

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Teori yang terkait dengan penelitian Tugas Akhir ini adalah teori-teori dasar mengenai :

2.1. PENELITIAN TERKAIT

Saat ini sudah terdapat beberapa penelitian terkait dengan perancangan *chatbot*. Metode yang digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya juga bermacam-macam. Penelitian-penelitian terkait disajikan kedalam tabel berikut.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No.	Tahun	Nama	Judul	Hasil
1.	2020	Adhindya Trigha Nugraha	Aplikasi Pemesanan Travel Menggunakan <i>Chatbot</i> Dengan <i>Machine Learning</i>	Perancangan aplikasi <i>chatbot</i> berbasis web dengan pendekatan <i>Natural Language Processing</i> dan algoritma <i>Machine Learning</i> , untuk menjawab berbagai pertanyaan dari pelanggan mengenai perusahaan travel tersebut.
2.	2015	Elisabeth Nila, Irawan Afrianto	Rancang Bangun Aplikasi <i>Chatbot</i> Informasi Objek Wisata Kota Bandung Dengan Pendekatan <i>Natural Language Processing</i>	Aplikasi yang dirancang bertujuan untuk memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi wisata di kota Bandung. Perancangan aplikasi menggunakan pendekatan <i>Natural Language Processing</i> , text mining sebagai media penalarannya, dan <i>Unified Model Language</i> sebagai permodelan sistemnya.

3.	2017	Dhebys Suryani, Eka Larasati Amalia	Aplikasi <i>Chatbot</i> Objek Wisata Jawa Timur Berbasis AIML	Perancang aplikasi bertujuan untuk memberikan informasi mengenai objek wisata di Jawa Timur yang berbasis <i>Artificial Intelligence Markup Language</i> , serta menggunakan <i>Work Breakdown Structure</i> untuk pengorganisasian sistemnya.
4.	2019	Kadek Teguh Wirawan, I Made Sukarsa, I Putu Agung Bayupati	<i>Balinese Historian Chatbot using Full-Text Search and Artificial Intelligence Markup Language Method</i>	Aplikasi <i>chatbot</i> yang dirancang menggunakan metode <i>Artificial Intelligence Markup Language</i> dan <i>Full-text Search</i> yang digunakan untuk mencocokkan <i>input</i> dari <i>user</i> dengan pola yang sudah dibuat.
5.	2019	Murhadi	Rancang Bangun Aplikasi <i>Chatbot</i> Sebagai Bentuk Pelayanan Prima Untuk Penerimaan Mahasiswa Baru	Perancangan aplikasi menggunakan pendekatan <i>Natural Language Processing</i> . Pengumpulan data dilakukan dengan memanfaatkan 3 media sosial diantaranya Whatsapp, Facebook Mesenger dan Instagram <i>Direct Message</i> .

Pada tugas akhir ini membahas tentang perancangan sebuah *chatbot* yang dapat merespon dengan menggunakan bahasa krama alus menggunakan metode *Neural Network* serta pengimplementasiannya dalam bentuk website. Referensi dan teori dasar dalam perancangan penelitian ini adalah seperti pada penelitian diatas.

2.2. LANDASAN TEORI

2.2.1. *Chatbot*

Chatbot atau juga bisa disebut dengan *chatterbot* merupakan sebuah mesin atau program komputer yang dapat melakukan percakapan dan obrolan dengan user atau pengguna, baik melalui text maupun dengan suara. *Chatbot* adalah perangkat lunak yang menggunakan AI untuk membantu pengguna dengan pertanyaan yang sering diajukan atau memberikan informasi secara spesifik. (Adiningsih, 2019)

Terdapat beberapa teknologi terkini pada perancangan sebuah *chatbot*, teknologi ini antara lain *Artificial Intelligence*, *Machine Learning*, *Natural Language Processing* dan *Deep Learning*. Didalam pengaplikasian, *Machine Learning* digunakan sebagai mesin yang dapat mempelajari dan menganalisa bermacam-macam pola dan bahasa yang dibentuk pada *chatbot*. Sementara *Natural Language Processing (NLP)* berperan untuk mengerti dan memahami bahasa manusia untuk selanjutnya memberikan respon dengan bahasa yang sesuai.

Saat ini kebanyakan *chatbot* digunakan dalam bidang bisnis, sebagai salah satu bentuk pelayanan customer yang mampu beroperasi 24 jam, untuk menjawab berbagai pertanyaan customer. Dengan adanya *chatbot* pelayanan customer diharapkan akan lebih maksimal. *Chatbot* merupakan sebuah perangkat lunak yang menggunakan AI

Selain dalam bidang bisnis, pemanfaatan *chatbot* saat ini juga banyak digunakan dalam bidang lain, seperti *chatbot* pada bidang pendidikan sebagai pembantu mata pelajaran tertentu, *chatbot* pada bidang pariwisata yang dapat membagikan informasi wisata di daerah tertentu dan *chatbot* sebagai hiburan dan percakapan seperti aplikasi Sim simi.

Salah satu metode dalam pembuatan dan merancang *Machine Learning* adalah metode atau algoritma *Neural Network* yang merupakan algoritma yang mengadopsi cara kerja dari otak manusia untuk menentukan sebuah output melalui sebuah proses. Pada perancangan sebuah *chatbot* menggunakan algoritma *Neural Network*, dibentuk

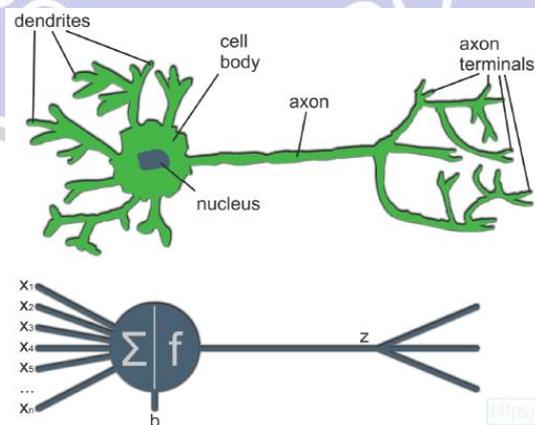
sebuah pola pengetahuan didalam *chatbot* tersebut sehingga ketika terdapat input maka program akan melakukan proses pencocokkan dengan pola yang sudah dibentuk sebelumnya melalui lapisan-lapisan neural, sehingga dapat ditentukan output yang paling cocok dan paling sesuai dari yang diharapkan dari input tersebut.

Menurut (Abdul-Kader & Woods, 2015), *chatbot* memiliki 3 bagian utama, yaitu:

1. *Responder*, yaitu bagian yang menghubungkan antara bot dengan pengguna.
2. *Classifier*, yaitu bagian yang menyaring dan menormalkan input serta melakukan segmentasi terhadap kalimat yang telah diinputkan.
3. *Graphmaster*, yaitu bagian untuk mencocokkan pola input terhadap fakta yang telah dibuat.

2.2.2. Neural Network

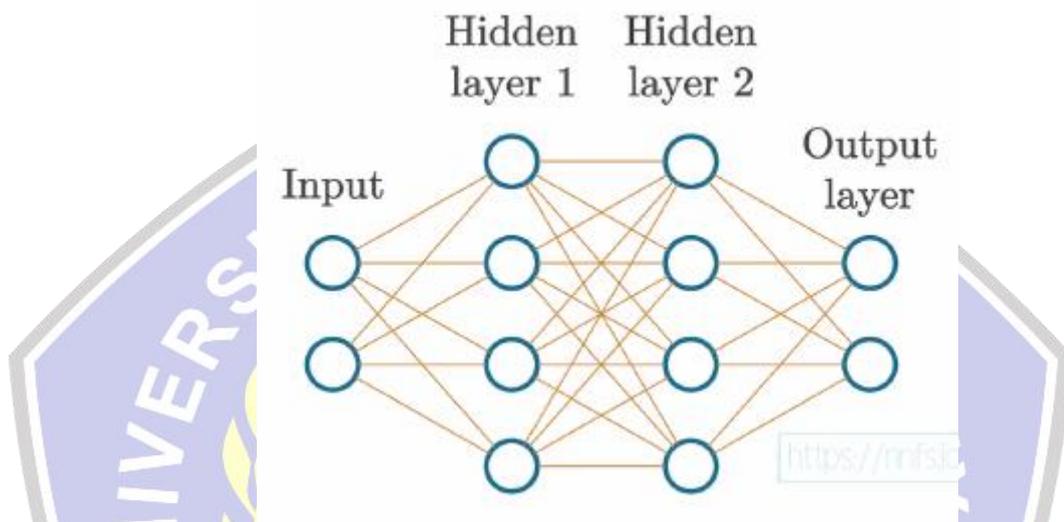
Neural network merupakan salah satu metode atau algoritma kecerdasan buatan dan *Machine Learning* yang cukup populer. Prinsip kerja *Neural network* diadopsi dari cara kerja otak manusia, yang mampu memberikan rangsangan berdasarkan input atau kondisi melalui sebuah proses sehingga dapat memberikan output yang sesuai. Kemiripan antara neuron pada otak manusia dan *Neural Network* dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Kemiripan Neuron Otak dan *Neural Network*

Sumber : (Harrison Kinsley, Danielle Kukiella, 2020)

Dari model sistem saraf manusia, *neural network* memiliki jaringan sekelompok unit pemroses kecil. *Neural network* merupakan sistem adaptif, hal itu dikarenakan informasi yang didapatkan dari permodelan baik eksternal maupun internal, *neural network* dapat mengubah strukturnya untuk memecahkan suatu permasalahan. Oleh karena sifatnya yang adaptif, *neural network* juga sering disebut dengan jaringan adaptif.



Gambar 2.2 Lapisan *Neural Network*

Sumber : (Harrison Kinsley, Danielle Kukiella, 2020)

Neural network memiliki banyak node yang saling terhubung antar node lainnya. Node-node pada *Neural Network* dihubungkan dengan link yang berfungsi sebagai propagasi aktivitas antar unit. *Neural network* mempunyai beberapa processor yang saling terhubung dengan lainnya, processor inilah yang bisa kita sebut sebagai neuron dalam *Neural Network*. Neuron yang terhubung dengan pembobotan (*weight*) melewati sinyal dari neuron satu ke neuron yang lainnya. Seperti pada gambar 2.2.

Pada arsitektur diatas disebut dengan *Multi Layer Perceptron (MLP)*. Pada arsitektur tersebut, input layer memiliki 2 buah neuron, 4 neuron pada *hidden layer 1* dan 4 neuron pada *hidden layer 2*, serta 2 neuron pada *output layer*. Setiap neuron pada MLP yang saling terhubung mempunyai *weight* atau pembobotan pada setiap koneksinya.

Hidden layer dan output layer memiliki tambahan “input” yang disebut dengan bias. Antar koneksi neuron mempunyai *weight* yang berbeda-beda. Sehingga pada arsitektur tersebut mempunyai total 40 parameter dengan rincian 2×4 *weight* + 4 bias pada hidden layer pertama dan kedua, serta 4×2 *weight* + 2 bias. Pada proses training model, nilai-nilai pada parameter akan mengalami perubahan guna mendapatkan hasil yang terbaik dari model tersebut.

Terdapat 2 tahapan training pada algoritma *Neural Network*, yang pertama adalah tahap *Forward Pass* atau *Forward Propagation* yang merupakan suatu tahapan atau proses membawa data mulai dari *input layer* melewati setiap neuron pada hidden layer sampai kepada *output layer*, sehingga dapat diketahui nilai errornya. Tahapan kedua yaitu tahap *Backward Pass* atau *Backward Propagation*, yaitu proses membawa data hasil *Forward Pass* kepada *input layer*. Tahapan-tahapan tersebut akan diulang-ulang sampai mendapat error yang kecil. *Forward propagation* memiliki persamaan berikut ini.

$$y_j = \sigma\left(\sum_{i=1}^N w_{ij}x_i + b_j\right) \quad \dots \dots \dots (2.1)$$

Persamaan diatas merupakan contoh persamaan *Forward Propagation* dimana y merupakan output, x adalah input, i adalah node pada input layer (3 buah node input), j adalah node pada *hidden layer* sedangkan b merupakan bias.

Sedangkan *Backward Propagation* adalah proses menghitung mundur dari output kembali ke input, dengan tujuan menyesuaikan kembali tiap *weight* dan bias berdasarkan error yang didapat saat melakukan *Forward Propagation*.

a. Fungsi Aktivasi

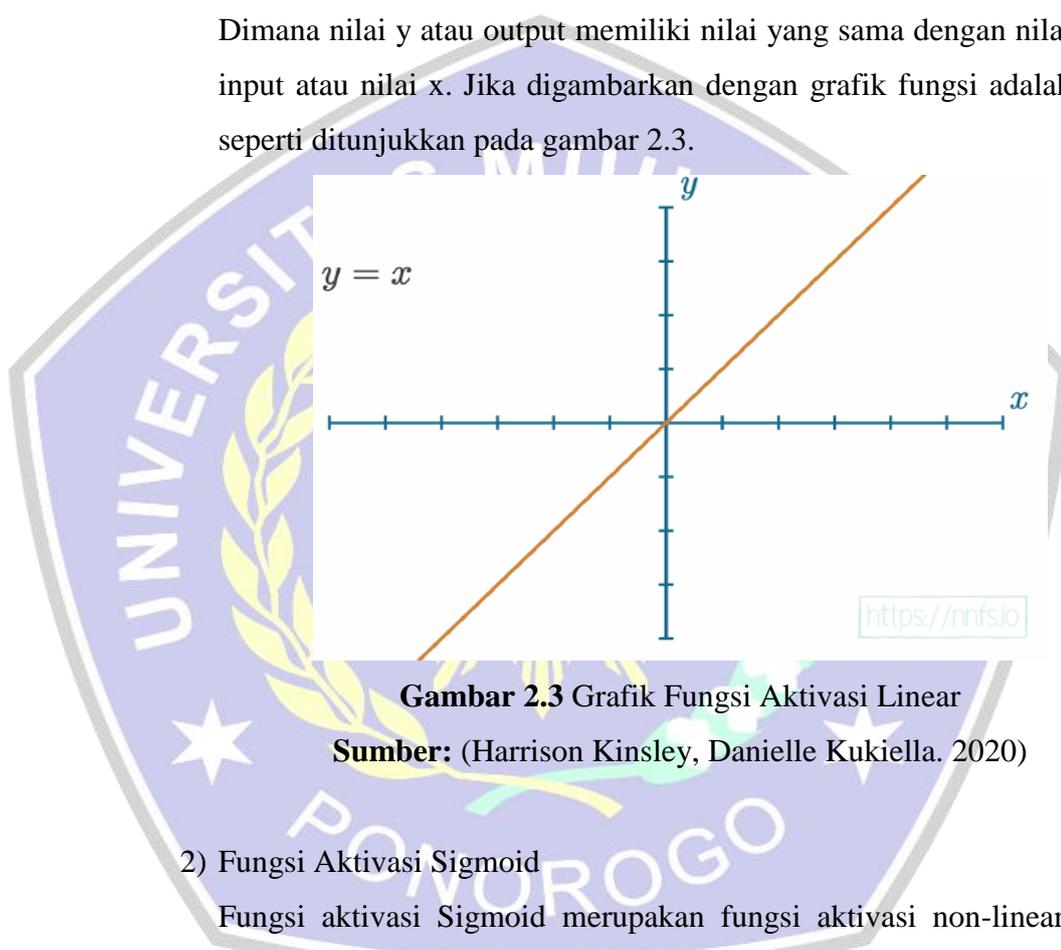
Tujuan dari fungsi aktivasi adalah untuk menentukan apakah neuron tersebut harus aktif atau tidak berdasarkan perhitungan dari *weight*. Pada umumnya, terdapat 2 tipe fungsi aktivasi yang digunakan pada *neural network*, yaitu fungsi aktivasi yang terdapat pada *hidden layer* dan fungsi aktivasi pada output layer.

1) Fungsi Aktivasi Linear

Pada kebanyakan kasus yang menggunakan model Regresi, fungsi aktivasi Linear biasa digunakan pada output layer, yang memberikan sebuah output dengan nilai skalar dan bukan klasifikasi. Activation Function Linear memiliki rumus persamaan:

$$y = x \quad \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana nilai y atau output memiliki nilai yang sama dengan nilai input atau nilai x . Jika digambarkan dengan grafik fungsi adalah seperti ditunjukkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Grafik Fungsi Aktivasi Linear

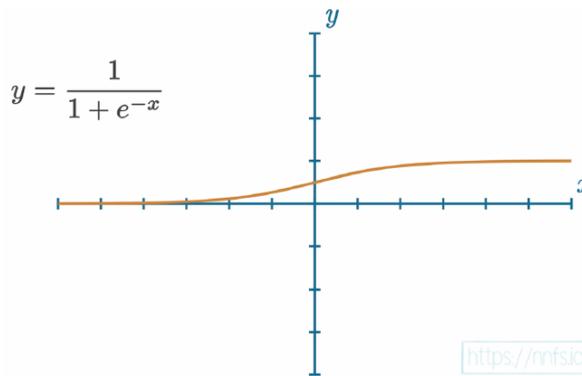
Sumber: (Harrison Kinsley, Danielle Kukiella. 2020)

2) Fungsi Aktivasi Sigmoid

Fungsi aktivasi Sigmoid merupakan fungsi aktivasi non-linear. Input dari fungsi aktivasi Sigmoid merupakan bilangan real dan mempunyai rentang output antara 0 sampai dengan 1. Berikut ini adalah bentuk persamaan dari Sigmoid.

$$y = \frac{1}{1+e^{-x}} \quad \dots \dots \dots (2.3)$$

Jika digambarkan dengan grafik fungsi adalah seperti ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Grafik Fungsi Aktivasi Sigmoid

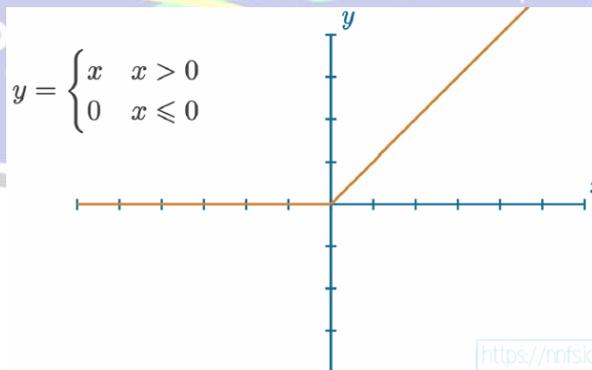
Sumber: (Harrison Kinsley, Danielle Kukiella, 2020)

3) Fungsi Aktivasi Rectified Non-Linear Unit

Fungsi aktivasi Rectified Non-Linear Unit atau ReLU juga merupakan fungsi aktivasi non-linear yang saat ini cukup banyak digunakan pada kasus yang menggunakan algoritma *Neural Network*. Pada fungsi aktivasi ReLU, nilai input negatif akan diubah menjadi nilai 0, sedangkan jika nilai input positif maka output dari neuron adalah nilai aktivasi itu sendiri. Berikut ini adalah persamaan dan grafik dari ReLU.

$$ReLU(y) = \max(0, x) \quad \dots \dots \dots (2.4)$$

Jika digambarkan dengan menggunakan grafik fungsi adalah seperti terlihat pada gambar 2.5 dibawah ini.



Gambar 2.5 Grafik Fungsi Aktivasi ReLU

Sumber: (Harrison Kinsley, Danielle Kukiella, 2020)

b. Loss Function

Tahap terakhir dari proses *Forward Propagation* adalah menghitung nilai Loss atau nilai error dengan menggunakan Loss Function. Pada saat melakukan training *Forward Pass Neural Network* tentunya akan terjadi error atau selisih antara nilai output atau nilai prediksi dengan nilai target. Untuk menghitung nilai loss terdapat beberapa rumus yang bisa digunakan diantaranya adalah L2 Loss dengan rumus persamaannya:

$$error = \sum_{i=1}^n (Target_i - Prediksi_i)^2 \quad \dots \dots \dots (2.5)$$

Selain Loss Function L2 Loss terdapat Loss Function umum digunakan seperti Mean Square Error (MSE):

$$error = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Target_i - Prediksi_i)^2 \quad \dots \dots \dots (2.6)$$

2.2.3. Website

Website adalah keseluruhan halaman-halaman web yang terdapat dalam sebuah domain yang mengandung informasi tertentu. (Yuhefizar, 2009). Sebuah website biasanya dibangun atas beberapa halaman web yang saling berhubungan satu sama lainnya, yang biasa disebut juga dengan hyperlink.

Website dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang dapat menampilkan informasi berupa teks, foto, video, gambar diam, gambar bergerak, data dan lain sebagainya, baik itu yang bersifat dinamis ataupun statis, dimana membentuk satu rangkaian bangunan yang saling berkaitan dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan halaman atau hyperlink.

Dari beberapa pengertian diatas maka dapat disimpulkan bahwa website adalah sekumpulan halaman-halaman web yang saling terhubung dengan hyperlink yang berisikan informasi baik teks, foto, video dan data-data lainnya baik yang bersifat statis maupun dinamis.

Terdapat 2 jenis website diantaranya adalah website statis dan website dinamis. Website statis merupakan jenis website yang isi atau

konten didalam website tersebut tidak berubah-ubah. Sedangkan website dinamis memiliki konten yang dapat berubah-ubah sehingga data-data atau informasi dalam website tersebut dalam diupdate sesering mungkin.

Website mempunyai berbagai manfaat dalam perkembangan teknologi masa kini serta untuk mengatasi berbagai masalah yang muncul. Beberapa manfaat dari website diantaranya adalah :

- 1) Memperluas jaringan bisnis
- 2) Berbagi informasi pada komunitas tertentu
- 3) Sebagai media tanpa batas
- 4) Media hiburan
- 5) Media penyimpanan data berbasis web

Terdapat beberapa bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk membangun sebuah website, diantaranya yang cukup populer adalah PHP, Python, dan Javascript. Pada perancangan sebuah website biasanya bahasa-bahasa pemrograman tersebut di padukan dengan HTML atau Hyper Text Markup Language dan Javascript untuk user interface dan struktur dalam web tersebut.

Pada penelitian ini, bahasa yang digunakan untuk perancangan website adalah bahasa Python dengan versi 3.7, dengan menggunakan modul Flask yang ada pada Python.