

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

Pada subbab ini akan menjelaskan mengenai teori-teori yang mendukung dalam proses analisis dan implementasi atas permasalahan yang terjadi dalam menganalisis keaslian gambar menggunakan teknologi *chatbot*.

2.1.1 Pengertian Penerapan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian penerapan adalah perbuatan menerapkan, sedangkan menurut beberapa ahli, penerapan adalah suatu perbuatan menerapkan suatu teori atau metode untuk mencapai tujuan tertentu yang sudah tersusun oleh kelompok atau golongan yang sudah terencana.

Menurut Usman (2002), penerapan (implementasi) adalah berpusat pada suatu aktivitas atau adanya mekanisme yang sudah terencana dan untuk mencapai tujuan kegiatan.

Menurut Setiawan (2004) penerapan (implementasi) adalah perluasan aktivitas yang saling menyesuaikan proses interaksi antara tujuan dan tindakan untuk mencapainya serta memerlukan jaringan pelaksana, birokrasi yang efektif.

Berdasarkan pengertian-pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa kata penerapan (implementasi) berpusat pada suatu aktifitas atau mekanisme suatu system.

2.1.2 Pengertian Chatbot

Chatbot adalah suatu program dengan karakter bahasa alami yang dapat berkomunikasi dengan penggunanya dalam bentuk *chatting* secara realtime. Sebuah chatbot juga dapat memiliki teknologi pengenalan suara. Saat ini banyak yang memanfaatkan *chatbot* sebagai *virtual assistant* untuk dapat membantu dalam kegiatan sehari-hari.

2.1.1.1 Sejarah Singkat *Chatbot*

Sejarah awal dari chatterbot berasal dari ELIZA (1966) dan PARRY (1972). Program yang baru-baru saja dikembangkan yaitu A.L.I.C.E, Jabberwacky dan D.U.D.E. Pada masanya, ELIZA dan PARRY digunakan untuk menstimulasi percakapan tertulis, namun banyak chatterbot kini mendukung fitur fungsional seperti permainan dan kemampuan pencarian website. Tahun 1984, sebuah buku berjudul *The Policeman's Beard is Half Constructed* dipublikasikan. Buku ini diduga ditulis oleh sebuah chatterbot Racter –walaupun program ini dirilis untuk tidak mampu melakukannya.

Salah satu penelitian penting di bidang kecerdasan buatan (AI) adalah pemrosesan bahasa alami (Natural Processing Language). Biasanya bidang AI lemah memberdayakan perangkat lunak (atau software) khusus atau bahasa pemrograman yang dibuat secara spesifik dengan fungsi yang lebih sempit. Contohnya A.L.I.C.E menggunakan bahasa pemrograman yang disebut sebagai AIML yang fungsinya spesifik yaitu sebagai agen percakapan, selanjutnya banyak diadopsi oleh pengembang Alicebots lain. Meskipun demikian, A.L.I.C.E masih murni berdasarkan teknik pencocokan pola tanpa kemampuan penalaran –teknik yang sama yang digunakan ELIZA pada tahun 1966.

Berbeda dengan AI kuat, yang membutuhkan cita rasa dan kemampuan penalaran logis. Jabberwacky mempelajari respons baru dan berbasis pada konteks interaksi pengguna waktu nyata (atau real-time), bukan dengan digerakan basis data statis. Beberapa chatterbot terbaru juga mengkombinasikan pembelajaran waktu nyata dengan algoritma yang mengoptimalkan kemampuan berkomunikasi berbasis percakapannya, salah satu contoh yang sangat populernya yaitu Kyle, pemenang Penghargaan Leodis AI 2009. Meskipun, saat ini belum ada tujuan umum percakapan kecerdasan buatan, dan beberapa pengembang perangkat lunak berfokus pada aspek praktis, pengambilan informasi (atau information retrieval).

2.1.3 Pengertian Deteksi

Deteksi merupakan suatu proses untuk memeriksa atau melakukan pemeriksaan terhadap suatu permasalahan dengan menggunakan cara atau teknik

tertentu. Deteksi bisa digunakan dalam beberapa masalah seperti mengidentifikasi permasalahan yang berhubungan dengan penyakit atau objek lainnya. Tujuan dari deteksi adalah memecahkan suatu masalah dengan berbagai cara tergantung metode yang diterapkannya sehingga dapat menghasilkan sebuah solusi.

2.1.4 Pengertian Foto dan Gambar

Foto merupakan gambar diam baik berwarna maupun hitam-putih yang dihasilkan oleh kamera yang merekam suatu objek atau kejadian kedalam suatu waktu tertentu. Foto biasa didapatkan dengan memotret menggunakan kamera yang menghasilkan citra dengan objek yang sama seperti aslinya dengan proses capture dari kegiatan nyata sedangkan gambar merupakan proses pembentukan gambar yang dilakukan dengan meniru kegiatan nyata. Beberapa jenis-jenis ekstensi pada gambar:

1. **JPG / JPEG (*Joint Photographic Experts Assemble*)**

JPG adalah jenis data yang dikembangkan oleh *Joint Photographic Experts Assemble (JPEG)* yang dijadikan standar untuk para *fotografer* professional, JPG mengompresi data gambar dengan cara mengurangi bagian-bagian dari gambar untuk memblok pixel dalam gambar tersebut. Data JPG tertentu bisa dikompres dengan rasio perbandingan 2:1 sampai paling tinggi 100:1, tergantung pengaturan yang diberikan. File JPG menggunakan teknik kompresi yang menyebabkan kualitas gambar turun (*lossy compression*), maka format gambar ini tidak terlalu baik untuk digunakan menyimpan gambar pajangan atau artistik. Setiap kali menyimpan ke tipe JPG dari tipe lain, ukuran gambar biasanya mengecil, dan kualitasnya turun dan tidak dapat dikembalikan lagi. JPG juga bukan media ideal untuk penggunaan *typography*, *crisp line*, atau bahkan hasil fotografi dengan sudut yang tajam, karena obyek itu kadang menjadi samar/blur. Memang lebih enak karena file ini sangat umum dan sudah sangat memasyarakat. JPG mendukung 24-bit RGB dan CMYK, dan 8-bit Grayscale.

2. **GIF (*Graphics Interchange Format*)**

GIF, sama seperti JPG, adalah format gambar yang sudah cukup lama digunakan dan salah satu yang umum dipakai di internet. GIF adalah kepanjangan dari *Graphics Interchange Format* dan sama-sama memiliki kompresi seperti format gambar TIFF. Teknologi ini pernah kontroversial karena isu pemaksaan hak paten tapi akhirnya beres juga karena semua paten yang didaftarkan sudah habis masa aktifnya. GIF secara alami adalah gambar dengan 8-bit warna, berarti mereka dibatasi oleh palet sebanyak 256 jenis warna, yang dapat dipilih dari model RGB dan disimpan ke *Color Look Up Tablet* (CLUT), atau sederhananya *Color Table*. Mereka itu sejatinya adalah palet warna standar, seperti palet *Web Safe*.

3. PNG (*Portable Network Graphics*)

PNG adalah kepanjangan dari *Portable Network Graphics* atau bisa diplesetkan menjadi *PNG-Not-GIF*. Dikembangkan sebagai alternatif lain untuk GIF, yang menggunakan paten dari LZW—algoritma kompresi. PNG adalah format gambar yang sangat baik untuk grafis internet, karena mendukung transparansi didalam perambah (browser) dan memiliki keindahan tersendiri yang tidak bisa diberikan GIF atau bahkan JPG. Bisa disebut sebagai salah satu format yang merupakan gabungan dari format JPG dan GIF. Untuk tipe ini mampu untuk gradiasi warna. Karena sifat transparannya yang tidak pecah-pecah, PNG yang masuk kelas 24-bit ini cocok untuk membuat screenshot. Ia bisa mereproduksi gambar desktop dari tiap piksel ke piksel secara detil. PNG juga mendukung kelas 8-bit seperti GIF, sekaligus 24-bit seperti JPG. Ia juga tidak pecah-pecah, bisa mengkompresi gambar dari proses fotografi tanpa banyak mengurangi kualitas gambarnya. Namun PNG cukup besar ukurannya diantara JPG dan GIF, serta tidak didukung oleh perambah / browser yang lama.

4. BMP (*Bitmap*)

Bitmap adalah representasi dari citra grafis yang terdiri dari susunan titik (pixel) yang tersimpan di memori komputer. Nilai setiap titik diawali oleh satu bit data (untuk gambar hitam putih) atau lebih (untuk gambar berwarna). Kerapatan titik-titik tersebut dinamakan resolusi, yang menunjukkan seberapa

tajam gambar ini ditampilkan, ditunjukkan dengan jumlah baris dan kolom (contoh 1024×768).

5. TIFF (*Tagged Image Format File*)

TIFF merupakan format gambar terbaik dengan pengertian bahwa semua data dan informasi (data RGB, data CMYK, dan lainnya) yang berkaitan dengan koreksi atau manipulasi terhadap gambar tersebut tidak hilang. Format TIFF biasa digunakan untuk kebutuhan pencetakan dengan kualitas gambar yang sangat tinggi sehingga ukuran berkas untuk format ini biasanya sangat besar, karena dalam file ini gambar tidak dikompresi. Format ini mampu menyimpan gambar dengan kualitas hingga 32 bit. Format berkas TIFF juga dapat digunakan untuk keperluan pertukaran antar platform (PC, Macintosh, dan Silicom Graphic).

2.1.5 Pengertian Deep Learning

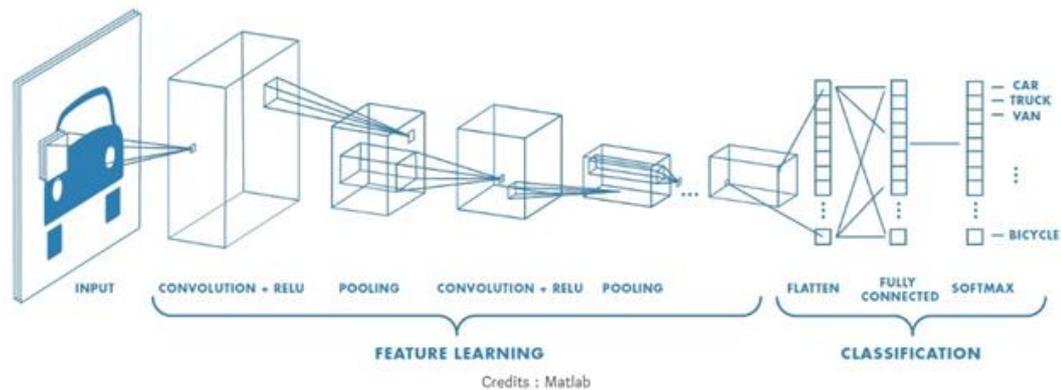
Deep Learning merupakan algoritma jaringan syaraf tiruan yang menggunakan data sebagai *input* dan kemudian memprosesnya dengan menggunakan sejumlah lapisan tersembunyi (*hidden layer*). CNN atau yang lebih dikenal dari *Convolutional Neural Network*, merupakan salah satu metode dalam *Deep Learning* yang dibuat untuk menutupi kelemahan dalam metode sebelumnya, akan tetapi dengan model ini sejumlah parameter bebas dapat dikurangi dan deformasi gambar input seperti translasi, rotasi dan skala dapat ditangani [23].

Teknologi *deep learning* ini salah satu teknologi yang sangat populer untuk mengenali suatu kegiatan atau objek yang memiliki tingkat keakuratan yang sangat tinggi dibandingkan dengan metode mesin sebelumnya. Proses pembelajaran mesin dilakukan pada komputer yang berfungsi untuk mengklasifikasi data citra menjadi hasil klafikasi berupa prediksi.

2.1.6 *Convolutation Neural Network (CNN)*

CNN adalah merupakan pengembangan Multilayer Perceptron (MLP) yang terinspirasi dari jaringan syaraf manusia yang didesain untuk mengolah data dua dimensi dalam bentuk citra. Penelitian awal sebagai dasar penemuan ini

pertama kali dilakukan oleh Hubel dan Wiesel [24]. CNN ini termasuk kedalam jenis Deep Neural Network karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Pada dasarnya klasifikasi citra dapat digunakan dengan MLP, akan tetapi dengan metode 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. Secara teknis, CNN adalah sebuah arsitektur yang dapat dilatih dan terdiri dari beberapa tahap. Masukan (input) dan keluaran (output) dari setiap tahap adalah terdiri dari beberapa array yang biasa disebut feature map. Setiap tahap terdiri dari tiga layer yaitu konvolusi, fungsi aktivasi layer dan pooling layer.

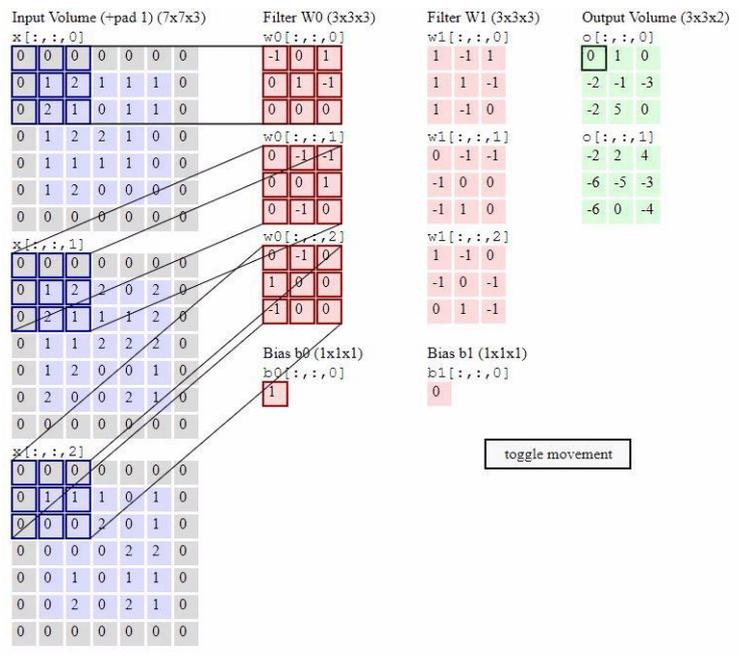


Gambar 2. 1 Arsitektur Convolutional Neural Network

Berdasarkan gambar 2.1, Tahap pertama pada arsitektur CNN adalah tahap konvolusi. Tahap ini dilakukan dengan menggunakan sebuah kernel dengan ukuran tertentu. Perhitungan jumlah kernel yang dipakai tergantung dari jumlah fitur yang dihasilkan. Kemudian dilanjutkan menuju fungsi aktivasi, biasanya menggunakan fungsi aktivasi ReLU (Rectifier Linear Unit), Selanjutnya setelah keluar dari proses fungsi aktivasi kemudian melalui proses pooling. Proses ini diulang beberapa kali sampai didapatkan peta fitur yang cukup untuk dilanjutkan ke fully connected neural network, dan dari fully connected network adalah output class.

2.1.1.1 Convolution Layer

Convolution layer merupakan bagian dari tahap pada arsitektur CNN. Tahap ini melakukan operasi konvolusi pada output dari layer sebelumnya. Layer tersebut adalah proses utama yang mendasari jaringan arsitektur CNN. Konvolusi adalah istilah matematis dimana pengaplikasian sebuah fungsi pada output fungsi lain secara berulang. Operasi konvolusi merupakan operasi pada dua fungsi argumen bernilai nyata. Operasi ini menerapkan fungsi output sebagai feature map dari input citra. Input dan output ini dapat dilihat sebagai dua argumen bernilai riil. Convolutional Layer terdiri dari neuron yang tersusun sedemikian rupa sehingga membentuk sebuah filter dengan panjang dan tinggi (pixels). Sebagai contoh, layer pertama pada feature extraction layer biasanya adalah conv. Layer dengan ukuran $5 \times 5 \times 3$. Panjang 5 pixels, tinggi 5 pixels dan tebal/jumlah 3 buah sesuai dengan channel dari image tersebut. Ketiga filter ini akan digeser keseluruhan II-11 bagian dari gambar. Setiap pergeseran akan dilakukan operasi “dot” antara input dan nilai dari filter tersebut sehingga menghasilkan sebuah output atau biasa disebut sebagai activation map atau feature map. Perhatikan ilustrasi berikut:

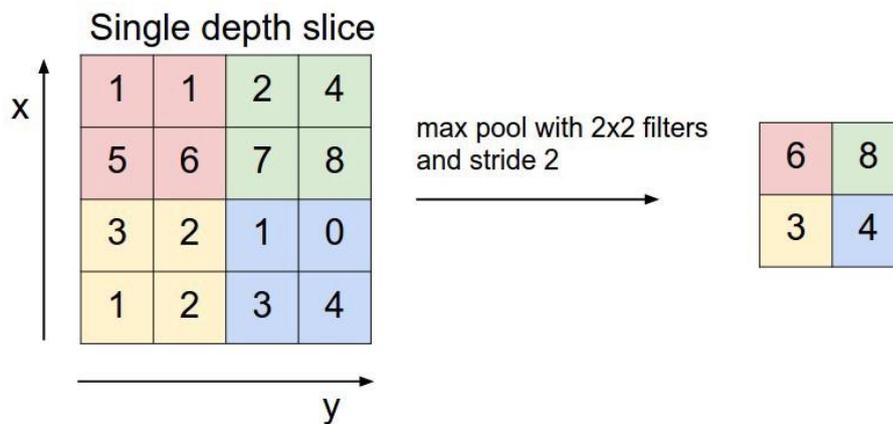


Gambar 2. 2 Convolution Layer

(Medium Samuel Senna, 2017)

2.1.1.2 Pooling

Pooling merupakan pengurangan ukuran matriks dengan menggunakan operasi pooling. Pooling Layer biasanya berada setelah conv. Pada dasarnya pooling layer terdiri dari sebuah filter dengan ukuran dan stride tertentu yang akan secara bergantian bergeser pada seluruh area feature map. Dalam pooling layer terdapat dua macam pooling yang biasa digunakan yaitu average pooling dan max-pooling. Nilai yang diambil pada average pooling adalah nilai rata-rata, sedangkan pada max-pooling adalah nilai maksimal. Lapisan Pooling yang dimasukkan diantara lapisan konvolusi secara berturut-turut dalam arsitektur II-12 model CNN dapat secara progresif mengurangi ukuran volume output pada feature map, sehingga mengurangi jumlah parameter dan perhitungan di jaringan, untuk mengendalikan overfitting. Lapisan pooling bekerja di setiap tumpukan feature map dan melakukan pengurangan pada ukurannya. Bentuk lapisan pooling umumnya dengan menggunakan filter dengan ukuran 2x2 yang diaplikasikan dengan langkah sebanyak dua dan beroperasi pada setiap irisan dari inputnya. Berikut ini adalah contoh gambar operasi max-pooling:



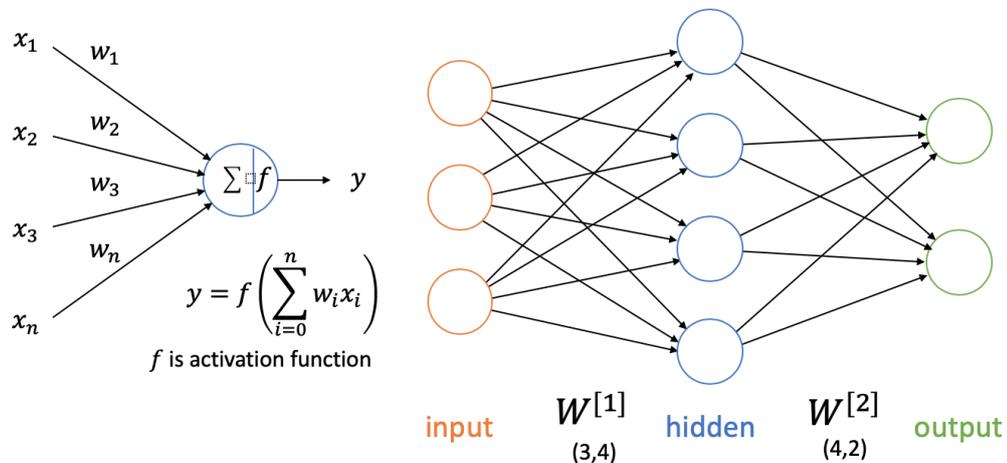
Gambar 2. 3 Operasi max-pooling

Output dari proses pooling adalah sebuah matriks dengan dimensi yang lebih kecil dibandingkan dengan citra awal. Lapisan pooling diatas akan beroperasi pada setiap irisan kedalaman volume input secara bergantian. Jika dilihat dari gambar diatas operasi max-pooling dengan menggunakan ukuran filter 2x2. Masukan pada proses tersebut berukuran 4x4, dari masing-masing 4 angka

pada input operasi tersebut diambil nilai maksimalnya kemudian dilanjutkan membuat ukuran output baru menjadi ukuran 2x2.

2.1.1.3 Fully-Connected Layer

Fully-Connected Layer adalah sebuah lapisan dimana semua neuron aktivasi dari lapisan sebelumnya terhubung semua dengan neuron di lapisan selanjutnya sama seperti halnya dengan neural network biasa. Pada dasarnya lapisan ini biasanya digunakan pada MLP (Multi Layer Perceptron) yang mempunyai tujuan untuk melakukan transformasi pada dimensi data agar data dapat diklasifikasikan secara linier. Perbedaan antara lapisan fully-connected dan lapisan konvolusi biasa adalah neuron di lapisan konvolusi terhubung hanya ke daerah tertentu pada input, sementara lapisan fully-connected memiliki neuron yang secara keseluruhan terhubung. Namun, kedua lapisan tersebut masih mengoperasikan produk dot, sehingga fungsinya tidak begitu berbeda. Berikut ini adalah proses fully-connected:

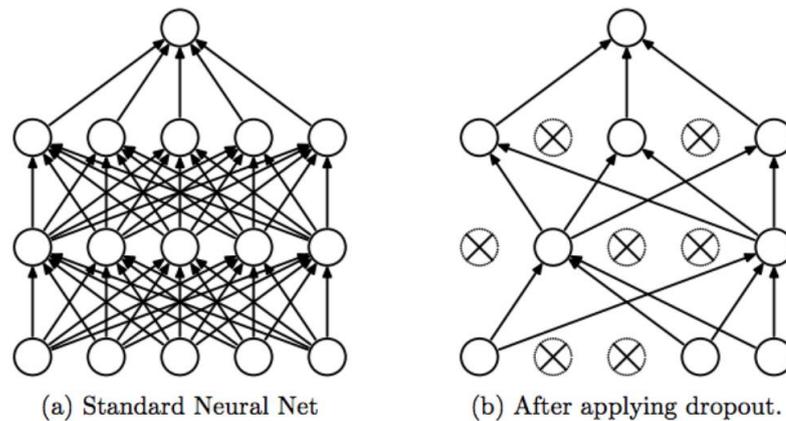


Gambar 2. 4 Proses Fully-Connected Layer

2.1.1.4 Dropout

Dropout merupakan sebuah teknik regulasi jaringan syaraf dengan tujuan memilih beberapa neuron secara acak dan tidak akan dipakai selama proses pelatihan, dengan kata lain neuron-neuron tersebut dibuang secara acak. Hal ini berarti bahwa kontribusi neuron yang dibuang akan diberhentikan sementara

jaringan dan bobot baru juga tidak diterapkan pada neuron pada saat melakukan backpropagation. Berikut adalah gambar proses dropout:



Gambar 2. 5 Dropout

2.1.7 Pengertian ELA (*Error Level Analysis*).

ELA adalah metode forensik untuk mengidentifikasi bagian-bagian dari suatu gambar dengan tingkat yang berbeda dari kompresi. Teknik ini dapat digunakan untuk menentukan apakah gambar telah dimodifikasi secara digital. Dalam proses metode ELA nantinya citra akan dibagi 8 x 8 blok grid [13], kemudian mengkompres hingga 90% atau 75% pada tingkat kesalahan. Pada penelitian ini [14], nilai RGB dari citra asli di setiap piksel dari grid block akan dihitung selisih dengan nilai RGB citra yang sudah dikompres yang akan menjadi sebuah citra baru, dengan tahapan metode ELA seperti konversi nilai RGB ke YCrCb (*Luminance Dan Chrominance*).

2.1.8 Pengertian Metadata

Metadata merupakan informasi yang memiliki struktur yang mendeskripsikan, menjelaskan, menemukan atau informasi yang mudah untuk ditemukan kembali, digunakan atau dikelola. Metadata ini mengandung informasi mengenai suatu video, image atau website [5]. Didalam metadata dapat mengidentifikasi gambar yang didapatkan tampak dari kamera digital atau sudah melalui proses edit dengan software Photoshop atau dengan aplikasi lainnya [13].

2.1.9 Tensorflow

Tensorflow adalah *framework machine learning* yang bekerja dalam skala besar dan dalam *environment* yang *heterogeneous*. *Tensorflow* juga digunakan untuk melakukan eksperimen model *deep learning*, melatih model pada *dataset* yang berukuran sangat besar, dan membuatnya layak untuk diproduksi. Selain daripada itu *Tensorflow* juga mendukung *training* dan *inference* yang berskala besar dengan menggunakan ratusan *server* yang menggunakan *Graphic Processing Unit* (GPU) untuk *training* secara lebih efisien. Dan pada penelitian ini penulis menggunakan *Tensorflow* sebagai *backend framework* untuk Keras.

2.1.10 Keras

Keras merupakan sebuah *library deep learning* pada jaringan saraf tiruan tingkat tinggi yang ditulis dengan bahas Python dan mampu berjalan diatas TensorFlow, CNTK dan Theano. *Library* ini menyediakan fitur yang digunakan dengan berfokus mempermudah dalam pengembangan lebih dalam tentang *deep learning*. *Library* ini dikembangkan untuk memungkinkan pengujian yang cepat pada CPU (Central Processing Unit) dan GPU (Graphic Processing Unit) serta mendukung pada algoritma *convolutional neural network* dan *recurrent neural network* ataupun bisa untuk kombinasi keduanya [25].

2.1.11 Web Service

Web Service merupakan suatu perangkat lunak sistem yang dirancang untuk mendukung interaksi antar mesin melalui jaringan komputer. Web service memiliki tampilan antarmuka yang dapat diproses oleh mesin, seperti WSDL (Web Service Description Language) [26]. Web service adalah standar yang digunakan untuk melakukan pertukaran data antar aplikasi atau sistem, karena aplikasi yang melakukan pertukaran data bisa ditulis dengan bahasa pemrograman yang berbeda atau berjalan pada platform yang berbeda. Contoh implementasi dari web service antara lain adalah REST. Cara kerjanya yaitu sebuah client mengirimkan sebuah data atau request melalui HTTP request dan kemudian server merespon melalui HTTP response

2.1.12 Rest API

Nama *Representational state transfer* (REST) diciptakan pertama kali oleh Roy Fielding dari *University Of California*. Ini adalah sebuah layanan *web* yang sangat sederhana dan ringan dibandingkan dengan SOAP. Kinerja, skalabilitas, kesederhanaan, portabilitas, dan kemampuan modifikasi adalah suatu prinsip utama dibalik desain REST. REST API memungkinkan berbagai sistem untuk saling berkomunikasi dan saling mengirim atau menerima data dengan cara yang sangat sederhana. Setiap panggilan pada REST API memiliki hubungan antara kata kerja HTTP dan URL. Sumberdaya dalam *database* dalam suatu aplikasi dapat dipetakan dengan titik akhir API di REST. Layanan *web Restfull* adalah layanan dengan antarmuka dan mekanisme pengaksesannya selaras dengan prinsip REST, dimana REST merupakan satu jenis *web service* yang menerapkan konsep perpindahan antar *state*. Cara kerja dari *web service* yaitu dengan bernavigasi melalui *link-link* yang disediakan seperti mengganti *state* dari halaman *web*. Sedangkan pada REST cara kerjanya yaitu dengan bernavigasi melalui *link-link* HTTP dalam aktivitas tertentu, sehingga seperti terjadi perpindahan *state*. Berikut beberapa perintah yang sering digunakan dalam protokol HTTP antara lain yaitu fungsi GET, POST, PUT, UPDATE atau Delete. Supaya informasi yang diterima lebih mudah dibaca dan *diparsing* disisi *client*, maka balasan yang dikirimkan oleh API *server* itu formatnya dalam bentuk JSON [27].

2.1.13 Flask

Flask adalah salah satu *web framework* dengan menggunakan bahasa Python. Flask ini termasuk dalam *microframework* karena tidak membutuhkan *library* tambahan maupun aplikasi tertentu. Flask sendiri tidak memiliki lapisan *database* abstraksi, validasi formulir, atau komponen lain dimana *library* pihak ketiga yang sudah ada menyediakan fungsi umum. Namun, flask mendukung ekstensi yang dapat menambahkan fitur aplikasi seolah-olah mereka diimplementasikan dalam Flask itu sendiri. Ekstensi ada untuk pemetaan obyek-relasional, validasi formulir, penanganan unggahan, berbagai teknologi open *authentication* dan beberapa alat terkait. *Framework*. Aplikasi yang menggunakan

flask *framework* termasuk Pinterest, LinkedIn, dan *web page community* untuk flask sendiri [28].

2.1.14 JSON

JSON (*Javascript Object Notation*) merupakan format yang ringan untuk memasukan data kedalam sebuah variabel. Sangat mudah dimengerti dan diimplementasikan oleh manusia, dan mudah juga untuk computer dalam melakukan parsingnya. JSON merupakan bagian dari bahasa pemrograman Javascript (Standard ECMA-262 3rd Edition – December 1999). JSON merupakan format teks yang sepenuhnya independent tetapi menggunakan konvensi yang familiar dengan bahasa pemrograman dari keluarga C, termasuk C, C++, C#, Java, Javascript, Perl, Python, dan sebagainya. Kelebihan inilah yang membuat JSON menjadi sebuah bahasa data-interchange yang ideal.

JSON dibangun dalam dua struktur:

1. Beberapa pasangan dari nama/nilai. Dalam beberapa bahasa pemrograman biasa disebut dengan istilah *object*, *record*, *struct*, tabel *hash*, *key list* atau *associative array*.
2. Nilai-nilai yang tersusun secara *ordered list*. Biasa disebut dengan *array*, *vector*, *list* atau daftar dalam bahasa pemrograman.

JSON adalah suatu struktur data yang universal, dalam artian bisa digunakan dalam berbagai bahasa pemrograman. Hampir semua bahasa pemrograman mendukung penuh JSON dalam berbagai format. Hal ini memungkinkan format data yang dapat dipertukarkan menggunakan bahasa pemrograman juga menggunakan dasar dari struktur JSON [29].

2.1.15 Twilio

Twilio adalah perusahaan cloud communications platform as a service (PaaS) berlokasi di San Francisco, California. Twilio memungkinkan developer untuk mengembangkan layanan untuk menerima panggilan telepon dan mengirim dan menerima pesan teks menggunakan API layanan Twilio. Layanan Twilio diakses melalui HTTP dan ditagih berdasarkan penggunaan.

2.1.16 Object Oriented Analysis dan Design (OOAD)

Konsep OOAD mencakup analisis dan desain sebuah sistem dengan pendekatan objek, yaitu analisis berorientasi objek (OOA) dan desain berorientasi objek (OOD). Analisis berorientasi objek (OOA) adalah tahapan menganalisis spesifikasi atau kebutuhan akan sistem yang akan dibangun dengan konsep berorientasi objek. Sedangkan desain berorientasi objek (OOD) adalah tahapan perantara untuk memetakan spesifikasi atau kebutuhan sistem yang akan dibangun dengan konsep berorientasi objek. OOA dan OOD dalam proses yang berulang-ulang sering kali memiliki batasan yang samar, sehingga kedua tahapan ini sering juga disebut Analisis dan Desain Berorientasi Objek (OOAD) [30]

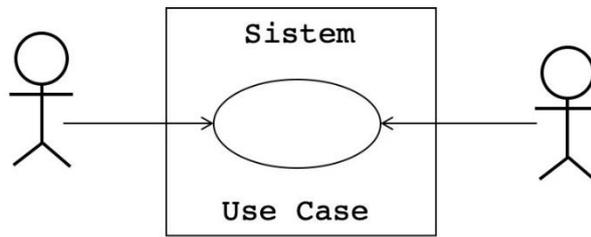
2.1.16.1 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis & desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek [31]. Dalam pengembangan suatu perangkat lunak, UML digunakan untuk memodelkan suatu sistem yang menggunakan konsep berorientasi object agar lebih bisa dipahami oleh banyak pihak yang terlibat dalam pengembangan.

Terdapat beberapa diagram yang biasanya digunakan untuk memodelkan analisis fungsional dalam rangka pengembangan perangkat lunak. Berikut diantaranya diagram yang umum digunakan :

a) Use Case Diagram

Menggambarkan sejumlah external actors dan hubungannya ke use case yang diberikan oleh sistem. Use case adalah deskripsi fungsi yang disediakan oleh sistem dalam bentuk teks sebagai dokumentasi dari use case symbol. Use case digambarkan hanya yang dilihat dari luar oleh *actor* dan bukan bagaimana fungsi yang ada di dalam sistem. Ilustrasi dari *actor*, *use case* dan *boundary* dapat dilihat pada Gambar 2.6.



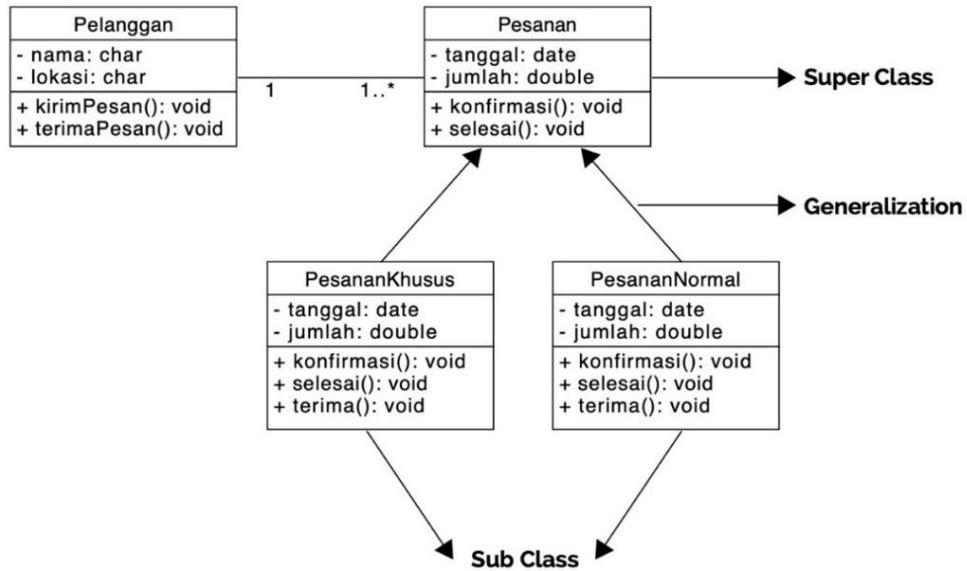
Gambar 2. 6 Use Case Model

b) Activity Diagram

Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi. Activity diagram dibuat sebanyak aktivitas yang digambarkan pada use case diagram.

c) Class Diagram

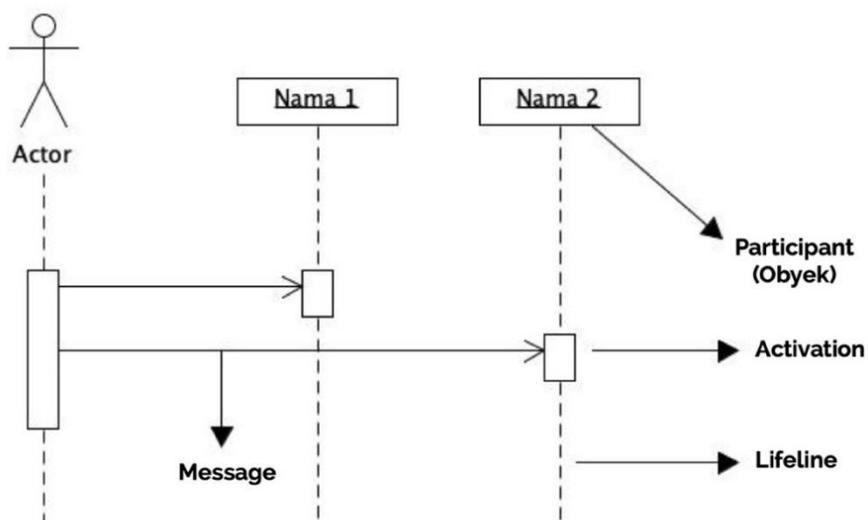
Menggambarkan struktur statis class di dalam sistem. Class merepresentasikan sesuatu yang ditangani oleh sistem. Class dapat berhubungan dengan yang lain melalui berbagai cara: associated (terhubung satu sama lain), dependent (satu class tergantung/menggunakan class yang lain), specaled (satu class merupakan spesialisasi dari class lainnya), atau package (grup bersama sebagai satu unit). Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa class diagram. Contoh *class diagram* dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Contoh Class Diagram Sistem Pemesanan

d) Sequence Diagram

Menggambarakan kolaborasi dinamis antara sejumlah object. Kegunaanya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara object juga interaksi antara object, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem. Simbol – simbol yang ada pada *sequence diagram* dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Simbol-Simbol Yang Ada Pada Sequence Diagram

2.1.17 Python

Python adalah bahasa pemrograman berorientasi obyek pemrograman imperative. dan pemrograman fungsional dibuat oleh seorang keturunan belanda yaitu Guido Van Rossum. Python merupakan bahasa pemrograman yang sangat mudah dipahami serta berfokus pada keterbacaan kode serta dapat dijalankan pada operasi sistem manapun [32]. Selain itu, banyak hal yang dapat dijelajahi ketika menggunakan bahasa pemrograman Python. Beberapa package yang populer di Python antara lain:

1. Django, web framework.
2. Spicy dan Scikit, pustaka untuk membuat aplikasi machine learning dan Artificial Intelligence.
3. Tornado, pustaka untuk membuat aplikasi web, websocket, dan asynchronous task.
4. OpenCV Python, pustaka untuk membuat aplikasi komputer visi.
5. TensorFlow, pustaka untuk membuat aplikasi yang ditentangi oleh deep learning, dan masih banyak lainnya.

2.1.18 Visual Studio Code

Visual Studio Code adalah perangkat lunak lengkap yang dapat digunakan untuk melakukan pembangunan ataupun pengembangan aplikasi. Visual studio code dapat digunakan untuk membangun aplikasi dalam bentuk console, windows, dan aplikasi web. visual studio mencakup kompiler, SDK, IDE, dan library lainnya. Kompiler yang dimasukkan ke dalam paket Visual Studio antara lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic.NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe. Microsoft Visual Studio dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam native code (dalam bentuk bahasa mesin yang berjalan di atas Windows) ataupun managed code (dalam bentuk Microsoft Intermediate Language di atas .NET Framework). Selain itu, Visual Studio juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi

Silverlight, aplikasi Windows Mobile (yang berjalan di atas .NET Compact Framework).

2.2.