar 2 menggambarkan 14 berbagai jenis pesan yang didukung oleh protokol MQTT. dapat dilihat pada **gambar 2.8** jenis pesan [33].

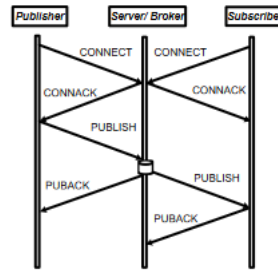
Mnemonic	No.	Description
CONNECT	1	Klien request to connect to Server
CONNACK	2	Connect Acknowledgment
PUBLISH	3	Publish message
PUBACK	4	Publish Acknowledgment
PUBREC	5	Publish Received-assured delivery part 1
PUBREL	6	Publish Release-assured delivery part 2
PUBCOMP	7	Publish Complete-assured delivery part 3
SUBSCRIBE	8	Klien Subscribe request
SUBACK	9	Subscribe Acknowledgment
UNSUBSCRIBE	10	Klien Unsubscribe request
UNSUBACK	11	Unsubscribe Acknowledgment
PINGREQ	12	PING Request
PINGRESP	13	PING Response
DISCONNECT	14	Klien is Disconnecting

Gambar 2.8 Jenis Pesan[33].

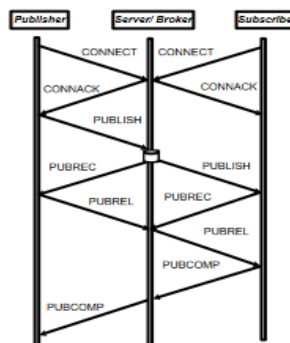
Protokol MQTT awalnya dipakai untuk *telemetry*, sistem data terpusat dan *connection oriented*, Protokol MQTT mempunyai 3 level Qos atau *Quality of Service* yaitu 0, 1 dan 2. Qos merupakan kemampuan yang dimiliki untuk menyediakan layanan lebih baik bagi trafik yang melewati, Qos level 0 (*at most once delivery*) merupakan pesan yang dikirim menggunakan jaringan TCP/IP, sehingga pesan hanya bisa diterima sekali atau tidak menerima pesan sekali, gambar Qos level 0 dapat dilihat pada **Gambar 2.9** Qos level 0. Qos level 1 (*at least once delivery*) merupakan pesan yang dikirim oleh *publisher*, jika pengiriman pesan tidak berhasil maka Qos akan menjamin pesan duplikasi diterima oleh *server*, gambar Qos level 1 dapat dilihat pada **Gambar 2.10** Qos level 1. Qos level 2 (*exactly once delivery*) merupakan pengiriman pesan kembali ketika duplikasi pesan tidak diterima oleh *server*, gambar Qos dapat dilihat pada **Gambar 2.11** Qos level 2[33].



Gambar 2.9 Qos level 0[33].



Gambar 2.10 Qos level 1[33].



Gambar 2.11 Qos level 2[33].

2.5 ZigBee

ZigBee adalah standar komunikasi data IEEE 802.15.4 yang menyediakan tiga bentuk pertukaran data: berkala, interval waktu yang sesuai, dan berulang pada kecepatan yang telah ditentukan. Data periodik menunjukkan bahwa data dikirim pada waktu tertentu dan pada interval yang sesuai, yaitu data disediakan saat diperlukan dan diulangi pada kecepatan yang telah ditentukan, yaitu pengiriman bergantung pada waktu yang ditentukan. Komunikasi nirkabel dengan protokol ZigBee digunakan untuk pertukaran data antara perangkat node dan server [34].

2.6 Remote kontrol

Remote kontrol merupakan alat yang berfungsi untuk mengoperasikan perangkat elektronik dari jarak jauh[35]. Ada dua jenis *remote* kontrol yaitu

remote kontrol menggunakan inframerah atau IR dan frekuensi radio atau RF. *Remote* IR akan mengirim gelombang inframerah ke perangkat elektronik, sedangkan *remote* RF akan mengirim gelombang radio ke perangkat elektronik[36].

Teknologi *remote* mempermudah pengekseskusi perangkat elektronik, namun rata rata *remote* masih memakai inframerah. Teknologi *remote* memancarkan sinyal pemancar dan penerima secara garis lurus, sehingga pengguna perlu mengarahkan *remote* ke arah perangkat penerima. Sistem *remote* biasa masuk dalam perangkat elektronik rumah tangga seperti TV dan kipas[37].

Perangkat elektronik mempunyai alat kendali untuk mengendalikan perangkat elektroniknya sendiri, namun kesulitan untuk mengendalikan perangkat elektronik lain. Semakin banyak perangkat elektronik yang dikendalikan maka perlu banyak *remote* pengendali perangkat, sehingga pengendalian perangkat elektronik dibuat menjadi satu alat[38].

2.7 Pencahayaan

Pencahayaan mempengaruhi pengambilan gambar objek dengan pengaruh parameter jarak dan intensitas cahaya berbeda[21], pada penelitian yang dilakukan Saputra dkk[29] memperlihatkan bahwa Cahaya sangat mempengaruhi pengenalan objek. Cahaya dalam kondisi terang seperti 152 lux dengan jarak 50cm memperoleh hasil pengenalan objek yang stabil, cahaya yang kurang terang seperti 32 lux dengan jarak 50cm memperoleh hasil pengenalan objek yang tidak stabil. Cahaya dalam kondisi terang seperti 152 lux dengan jarak 70 cm memperoleh hasil pengenalan objek yang baik

karena ada 1 kegagalan pengenalan, cahaya terang seperti 153 lux dengan jarak 100cm mendapatkan hasil pengenalan objek yang tidak stabil, cahaya dalam kondisi terlalu terang seperti 460 lux dengan jarak 50cm memperoleh hasil pengenalan objek yang sangat stabil[29].

Pengujian cahaya pada penelitian Saputra dkk [29] menggunakan variabel untuk pengenalan tangan seperti jarak, intensitas cahaya dan sudut. Percobaan yang dilakukan dengan jarak 50cm, sudut 30° sampai 70° dan pencahayaan terang seperti 150 lux memperoleh hasil pengenalan objek yang stabil, percobaan lain juga dilakukan dengan jarak 50cm, sudut 0° dan pencahayaan terang seperti 151 lux memperoleh hasil pengenalan objek yang baik karena ada satu pengenalan yang tidak dikenali dan percobaan dengan jarak 50cm, sudut 40° sampai 80° dan pencahayaan terang seperti 154 lux memperoleh hasil pengenalan objek stabil[29]. Pengenalan objek yang menggunakan jarak, sudut, jumlah intensitas cahaya yang terang dan cukup bisa memperoleh hasil yang baik dan stabil, sedangkan jarak, sudut, jumlah intensitas cahaya yang kurang baik memperoleh hasil yang tidak stabil[39].

2.8 Lux Meter

Lux meter merupakan perangkat untuk mengukur intensitas cahaya, cara kerja lux meter mengubah intensitas cahaya menjadi arus listrik. Photodiode pada lux meter akan menangkap cahaya yang diterima, kemudian *detector* cahaya akan mengeluarkan hasil berupa arus yang besarnya sesuai dengan intensitas cahaya yang ditangkap atau diukur[40].

Lampu dimmer merupakan lampu yang dapat mengatur pecahayaannya dari padam, redup dan terang, setiap rentang cahaya seperti padam redup dan terang memiliki nilainya sendiri dengan satuan lux. Lampu dimmer digunakan untuk melihat pengaruh rentang cahaya pada keberhasilan pengenalan *hand gesture* untuk dideteksi oleh kamera webcam, Perangkat lux meter bisa dilihat pada **Gambar 2.12** Digital lux meter[40].



Gambar 2.12 Digital Lux Meter.

Intesitas cahaya mempunyai tiga satuan yaitu lumen, candela dan lux. Lumen merupakan pengukuran intensitas cahaya menggunakan total dari jumlah cahaya, candela merupakan pengukuran cahaya berdasarkan per-sudut cahaya dan lux merupakan pengukuran cahaya berdasarkan cahaya yang diterima oleh permukaan[41].