

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini akan dijelaskan mengenai dasar teori sebagai penunjang dan acuan dalam penelitian, antara lain penjelasan dari *cryptocurrency*, *Binance*, *MACD*, *Relative Strength Index*, dan penjelasan mengenai pola sistem ChatBot yang akan dibangun.

2.1. Penelitian Terdahulu

Rujukan penelitian terdahulu yaitu, Jurnal nasional oleh Jansen Wiratama, Samuel Ady Sanjaya, dan Victor Ilyas Sagara dari Universitas Multimedia Nusantara, dengan judul “Rancang Bangun Fitur Chatbot Costumer Service Menggunakan DialogFlow”. Penelitian tersebut menerapkan Metode *Natural Language Processing* (NLP) dari sebuah Tools Framework DialogFlow yang dimiliki oleh Google untuk pembuatan Chatbot. Chatbot nantinya digunakan sebagai wadah Costumer Service pada sebuah Aplikasi SOLO yang dibuat oleh PT Dian Prima Jayaraya. Pengujian dilakukan dengan *Black Box Testing* bahwa ChatBot yang dibuat dapat merespon sesuai pertanyaan. Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jenis dan metode yang digunakan sama-sama menerapkan metode *Natural Language Processing*.
2. Sama – sama pembuatan chatbot
3. Pengujian performa fungsionalitas chatbot sama-sama menggunakan *blackbox testing*.

Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. objek dalam penelitian sebelumnya adalah chatbot costumer service pada sebuah aplikasi SOLO sedangkan dalam penelitian ini yang menjadi objeknya adalah chatbot pada sebuah aplikasi whatsapp.
2. Metode analisis penelitian sebelumnya menggunakan *Object Oriented Analysis and Design* (OOAD) sedangkan dalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall*.

3. Penerapan Natural Language Processing sebelumnya dari tools framework dialogflow sedangkan dalam penelitian ini penerapan Natural Language Processing dengan menggunakan device smartphone dan library nlp.js.
4. Fokus dalam penelitian sebelumnya adalah pembuatan chatbot costumer service untuk meminimalisir pertanyaan-pertanyaan pelanggan yang tidak terjawab, sedangkan pada penelitian ini fokus penelitiannya adalah pembuatan chatbot informasi coin cryptocurrency dan otomatis signal.

Adapula jurnal terdahulu yang kedua berjudul “Rancang Bangun Penyedia Layanan Informasi Pelayanan Masyarakat Kantor Kecamatan Pandaan Menggunakan Chatbot” oleh Dinar Nur Safitri, dan Muhammad Imron Rosadi dari Fakultas Teknik, Universitas Yudharta Pasuruan. Penelitian ini menerapkan metode *Natural Language Processing* (NLP) untuk interaksi bahasa antara manusia dan komputer dari tools Framework *Dialoglow* yang digunakan dan dibangun menggunakan metode waterfall. Lalu pengujian dilakukan dengan *Black Box Testing* bahwa chatbot dapat merespon melalui aplikasi Whatsapp. Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jenis dan metode yang digunakan sama - sama menerapkan metode Natural Language Processing.
2. Sama - sama rancang bangun sebuah chatbot
3. Pengujian performa fungsionalitas chatbot sama - sama menggunakan blackbox testing.
4. Metode analisis dan perancangan sama - sama menerapkan metode waterfall dan UML.

Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. objek dalam penelitian sebelumnya adalah chatbot dari website kantor kecamatan pandaan sedangkan dalam penelitian ini yang menjadi objeknya adalah chatbot pada sebuah aplikasi whatsapp
2. Penerapan Natural Language Processing sebelumnya dari tools framework dialogflow sedangkan dalam penelitian ini penerapan Natural Language Processing dengan menggunakan device smartphone dan library nlp.js.
3. Fokus dalam penelitian sebelumnya adalah pembuatan chatbot costumer service untuk menampung informasi antara lain alamat, kontak, website, jam

operasional, pelayanan masyarakat yang meliputi berkas persyaratan, biaya, alur dan form pengajuan kependudukan. Sedangkan pada penelitian ini fokus penelitiannya adalah pembuatan chatbot informasi coin cryptocurrency dan otomatis signal.

Lalu, Jurnal Ketiga yang dibuat oleh Dimas Fajar Ramadhan, Sidik Noertjahjono dan Joseph Dedy Irawan dari Institut Teknologi Nasional Malang, dengan Judul “Penerapan ChatBot Auto Reply Pada Whatsapp Sebagai Pusat Informasi Praktikum Menggunakan *Artificial Intelligence Markup Language*”. Pada penelitian ini, dibuat sebuah sistem yang melibatkan sebuah website Sistem Informasi Laboratorium sebagai media untuk mengatur nilai dan informasi tentang praktikum, dan sebuah *ChatBot* dengan menerapkan *Artificial Intelligence Markup Language* sebagai sebuah virtual assistant yang menjembatani antara informasi dari database dengan mahasiswa. Dimana chatbot ini selain bisa merespon percakapan, juga bisa mengambil data berupa nilai ataupun informasi yang ada di Praktikum. Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Objek dalam penelitian ini dengan penelitian sebelumnya sama - sama pembuatan chatbot whatsapp.
2. Sama - sama melakukan pengujian performa fungsionalitas chatbot
3. Menerapkan metode Natural Language Processing untuk mengolah sebuah kalimat.

Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian sebelumnya menerapkan metode Artificial Intelligence Markup Language sebagai wadah brain dan Natural Language Processing untuk mengolah kalimat sedangkan dalam penelitian ini hanya menerapkan Natural Language Processing dengan menggunakan device smartphone dan library nlp.js.
2. Fokus dalam penelitian sebelumnya adalah pembuatan chatbot pusat informasi praktikum. Sedangkan pada penelitian ini fokus penelitiannya adalah pembuatan chatbot informasi coin cryptocurrency dan otomatis signal.

Jurnal keempat berjudul “Sistem Analisis Rekomendasi Saham Pada Indeks LQ45 Menggunakan Indikator Moving Average Convergence Divergence (MACD) dan Relative Strength Index (RSI)”, yang dibuat oleh Kalista setiawan, Tristiyanto dan Anie Rose Irawati dari Universitas Lampung. hasil penelitian ini menyajikan informasi dan analisa rekomendasi jual/beli indeks saham LQ45 secara publik berdasarkan analisis dasar teknikal dan agregat (MACD, RSI, dan Moving Average). Rekomendasi tersebut berupa keterangan Strong Buy, Buy, Hold, Sell, dan Strong Sell. Persamaan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Jenis Indikator bantuan yang digunakan sama - sama menggunakan MACD dan RSI
2. Output yang dihasilkan sama sama memberikan rekomendasi beli atau jual dari sebuah asset
3. Sama – sama memanfaatkan pemrograman API untuk pemanggilan data.
4. Metode pengembangan sistem sama - sama menerapkan metode waterfall.
5. Metode pengujian sama-sama menerapkan Usability Testing.

Sedangkan perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Fokus dalam penelitian sebelumnya adalah pembuatan signal untuk rekomendasi beli atau jual dari index saham LQ45. Sedangkan pada penelitian ini fokus penelitiannya adalah pembuatan sistem informasi coin cryptocurrency dan signal pesan otomatis berbasis chatbot.
2. Usability testing pada penelitian sebelumnya berdasarkan skala likert dari beberapa indikator model UTAUT. Sedangkan pada penelitian ini usability testing berdasarkan kuesioner skala likert 1 sampai 5 dari model BUS-15.

2.2. Aplikasi

Software atau aplikasi adalah suatu perangkat lunak atau program komputer yang beroperasi pada sistem tertentu yang diciptakan dan dikembangkan untuk melakukan perintah dengan tujuan tertentu. Program yang diciptakan ditulis dengan bahasa pemrograman tertentu yang dapat diterjemahkan oleh mesin (Komputer). Aplikasi berasal dari kata Application yang menurut **kamus Komputer Eksekutif**

(1993:9), Aplikasi adalah pemecahan masalah yang memakai teknik pemrosesan data aplikasi biasanya mengacu pada komputasi yang diinginkan, atau pemrosesan data. Pengertian aplikasi menurut **Yan Tirtobisono (1999:21)** adalah perangkat lunak yang menggabungkan beberapa fitur tertentu dengan cara yang dapat diakses oleh pengguna.

Menurut **Dedi Rusmadi (1989:23)**, istilah aplikasi dalam sistem komputer diartikan sebagai penggunaan komputer untuk menangani permasalahan atau pelaksanaan job atau pekerjaan tertentu. Setiap metode yang digunakan dalam pembuatan suatu aplikasi pasti memiliki nilai kelebihan dan kekurangan. Namun tidak menjadi kendala apabila dapat meminimalisir kekurangan tersebut.

2.2.1. Pengertian Indikator

Aplikasi Indikator adalah penerapan dari rancang system untuk mengolah data dengan menggunakan suatu metode untuk mengukur suatu kondisi yang telah terjadi. Secara umum, pengertian indikator adalah sesuatu yang dapat digunakan sebagai petunjuk atau standar dasar sebagai acuan dalam mengukur adanya perubahan pada suatu kegiatan atau kejadian. Menurut **Lawrence Green**, Indikator adalah sekumpulan variabel-variabel yang bisa menunjukkan ataupun mengindikasikan kondisi tertentu kepada para peneliti. Oleh karena itu, sekumpulan variabel ini dapat digunakan untuk mengukur perubahan yang terjadi.

Menurut **Buku Petunjuk Teknis Standar Pelayanan Bidang Kesehatan yang dikeluarkan oleh Kemenkes RI**, diketahui bahwa Indikator didefinisikan sebagai variabel yang dapat digunakan untuk mengevaluasi. Yang dievaluasi adalah keadaan ataupun status yang memungkinkan untuk diukur perubahannya dari waktu ke waktu. Sehingga, perubahan-perubahan nilai inilah yang dihitung, dinilai, dan dievaluasi.

Dalam dunia perdagangan cryptocurrency, indikator digunakan sebagai alat untuk mencari informasi untuk menentukan pergerakan mata uang digital di masa depan. Indikator ibarat peta bagi *trader* untuk memprediksi pergerakan harga, namun pada dasarnya indikator bekerja pada data yang sudah terjadi. Indikator terbuat dari perhitungan dan rumus statistika, sehingga tidak ada indikator yang memiliki nilai keakuratan 100%. Pedagang atau *Trader* sering mengabaikan

penggunaan indikator karena bagi sebagian orang justru membuat diri mereka ragu-ragu dan berakhir dengan sinyal palsu.

Hal ini dikarenakan kurangnya pengalaman dengan indikator yang sering digunakan oleh para trader. Misal saja *Trader* Mr. X hanya menggunakan Indikator A (tanpa bantuan indikator lain), pada saat indikator A tersebut memunculkan *signal* untuk open posisi *buy* atau *sell*, justru respon atau kondisi pasar sudah jenuh (*overbought* atau *oversold*) sehingga *trend* pasar berlawanan dengan prediksi *Trader* Mr. X.

Ada banyak Indikator yang bisa digunakan bagi Trader untuk memprediksi harga. Pengguna dapat menggabungkan beberapa Indikator untuk lebih meyakinkan terhadap trend sebuah *market*. Pada **Tradingview.com**, free user yang daftar dengan menggunakan akun google mendapat maksimal 3 penggunaan indikator secara bersamaan. Indikator tersebut tidak menutup kemungkinan memberikan prediksi yang sama pada suatu *market*. Maka, *Trader* dapat berpikir bahwa saat apa yang baik dan tepat untuk bertransaksi, kapan waktu bertransaksi beli, jual ataupun menunggu sampai keadaan yang dirasa aman untuk bertransaksi.

2.2.2. Fungsi Indikator

Seperti yang sudah dijelaskan diatas, Indikator adalah sebuah penanda atau variabel yang dapat dihitung, diukur, dan dinilai secara objektif dan jelas. Berikut ini adalah fungsi-fungsi yang dipegang oleh Indikator dalam suatu aktivitas evaluasi ataupun aktivitas penilaian tertentu :

- a. Sebagai alat untuk menunjukkan adanya perubahan nilai pada suatu fenomena atau kegiatan tertentu
- b. Sebagai pedoman bagi peneliti untuk mengukur suatu fenomena
- c. Sebagai pedoman dalam merencanakan dan melaksanakan segala sesuatu yang berhubungan dengan suatu fenomena
- d. Sebagai pedoman dalam upaya mengembangkan suatu kegiatan sesuai dengan karakteristik, potensi, kebutuhan, dan lingkungan.

Berdasarkan poin-poin diatas, kita dapat menarik kesimpulan bahwa dalam menentukan keputusan dan membuat penilaian, perlu adanya kerangka penilaian yang jelas dan objektif (**Hakim, 2020**).

2.3. Cryptocurrency

Sebelum adanya era yang serba *digital* seperti sekarang ini, peranan uang memiliki 3 fungsi yaitu alat pembayaran, satuan unit, penyimpan nilai (**Chaum & Science, 2014**). Alat transaksi pembayaran berupa benda fisik seperti emas, perak, maupun uang kertas atau logam yang telah banyak digunakan hingga saat ini. Berdasarkan jurnal "*Beginners Guide to Cryptocurrencies*" yang ditulis oleh **Joe Conway** tahun **1982**, **David Chaum** dari *University of California* menjelaskan mengenai ide pembuatan metode pembayaran berbasis kriptografi dengan dukungan faktor X. Faktor X yang dimaksud adalah mampu menjaga kerahasiaan data pemiliknnya. Pada tahun **1990**, **David Chaum** membuat perusahaan yang diberi nama DigiCash dengan produk yang dihasilkan seperti alat pembayaran *smartcard* dan *electronic cash (ecash)*.

Pembayaran *Virtual Currency* terdiri dari 2 macam, pertama virtual currency dalam bentuk uang digital yang bersifat tersentralisasi, diatur dan dikelola oleh sebuah lembaga atau perusahaan (**Chaum & Science, 2014**) seperti aplikasi video game, telkomsel cash, XL tunai, Indoosat Dompetku. Yang kedua virtual currency yang menggunakan teknologi kriptografi atau dikenal dengan istilah *Cryptocurrency* dimana untuk setiap transaksi data akan dilakukan penyandian menggunakan algoritma kriptografi. Untuk saat ini bitcoin merupakan *Cryptocurrency* pertama yang telah banyak diterapkan dan digunakan secara luas di berbagai negara, bahkan sekarang banyak sekali bermunculan jenis *cryptocurrency* lain.

2.3.1. Perbedaan mata uang kripto dengan mata uang konvensional

Mata uang kripto atau *cryptocurrency* jelas berbeda dengan mata uang konvensional (contoh: uang kertas). Mata uang konvensional didukung oleh pemerintah pusat dan memungkinkan bank sentral untuk melakukan kebijakan moneter, tetapi mata uang kripto tidak. Mata uang kripto sebuah asset digital yang beroperasi secara independen (**Islam, Al-Shaikhli, Nor, & Mohammad, 2018**).

Perbedaan yang kedua menurut (**Andrianto, 2017**) terletak pada sifat keduanya. Mata uang konvensional sangat bergantung terhadap negara dan kondisi ekonomi global seperti inflasi, perdagangan, krisis, dan politik. Sehingga dapat

dihitung lebih tepat. Namun berbeda dengan mata uang kripto, yang mana harga dan fluktuasinya sangat sulit ditentukan. Pembentukan harga mata uang kripto sangat ditentukan oleh *supply & demand* atau permintaan dan penawaran serta berbagai macam isu (*news*) yang dapat mempengaruhi harga *cryptocurrency*.

2.3.2. Kelebihan dan Kekurangan Cryptocurrency

Menurut (Thakur & Dr G. G., 2018), mata uang kripto memiliki beberapa kelebihan yaitu :

1. Transfer dana antara dua pihak dalam suatu transaksi menjadi lebih mudah.
2. Biaya pemrosesan minimal dibanding dengan biaya pemrosesan di Sebagian besar bank dan lembaga keuangan lain.
3. Penyelesaian langsung dalam transaksi mata uang kripto.
4. Mekanisme push digunakan selama proses transaksi mata uang kripto, yang memungkinkan pemegang mata uang kripto mengirim apa yang ingin dia kirim ke pedagang atau penerima tanpa informasi lebih lanjut.
5. Transaksi mata uang kripto aman karena menggunakan kriptografi yang dibuat NSA. Pembayaran dari wallet tidak dapat dilakukan oleh orang lain selain pemilik wallet, kecuali jika diretas.
6. Tidak adanya keterlibatan pihak ketiga.
7. Transaksi didesentralisasi yang berarti jaringan beroperasi berdasarkan pengguna ke pengguna atau yang sering disebut dengan peer to peer.

Selain memiliki kelebihan, kekurangan *cryptocurrency* menurut (Thakur & Dr G. G., 2018) sebagai berikut :

1. Mata uang kripto adalah virtual dan tidak memiliki repositori pusat, saldo mata uang kripto digital dapat dihancurkan oleh komputer crash, jika cadangan cadangan kepemilikan tidak ada.
2. Harga mata uang kripto didasarkan pada penawaran dan permintaan.
3. Nilai tukar mata uang kripto dengan mata uang lain dapat berfluktuasi secara luas.
4. *Cryptocurrency* tidak kebal terhadap ancaman peretasan.

5. *Cryptocurrency* sangat sulit dipahami. Investor yang telah berinvestasi *cryptocurrency* akan kehilangan uang mereka jika mereka tidak memiliki pengetahuan yang jelas tentang *cryptocurrency*.
6. *Cryptocurrency* belum diterima di beberapa negara dan bahkan ada beberapa toko online yang tidak menerima mata uang kripto.
7. Setelah pembayaran dilakukan, maka tidak mungkin untuk dikembalikan.

2.4. Moving Average Convergence / Divergence (MACD)

Moving Average Convergence Divergence adalah indikator yang sangat populer digunakan dalam analisis teknis. *MACD* dapat digunakan untuk mengidentifikasi aspek tren keamanan secara keseluruhan. Terutama aspek-aspek ini adalah momentum, serta arah dan durasi tren.

MACD sebenarnya kombinasi dari dua jenis indikator yang berbeda. Pertama, *MACD* menggunakan dua Rata-Rata Pergerakan (*Moving Average*) dengan panjang yang bervariasi (yang merupakan indikator lagging) untuk mengidentifikasi arah dan durasi tren. Kemudian, *MACD* mengambil perbedaan nilai antara kedua *Moving Averages* (*MACD Line*) dan *EMA* dari *Moving Averages* (*Signal Line*) tersebut dan memplot perbedaan antara kedua garis tersebut sebagai histogram yang bersilasi di atas dan di bawah Garis Nol pusat. Histogram digunakan sebagai indikasi yang baik dari momentum sekuritas. (**Tradingview.com**).

Pada umumnya indikator *MACD* ada tiga *moving average* yang terlibat dalam perhitungan. Tetapi, hanya akan ada dua baris yang ditampilkan, satu bergerak jelas lebih lambat dari yang lain (**Asiaprofx, 2021**). Dua garis *moving average* yang membentuk *MACD* merupakan indikator *EMA* 12 hari yang digunakan untuk indikator cepat, dan *EMA* 26 hari digunakan untuk menghasilkan indikator yang lebih lambat. Biasanya *EMA* 9 hari digunakan sebagai garis sinyal (**Hidayatulloh, 2017**).

Dalam perhitungan *MACD* menggunakan periode 12, 26, 9. Perhitungan diawali dengan menjumlahkan harga penutupan. Setelah itu, dilakukan perhitungan *Simple Moving Average* (SMA) dan *Exponential Percentage* (EP). ditunjukkan dalam Formula 1 dan 2.

$$SMA = \frac{p_M + p_{M-1} + \dots + p_{M-(n-1)}}{n} \quad (1)$$

$$\alpha = \text{konstanta } (0 < \alpha < 1), \alpha = \frac{2}{\text{periode waktu} + 1} \quad (2)$$

Hasil *Simple Moving Average* (SMA) didapat setelah menghitung jumlah seluruh harga penutupan dibagi oleh periode n (12, 26, 9). Setelah mendapatkan SMA dan EP. kemudian lakukan perhitungan *Exponential Moving Average* (EMA) sebelum mendapatkan hasil *MACD* seperti yang ditunjukkan dalam formula 3 dan 4.

$$EMA = [H_c - EMA_s] \times \alpha + EMA_s \quad (3)$$

$$MACD = (EMA_{12} - EMA_{26}) \quad (4)$$

Misalnya, jika menggunakan EMA 26 hari, eksponennya adalah 2 dibagi 26, yaitu 0,076. Hasil indeks kemudian dikalikan dengan H_c (harga closing). dikurangi harga EMA sebelumnya. Lalu, *MACD* dihitung dengan mengurangi nilai dari periode 12 EMA dan periode 26 EMA. Sebuah periode 9 SMA dari *MACD* merupakan garis *signal* yang kemudian diplot di atas *MACD*.

Apabila dua garis *MACD* berwarna merah dan biru saling bertemu atau saling berpotongan, maka ini bisa menjadi acuan untuk melihat *signal*. Saat garis *MACD* memotong garis *signal* ke atas (golden cross) menandakan *signal* beli. Sedangkan, ketika memotong ke bawah (death cross) menandakan *signal* jual. Indikator ini lebih baik digunakan dalam wide-swinging pasar perdagangan. *MACD* biasanya memberikan *signal* jika persimpangan atau divergensi terjadi dan dalam kondisi overbought / oversold.



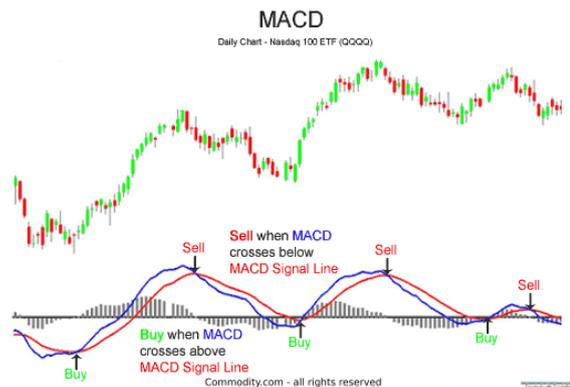
Gambar 2. 1 Indikator MACD

2.4.1. Sejarah Singkat *Moving Average Convergence Divergence*

Pada akhir tahun 1970-an, seorang dokter di Amerika Serikat bernama Prof. Gerald Appel mengembangkan sebuah indikator teknikal yang bernama *Moving Average Convergence Divergence* di mana indikator ini menjadi senjata ampuh di gudang senjata para trader. Indikator ini digunakan untuk mengonfirmasi kekuatan dan arah trend, serta untuk menentukan titik pembalikan (reversal). Selain itu, *MACD* juga bisa memberikan informasi apakah tren yang berlangsung cukup kuat atau tidak. Karena indikator *MACD* ini cukup mudah untuk diinterpretasi dan dikonfirmasi, sehingga indikator ini bisa cocok digunakan oleh siapapun, baik itu pemula maupun berpengalaman. Itulah sebabnya, banyak trader yang menganggap *MACD* sebagai indikator teknis yang paling efisien dan dapat diandalkan (Foreximf, 2022).

Indikator *MACD* menggunakan garis *MACD* dan garis nol sebagai titik referensi untuk mengukur kekuatan momentum atau tren. Ketika garis *MACD* melintasi di atas garis nol, itu menunjukkan tren naik (*uptrend*), dan ketika garis *MACD* melintasi di bawah garis nol, itu menunjukkan tren turun (*downtrend*). Selain itu, ketika dua garis *MACD* bersilangan, *signal MACD* pesanan beli atau jual dikeluarkan, seperti yang dijelaskan di bawah ini:

1. Dalam **gambar2.2** ketika garis *MACD* melintasi diatas garis *signal* (*crossover bullish*), trader menggunakan ini sebagai indikasi *buy*
2. Dalam **gambar2.2** ketika garis *MACD* melintasi dibawah garis *signal* (*crossover bearish*), trader menggunakan ini sebagai indikasi *sell*.



Gambar 2. 2 MACD buy and sell

2.4.2. Jenis *Moving Average Convergence Divergence*

Trader biasanya mengenal dua jenis MACD dalam analisis teknikal, yakni *crossover* dan *divergence*. Namun menurut (Investopedia.com) ada satu penambahan jenis MACD yang banyak orang tidak ketahui. Yaitu, *Rapid Rises or Falls*. Berikut penjelasan dari ketiga jenis *Moving Average Convergence Divergence* :

- ***Crossover***

Crossover adalah seni memeriksa tren garis *MACD* dibandingkan dengan garis *signal*. Jika garis *MACD* melintasi di bawah garis *signal*, harga aset akan memasuki zona *bearish*. Artinya, trader harus segera melepas asetnya. Sementara itu, jika garis *MACD* melintasi garis *signal* , akan ada *signal bullish* yang menunjukkan bahwa pedagang harus segera membeli sebuah aset.

Beberapa trader mengambil tindakan ketika garis *MACD* bergerak cepat di dekat garis sinyal, baik turun atau naik. Namun, sebagian lain memilih untuk bereaksi setelah garis *MACD* benar-benar memotong garis sinyal agar terhindar dari “jebakan”. Namun, hasil *crossover* akan lebih terpercaya jika mengulang tren yang pernah terjadi sebelumnya. Gambar dibawah ini merupakan kondisi dimana *market* sedang berada dalam *crossover*.



Gambar 2. 3 crossover bullish

Dalam **gambar2.3** diatas, merupakan contoh market berada dalam *uptrend*. MACD melintasi di atas garis sinyalnya setelah koreksi singkat dalam tren naik jangka panjang, itu memenuhi syarat sebagai konfirmasi *bullish*.



Gambar 2. 5 crossover bearish

Selanjutnya, dalam **gambar2.4** diatas, merupakan contoh market berada dalam *downtrend*. Jika MACD menembus di bawah garis sinyal setelah sempat bergerak lebih tinggi dalam tren turun jangka panjang, *trader* akan melihat ini sebagai konfirmasi *bearish*.

- **Divergence**

divergence adalah suatu kondisi di mana garis MACD membentuk titik tertinggi atau terendah yang berseberangan dengan titik tertinggi dan terendah harga aset tersebut. Kondisi bullish akan tercipta jika dua posisi terendah di garis MACD berkoresponensi dengan dua garis terbawah di harga asset. *Divergence* merupakan sebuah kondisi di mana harga bergerak naik, namun garis atau histogram MACD

semakin turun. Sinyal Divergence dari indikator MACD bisa digunakan sebagai acuan untuk menentukan open posisi ideal (**Foreximf, 2022**). Ada dua jenis Divergence yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk entry yaitu *Bullish Divergence* untuk entry posisi *buy*, dan *Bearish Divergence* untuk entry posisi *sell*.

Pada **gambar2.5** dibawah, divergensi bullish muncul ketika MACD membentuk dua titik terendah naik yang sesuai dengan dua titik terendah jatuh pada harga. Ini adalah sinyal bullish yang valid ketika tren jangka panjang masih positif. Beberapa trader akan mencari divergensi bullish bahkan ketika tren sedang memasuki fase jangka panjang negatif (*bearish*) karena mereka bisa memberi sinyal perubahan tren, meskipun terkadang teknik ini kurang dapat diandalkan.



Gambar 2. 6 bullish divergence

Sedangkan divergensi bearish terbentuk (**gambar2.6**) ketika MACD membentuk serangkaian dua jatuh tertinggi, sesuai dengan dua harga tertinggi yang naik. *bearish divergence* yang terlihat dalam tren *bearish* jangka panjang dipandang sebagai konfirmasi bahwa tren *bearish* kemungkinan akan berlanjut. Beberapa *trader* akan fokus pada divergensi bearish ketika dalam tren bullish jangka panjang, karena mereka dapat menunjukkan sinyal kelemahan tren.



Gambar 2. 7 bearish divergence

- **Rapid Rises or Falls**

Ketika *MACD* naik atau turun dengan cepat (dengan rata-rata pergerakan jangka pendek menjauh dari rata-rata pergerakan jangka panjang), itu adalah sinyal bahwa keamanan *overbought* atau *oversold* dan akan segera kembali ke level normal. *Trader* sering menggabungkan analisis ini dengan bantuan indikator *Relative Strength Index* (RSI) atau indikator teknis lainnya untuk memverifikasi kondisi *overbought* atau *oversold*.



Gambar 2. 8 Rapid Rise or falls

2.5. Relative Strength Index (RSI)

Selama lebih dari empat dekade, *Relative Strength Index* (RSI) telah menjadi alat yang sangat berharga bagi hampir semua *trader* dan *technical analyst*. *Relative Strength Index* (RSI) adalah *osilator* berbasis momentum berpengalaman yang mengukur kecepatan (kecepatan) dan perubahan (besarnya) pergerakan harga terarah. Pada dasarnya, saat membuat grafik, RSI menyediakan sarana visual

intuitif untuk memantau kekuatan dan kelemahan saat ini dan historis dari pasar tertentu. Kekuatan atau Kelemahan didasarkan pada harga penutupan untuk periode perdagangan tertentu, menghasilkan indikator harga yang andal dan perubahan momentum. Mengingat popularitas instrumen pembayaran tunai (indeks saham) dan produk keuangan leverage (semua derivatif) RSI telah terbukti menjadi indikator aksi harga yang baik (**Tradingview.com**).

Pada *cryptocurrency*, *Relative Strength Index* digunakan dalam perhitungan rasio harga aset kripto selama periode waktu tertentu. Umumnya, RSI digunakan untuk mengukur seberapa besar perubahan harga aset kripto. Indikator ini penting untuk digunakan oleh para trader dalam melakukan identifikasi adanya potensi pembalikan tren serta level *support* dan *resistance*. Indikator ini dapat membantu trader dalam melakukan analisis teknis saat melakukan aktivitas trading kripto di pasar. Formula RSI ditunjukkan pada Formula 4 dan 5.

$$RSI = 100 - \frac{100}{1+RS} \quad (4)$$

$$RS = \text{Rata - Rata Kenaikan} / \text{Rata - Rata penurunan} \quad (5)$$

Menurut (Setiawan & Rose Irawati, 2021), apabila garis RSI menembus centerline (garis 50) dari bawah maka, sedang terjadi *trend* kenaikan. Besarnya momentum sebanding dengan besar nilai RSI yang terjadi. Pasar dianggap *oversold* jika RSI berada di bawah 30 dan dianggap *overbought* bila RSI berada di atas 70 (**Imano & Budiyanto, 2019**).

2.5.1. Sejarah Singkat Relative Strenght Index (RSI)

Relative Strength Index (RSI) adalah indikator teknis yang diaplikasikan dalam analisis pasar keuangan, termasuk saham. Seorang insinyur mekanik, J. Welles Wilder, memperkenalkan metode ini pada tahun 1978 lewat *Commodities Magazine* dan bukunya yang berjudul *New Concepts in Technical Trading Systems*.

Bermula pada tahun 1972, J. Welles Wilder dikeluarkan dari perusahaan, kemudian memutuskan berdagang di pasar modal dengan menggunakan pembagian keuntungan miliknya. Sejak itulah, ia gencar mencari alat yang efektif untuk

memprediksi tren keuntungan. Pencarian dan pengalaman menuntunnya untuk mengombinasikan formula matematika dan indikator. Salah satu hasil pengembangannya yang populer hingga kini adalah *Relative Strength Index* (akseleran.co.id).

dalam penggunaannya RSI menggunakan *default* waktu 14 hari. Alternatif lain yang biasa digunakan juga tersedia pada penggunaan waktu 9 hari, 10 hari dan 25 hari. Semakin pendek jangka waktunya, semakin volatile indikator tersebut. RSI merupakan rasio *weighted price velocity* pada saham yang relatif untuk dirinya sendiri dan masa lalu (Setiawan & Rose Irawati, 2021).

2.5.2. Failure Swing

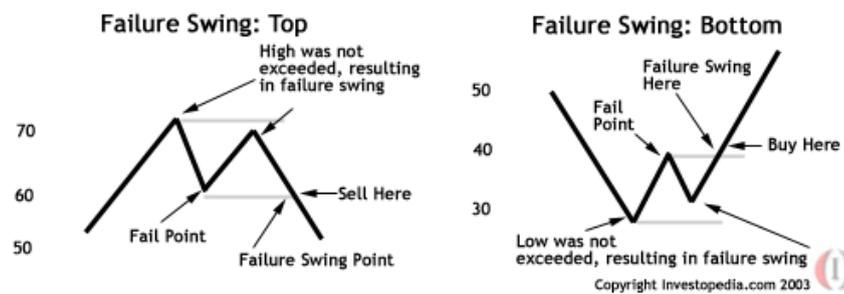
Relative Strength Index (RSI) Failure Swing adalah teknik lanjutan untuk memperdagangkan divergensi RSI. Dalam kasus divergensi RSI, harga dan indikator berbeda satu sama lain, menunjukkan bahwa tren kehilangan momentum. Dalam kasus ayunan kegagalan RSI, fenomena yang sama terjadi dengan konfirmasi perubahan tren breakout pada titik kegagalan pada indikator. Terkadang, *Relative Strength Index* mengalami *failure swing*. Maksudnya, grafik tidak berbalik arah secara konsisten, melainkan kembali menuju titik sebelumnya lalu berbalik lagi (akseleran.co.id). *Trader* dapat menunggu ayunan yang gagal muncul di grafik untuk perdagangan yang lebih dikonfirmasi. Ada dua tipe kondisi failure wings beserta cara mengeksekusinya.

a. Failure Swing Top

Failure Swing Top terjadi ketika harga membuat titik tertinggi yang lebih tinggi tetapi RSI gagal membuat titik tertinggi yang lebih tinggi dan jatuh di bawah ayunan rendah indikator baru-baru ini (titik kegagalan) yang memicu sinyal jual. Maksudnya, Alih-alih terus turun ke level yang lebih rendah, grafik kembali naik dan sejajar dengan *overbought* sebelum akhirnya jatuh ke level terendah lagi. Lengkungan kurva pada RSI terlihat seperti huruf M (akseleran.co.id). Yang terpenting lagi untuk mengetahui indikasi ini adalah selama RSI tinggi pertama bergerak di atas level 70 yang menandakan *overbought*. sementara selama membuat tertinggi kedua, indikator membuat ayunan tinggi di bawah level 70 *overbought*. Pernyataan tersebut ditunjukkan pada **gambar2.8**.

b. Failure Swing Bottom

Failure Swing Bottom terjadi ketika harga membuat lower low tetapi RSI gagal membuat lower low dan naik di atas swing high baru-baru ini (fail point) dari indikator yang memicu sinyal beli (**elearnmarket.com**). Dikatakan *bullish failure swing* ketika posisi menunjukkan adanya *oversold* yang mestinya berbalik arah, namun saat berbalik malah kembali turun ke level 30, lalu berbalik lagi hingga melejit ke level tertinggi. Hal ini disebut sinyal *reversal* yang tertunda. Grafiknya membentuk kurva seperti huruf W. pernyataan tersebut ditunjukkan pada **gambar2.8**.



Gambar 2. 9 top & bottom failure swing

2.6. Binance

Binance merupakan *platform exchange cryptocurrency* yang menyediakan ruang bagi pengguna untuk melakukan pertukaran atau jual beli berbagai jenis mata uang digital. Pengguna bisa dengan leluasa menjual atau membeli *coin/token* yang tersedia di Binance sesuai dengan pair yang diinginkan (*USDT, BTC, BUSD, USD*).

Binance menyediakan 2 fitur perdagangan yang dapat digunakan oleh para *trader* untuk berdagang yaitu *market spot* dan *market futures*. Baik di *market spot* atau *market futures*, pengguna bebas memperjual belikan aset yang dimilikinya.

- **Market Spot**

Spot trading atau perdagangan spot adalah perdagangan crypto untuk jual beli aset secara instan. Trading spot ini umum digunakan pemula karena mudah dilakukan. Strategi spot trading pun terbilang sederhana, mirip seperti saham beli murah dan jual mahal. Misalnya, anda membeli Bitcoin seharga Rp500 juta dengan modal Rp 500ribu, dengan modal 500rb ini anda akan mendapat aset Bitcoin senilai

0,001BTC. Spot 0,001BTC ini lah yang akan menjadi fokusnya. Saat harga 1 BTC naik menjadi Rp600 juta, maka saldo juga akan bertambah menjadi Rp600 ribu, karena memiliki 0,001BTC. Begitu pula sebaliknya, jika harga per 1 BTC Rp400 juta, maka 0,001BTC berharga Rp400 ribu. Jadi, trading di spot market adalah memanfaatkan kenaikan harga sebuah aset kripto.

Analogi lain dalam trading spot misalnya, Dani membeli aset Bitcoin di harga \$20.000, melihat harga Bitcoin naik ke \$35.000 kemudian langsung menjualnya. Keuntungan yang didapatkan sebesar \$15.000, artinya keuntungan dari spot trading berasal dari selisih harga beli dan jual. **(Coinvestasi.com)**

- **Market Futures**

Futures trading atau perdagangan kontrak berjangka adalah trading tanpa menggunakan aset secara langsung, trading futures pada dasarnya hanya membeli atau menjual “kontrak” yang mewakili nilai cryptocurrency tertentu. Di pasar derivatif crypto, *trader* akan berspekulasi tentang nilai harga crypto di masa depan. Jika mereka memprediksi naik, maka mereka akan membeli (**Long**), dan jika turun maka jual (**Short**). Dalam trading futures dikenal istilah *margin* dan *leverage* untuk meningkatkan modal dan keuntungan mulai dari 2x, 5x, 10x, 20x hingga tertinggi 125x. Tentunya, ini bisa mendapatkan keuntungan yang lebih maksimal.

Analogi dari future market adalah seperti kamu membeli emas di bursa berjangka seperti forex. Kamu tidak akan mendapatkan fisik emasnya. Kamu hanya mengambil posisi, kemudian menunggu keuntungannya bisa berlipat ganda. Tetapi kerugiannya juga bisa berlipat ganda. **(Duniafintech.com)**

Contoh misalnya, anda memprediksi sebuah aset Ethereum (ETH/USDT) akan mengalami kenaikan harga, lalu anda mengambil posisi untuk membeli (**Long**) dan ternyata prediksi anda benar. Aset anda mengalami kenaikan 5% ROE. Tetapi karena menggunakan leverage (x20), maka keuntungan anda menjadi 100% ROE.

2.6.1. Sejarah Singkat Binance

Binance adalah salah satu pertukaran cryptocurrency terbesar di dunia. Binance diluncurkan di Hong Kong pada Juli 2017 oleh pengembang bernama

Chengpeng Zhao. Sejauh ini, Binance tetap menjadi favorit pengguna dan platform perdagangan yang bagus. Zhao Beijie Technology mendirikan bursa setelah proyek ICO yang sukses mengumpulkan hingga \$15 juta.

Beijie Technology dan para pendirinya mempertahankan rekam jejak yang mengesankan di industri ini. CV Zhao mencakup beberapa posisi profil tinggi, seperti direktur teknik di blockchain. Info perusahaannya sekarang menyediakan sistem perdagangan untuk lebih dari 50 altcoin lainnya. Setelah berjuang melawan persepsi pemerintah China tentang cryptocurrency, Binance sekarang menjalankan servernya dari negara yang lebih baik dan memberinya kebebasan untuk menjalankan layanan pertukaran crypto. Bursa perdagangan ini telah mengalami kesuksesan yang luar biasa sejak peluncurannya, dan sekarang bahkan berada di posisi sepuluh besar dalam hal volume perdagangan 24 jam di *Coinmarketcap*.

Market yang disediakan saat ini adalah market Binance coin (BNB), Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), USD, dan BUSD. Artinya coin / token yang anda miliki atau yang ingin anda perjual belikan bisa dengan pilihan market diatas dan juga sebaliknya. Binance *launching* pada bulan juli 2017 yang lalu, itu artinya Binance merupakan *platform exchange* yang sudah berjalan selama 5 tahun hingga sekarang dan menjadi platform terbaik dari platform lainnya seperti OKEX, Huobi, Bitfinex, Kraken jika dilihat dari volume perdagangan hariannya.

2.6.2. Alasan Memilih Exchanger Binance

Penulis memilih exchange Binance untuk melakukan penelitian, pembangunan serta penerapan AI Chatbot didasari oleh 3 alasan, yaitu :

1. Exchange Binance selalu berada di posisi sepuluh besar dalam hal volume perdagangan selama 24jam di Coinmarketcap. (**coinmarketcap.com**)
2. Exchange Binance paling banyak dicari di dunia, karena multi bahasa, sehingga kebanyakan orang tidak perlu menyesuaikan diri dengan bahasa lain, biaya transaksi rendah, proses pencairan dana cepat dan Binance sering mengadakan trading kompetisi dengan hadiah 8000 BNB.
3. Exchange Binance menjadi Exchange kedua yang digunakan di Indonesia, karena Binance menjadi tempat trading terbaik yang menawarkan lebih dari

180 mata uang crypto, menyediakan wallet bawaan untuk menyimpan coin, Memiliki fitur staking yang memudahkan pengguna untuk mendapatkan bunga dari deposito coin setiap hari. serta Binance mendukung sistem *Stop-loss*.

2.7. Application Programming Interface (API)

Application Programming Interface (API) adalah Sebuah bahasa dan format pesan yang digunakan aplikasi untuk berkomunikasi dengan sistem operasi atau program kontrol lainnya, seperti sistem manajemen basis data (DBMS) atau protokol komunikasi. Oleh karena itu, perangkat lunak dapat berinteraksi dengan perangkat lunak lain. dan tampilan antarmuka pengguna yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan komputer.

API diimplementasikan dengan menulis panggilan fungsi dalam program yang menyediakan tautan ke subrutin yang diperlukan untuk eksekusi. Oleh karena itu, driver API atau modul program dapat digunakan di komputer untuk melakukan operasi atau perangkat lunak yang harus ditautkan ke program yang ada untuk melakukan tugas.

API (*Application Programming Interface*) merupakan *interface* yang digunakan untuk mengakses aplikasi atau layanan dari sebuah program. API memungkinkan pengembangan untuk memakai fungsi atau *library* yang sudah ada dari aplikasi lain sehingga tidak perlu membuat ulang dari awal. API baru telah mengadopsi JSON sebagai format yang sangat sederhana serta memiliki kunci dan nilai. Kunci mewakili atribut tentang objek yang sedang dijelaskan. Berikut merupakan API *Exchange* yang akan digunakan dalam penelitian :

2.7.1. API Binance

Binance membuka API ke public dan dapat dilihat pada link dibawah ini :

Link Spot : <https://api.binance.com/api/v3/ticker/24hr?symbol>

Link Futures : <https://fapi.binance.com/fapi/v1>

2.8. Javascript Object Notation (JSON)

JavaScript Object Notation (JSON) adalah format pertukaran data ringan yang mudah dibaca dan ditulis manusia, serta mudah diterjemahkan dan dibuat oleh komputer melalui generate. Format ini didasarkan pada bagian dari standar bahasa pemrograman JavaScript ECMA-262 3rd Edition - Desember 1999. JSON adalah format teks yang tidak terikat dengan bahasa pemrograman apa pun karena menggunakan gaya bahasa yang biasa digunakan oleh programmer C-series, termasuk C, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, Python, dan lainnya. Karena sifat-sifat ini, itu membuat JSON menjadi bahasa pertukaran data yang ideal. JSON terdiri dari dua struktur:

- a. Kumpulan pasangan nama/nilai. Dalam beberapa bahasa, ini direpresentasikan sebagai objek, catatan, struktur, kamus, tabel hash, daftar kunci, atau array asosiatif.
- b. Daftar nilai terurutkan (an ordered list of values). Pada kebanyakan bahasa, hal ini dinyatakan sebagai larik (array), vektor (vector), daftar (list), atau urutan (sequence).

Meskipun memiliki fungsionalitas yang mirip dengan XML, JSON ini berbeda dalam beberapa hal, termasuk bagaimana elemen disimpan, keamanan, dan bagaimana elemen tersebut diimplementasikan. Selain itu, JSON memiliki keunggulan dalam menyimpan data dalam bentuk array, mempermudah transfer data, dan mendukung beberapa bahasa pemrograman lainnya. JSON juga memiliki kelemahan yaitu format tulisannya sulit dipahami manusia dan rentan terhadap serangan. (*hacking*).

2.9. Rancang Bangun

Perancangan sistem atau yang biasa disebut rancang bangun merupakan serangkaian proses menerjemahkan hasil analisis sebuah sistem kedalam bahasa pemrograman, tujuannya adalah untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen yang ada diimplementasikan. **(Surahman, Prastowo, & Aziz, 2014)**

Menurut **(Nurul Samania, Nirsal, 2020)**, Kata “rancang” merupakan kata

kerja dari “merancang”, yakni mengatur segala sesuatu (Sebelum bertindak, mengerjakan, atau melakukan sesuatu) atau merencanakan. Sedangkan perancangan merupakan kata benda yang memiliki arti proses, perbuatan merancang. Dengan demikian, rancang adalah serangkaian program yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil analisis sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk menjelaskan secara rinci bagaimana komponen sistem diimplementasikan.

Sedangkan pengertian dari bangun atau pembangunan sistem adalah kegiatan menciptakan sistem baru, menggantikan, atau memperbaiki sistem yang telah ada, baik keseluruhan maupun sebagian. Dalam prosesnya, rancang bangun berkaitan dengan perancangan sekaligus satu kesatuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem. **(Yahya, 2020)**

2.10. PuTTY

PuTTY adalah aplikasi open-source yang sering digunakan untuk melakukan *remote access* atau akses jarak jauh, seperti RLogin, SSH dan Telnet. *Remote access* merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengendalikan sistem dari jarak jauh atau di tempat yang berbeda. *Remote access* masih terkoneksi dengan jaringan internet. Pemilik server kebanyakan menggunakan aplikasi ini untuk melakukan akses ke server mereka. Letak server yang jauh membuat PuTTY sangat berguna, karena tidak perlu datang langsung ke lokasi server untuk melakukan konfigurasi. **(niagahoster.co.id)**

Dengan memanfaatkan protokol jaringan, PuTTY melakukan remote pada komputer maupun server. Berbeda dengan TeamViewer, PuTTY hanya akan menampilkan command teks untuk menjalankan perintah tertentu. Layaknya aplikasi SSH lain, tentunya PuTTY memiliki fitur untuk melakukan koneksi SSH dan menjadikannya klien SSH. Secara garis besar, ada 3 fitur utama yang dimiliki oleh aplikasi ini, diantaranya adalah :

- **Terminal Window**

Bisa dibilang, fungsi utama dari PuTTY adalah sebagai terminal window. PuTTY adalah terminal emulation yang andal, bisa dikonfigurasi dengan baik, dan

bisa support dengan berbagai algoritma kriptografi. PuTTY bisa mensupport berbagai protokol jaringan. Di era ini, PuTTY lebih umum digunakan sebagai SSH client. Protokol SSH adalah protokol jaringan yang lebih aman.

- **Transferring Files**

User interface dari PuTTY tidak memiliki file transfer client yang terintegrasi. Putty hanya didukung dengan command-line tool bernama PSFTP and PSCP untuk menjalankan fungsi transfer file. Aplikasi WinSCP and FileZilla clients kerap digunakan untuk menunjang fungsi transfer file yang berhubungan dengan PuTTY.

Sayangnya anda harus beralih ke 2 aplikasi untuk menjalankan operasi. Anda juga harus mengelola profil dan login di kedua aplikasi tersebut. Meski sekarang WinSCP sudah bisa melakukan import profil PuTTY, tapi Anda tetap harus melakukan login secara terpisah di dua aplikasi ini.

- **Public key authentication**

PuTTY memiliki tools bernama PuTTYgen yang bisa digunakan untuk membuat kunci SSH baru. PuTTY memiliki format kunci SSH sendiri. PuTTY menggunakan ekstensi atau format.ppk untuk menyimpan kunci SSH. PuTTYgen juga bisa digunakan untuk mengubah format.ppk dengan format kunci lainnya.

Selain itu ada beberapa fitur lain yang ditawarkan oleh PuTTY, antara lain:

- a. Mendukung sistem operasi Windows.
- b. Mendukung sistem 32-bit dan 64-bit.
- c. Tersedia port untuk Mac dan Linux.
- d. File instalasi untuk MSI sudah tersedia sejak tahun 2016.
- e. Mendukung SSH client, telnet client, SFTP client, dan rlogin.
- f. Mendukung public-key-authentication dan active-directory.
- g. Mendukung transfer file menggunakan PSFTP dan PSCP.

Untuk Menghubungkan PuTTY ke Server SSH, Anda wajib menginput IP, Port, Username, dan Password setiap kali ingin melakukan koneksi ke server SSH. IP server, username dan password bisa didapatkan dari provider hosting yang Anda

gunakan.(jogjahost.co.id). PuTTY baru saja memperbarui versi PuTTY 0.77 pada tanggal 27 mei 2022. namun versi yang digunakan dalam penelitian ini PuTTY 0.76.

2.11. WinSCP

WinSCP merupakan open source file transfer client gratis, dan simpel untuk Windows yang menggunakan teknologi Secure Shell (SSH) untuk menyimpan file yang telah disalin antara PC remote dan local dengan menggunakan File Transfer Protocol (FTP), SSH FTP, atau SCP (Secure Copy) protocols dan juga menyediakan beberapa feature pengaturan file dasar.

Winscp adalah program untuk memindahkan file antara Windows dan Linux atau menyalin file antara dua sistem operasi. Transfer file ini digunakan sebagai alat untuk memindahkan file melalui protokol ftp dan secure shell (SSH), atau mengunggah dan mengunduh file. Kita bisa juga mengedit file dengan WinSCP, mengubah nama file, mengedit isi file, dan menghapus file. Mengubah file chmod dan membuat folder. Versi WinSCP yang digunakan dalam penelitian ini **WinSCP 5.19.6**.

2.12. Chatbot

Chatbot adalah program komputer yang dapat melakukan percakapan melalui media tulisan. Percakapan dapat terjadi dengan manusia atau chatbot yang lain. Secara harfiah chatbot berasal dari dua kata yaitu “*chat*” dan “*bot*”. Dalam dunia komputer “*chat*” dapat diartikan sebagai kegiatan komunikasi yang berbasis tulisan atau teks. Sedangkan bot merupakan program yang memiliki sejumlah data yang bila diberi input akan menghasilkan output sebagai jawaban.

Menurut (Investopedia.com), *Chatbot* adalah program komputer yang menyimulasikan percakapan manusia melalui perintah suara, obrolan teks, atau keduanya. Sementara menurut kutipan dari (Forbes.com), chatbot sebuah aplikasi interaktif yang dirancang untuk berinteraksi dengan manusia melalui beberapa platform. Seperti yang dijelaskan oleh (Oracle.com), ada dua jenis tipe ChatBot. Berikut ini penjelasannya.

- **Chatbot yang berorientasi pada tugas**

Chatbot ini adalah program komputer yang dirancang untuk melakukan satu tugas. Chatbot jenis ini dapat membuat respons otomatis, seperti percakapan untuk menjawab pertanyaan dari pengguna. Cara terbaik untuk memanfaatkan interaksi chatbot ini adalah dengan menawarkan layanan kepada pengguna karena bersifat sangat spesifik dan terstruktur.

Selain itu, obrolannya hanya berorientasi tugas untuk menjawab pertanyaan umum. Misalnya, berkaitan dengan jam buka toko atau transaksi bisnis online langsung. Chatbot jenis ini paling sering digunakan oleh bisnis meskipun kemampuannya terbatas.

- **Chatbot yang bekerja dengan dasar data dan prediktif**

Jenis chatbot yang satu ini sering disebut sebagai asisten virtual atau asisten digital. Hal itu disebabkan chatbot ini jauh lebih canggih. Selain itu, jenis ini juga lebih interaktif dan dapat dipersonalisasi dengan lebih baik daripada jenis chatbot yang berorientasi pada tugas. Penerapan yang dilakukan melalui kecerdasan prediktif dan analitik yang memungkinkan personalisasi berdasarkan profil dan perilaku pengguna. Jadi, chatbot tipe ini dapat mempelajari preferensi pengguna dari waktu ke waktu, memberikan rekomendasi, bahkan mengantisipasi kebutuhan dari pengguna.

Teknologi chatbot merupakan salah satu bentuk hasil penerapan *Natural Language Processing* (NLP). NLP itu sendiri merupakan salah satu bidang ilmu Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) yang mempelajari komunikasi antara manusia dengan komputer melalui bahasa alami. Model komputasi seperti ini berguna untuk memudahkan komunikasi antara manusia dengan komputer dalam hal pencarian informasi, sehingga dapat terjadi suatu interaksi antara keduanya dengan menggunakan bahasa alami.

2.13. Natural Language Processing (NLP)

Natural Language Processing (NLP) adalah salah satu bidang ilmu komputer, yang terkait dengan kecerdasan buatan, dan bahasa (linguistik) yang mana membahas dengan interaksi antara komputer dan bahasa alami manusia,

seperti halnya bahasa Indonesia , bahasa Inggris, bahkan bahasa Jawa.

Menurut (**Textmetrics.com**), NLP digunakan untuk mengukur sentiment dan menentukan bagian mana dari bahasa manusia yang penting. Adapun kegunaan Natural Language processing dalam sebuah Aplikasi, antara lain :

- a. Aplikasi terjemahan bahasa seperti Google Translate
- b. Aplikasi Pengolah kata seperti Microsoft Word dan Grammarly, yang menggunakan NLP untuk memeriksa keakuratan bahasa text
- c. Aplikasi ChatBot ataupun *Interactive Voice Response* (IVR) untuk menanggapi pengguna tertentu
- d. Aplikasi *personal assistant* seperti OK Google, Siri, Cortana, dan Alexa

Dikutip dari (**Dr. Michael J. Garbade, 2018**), Founder & CEO of Education Ecosystem. Serial entrepreneur with experience from Amazon, GE & Rebate Networks, beliau berpendapat bahwa NLP menggunakan dua teknik untuk menyelesaikan tugasnya.

- **Syntax**

Syntax mengacu pada susunan kata-kata dalam sebuah kalimat sehingga tampak masuk akal secara tata bahasa. NLP menggunakan analisis syntax untuk menerapkan aturan tata bahasa pada kumpulan kata yang ditemukannya. Ada beberapa teknik syntax yang bisa digunakan.

1. *Lemmatization*, melakukan pengurangan berbagai bentuk kata yang berubah menjadi satu bentuk untuk memudahkan analisis.
2. Segmentasi morfologis, melibatkan pembagian kata menjadi unit-unit individu atau morfem.
3. Segmentasi kata, membagi sebagian besar teks berkelanjutan menjadi unit-unit berbeda.
4. penandaan *part-of-speech*, dengan mengidentifikasi bagian dari ucapan untuk setiap kata.
5. *Parsing*, dengan melakukan analisis tata bahasa untuk kalimat yang disediakan.

6. pemutusan kalimat, dengan menempatkan batas kalimat pada sepotong teks besar.
7. *Stemming*, memotong kata-kata yang diubah ke bentuk akarnya.

- **Semantics**

Semantics mengacu pada makna yang disampaikan oleh sebuah teks. Ini merupakan aspek yang paling sulit dianalisis dalam natural language processing dan belum sepenuhnya dipelajari. Analisis ini melibatkan penerapan algoritma komputer untuk memahami arti dan interpretasi kata-kata dan bagaimana kalimat disusun. Dalam semantics ini ada beberapa teknik umum yang digunakan pada NLP, berikut penjelasannya.

1. *Named entity recognition* (NER), melibatkan penentuan bagian-bagian teks yang dapat diidentifikasi dan dikategorikan ke dalam grup tertentu. Contohnya nama orang dan nama tempat.
2. Disambiguasi arti kata, melibatkan pemberian makna pada kata berdasarkan konteksnya.
3. *Natural Language Generation*, melibatkan penggunaan *database* untuk mendapatkan maksud semantik dari teks dan mengubahnya menjadi bahasa manusia.

Teknologi berbasis NLP menjadi semakin luas. Sebagai contoh, telepon genggam atau *Smartphone* dan komputer genggam mendukung teks prediksi dan pengenalan tulisan tangan menerapkan *Natural Language Processing*.(Fajar Ramadhan, 2020)

2.14. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa permodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Permodelan (modeling) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih muda dipelajari dan dipahami.

Menurut (**ionos.com**), Unified Modeling Language disusun oleh beberapa diagram terintegrasi. Diagram-diagram ini digunakan sebagai representasi visual

objek, kondisi, dan proses yang terjadi dalam sebuah sistem atau *software*. Ada beberapa jenis diagram resmi yang digunakan dalam UML untuk menggambarkan sebuah sistem berdasarkan objeknya, yaitu :

2.14.1. Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk mengetahui fungsionalitas tertentu dalam sebuah sistem. Tujuannya adalah untuk mengilustrasikan bagaimana fungsionalitas-fungsionalitas ini terhubung dan siapa saja pengendalinya. Secara grafis mendeskripsikan siapa yang akan menggunakan sistem dan dalam cara apa pengguna mengharapkan interaksi dengan sistem itu.

2.14.2. Activity Diagram

Activity Diagram sering dimanfaatkan sebagai sarana yang menggambarkan rangkaian aliran aktivitas baik proses bisnis atau use case. Diagram ini secara grafis dapat memodelkan action yang akan dilakukan saat sebuah operasi dieksekusi dan memodelkan hasil dari action tersebut. Dalam visualisasi ini, dapat melihat aktivitas dari setiap komponen dalam sistem yang ada.

2.14.3. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah jenis diagram UML yang menunjukkan bagaimana interaksi yang terjadi dari objek ke objek beserta urutannya. Diagram ini mengilustrasikan bagaimana pesan terkirim dan diterima diantara objek.

2.15. Confusion Matrix

Confusion matrix adalah sebuah tabel analitik prediktif yang menampilkan dan membandingkan nilai aktual atau nilai sebenarnya dengan nilai hasil prediksi . Tabel ini menggambarkan lebih detail tentang jumlah data yang diklasifikasikan dengan benar maupun salah. Menurut **(Olson & Delen, 2008)**, jika data set hanya terdiri dari dua kelas, kelas yang satu dianggap sebagai positif dan yang lainnya negatif. *Confusion Matrix* dapat digunakan untuk menentukan nilai akurasi dan error. Tabel confusion matrix dapat dilihat pada **tabel 2.1** dibawah ini.

Tabel 2. 1 Confusion Matrix (Olson & Delen, 2008)

		True Class	
		Positive	Negative
Predicted Class	Positive	True Positive Count (TP)	False Positive Count (FP)
	Negative	False Negative Count (FN)	True Negative Count (TN)

Dimana :

1. TP adalah *True Positif*, yaitu jumlah data sebenarnya yang bernilai positif dan diprediksi benar sebagai positif.
2. TN adalah *True Negatif*, yaitu jumlah data sebenarnya yang bernilai negatif dan diprediksi benar sebagai negatif.
3. FN adalah *False Negatif*, yaitu jumlah data sebenarnya yang bernilai positif tetapi diprediksi sebagai negatif.
4. FP adalah *False Positif*, yaitu jumlah data sebenarnya yang bernilai negatif tetapi diprediksi sebagai positif.

dengan kata lain, nilai akurasi merupakan perbandingan antara data yang diprediksi benar dengan keseluruhan total data. Nilai akurasi menurut (Pratiwi,2021) dapat diperoleh dengan persamaan :

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \quad (6)$$

Error adalah kasus yang diidentifikasi salah dalam sejumlah data, sehingga dapat dilihat seberapa besar tingkat kesalahan pada sistem yang digunakan. Persentase error menurut (Pratiwi, 2021) dapat diperoleh dengan persamaan :

$$Error = \frac{FP}{TP} \times 100\% \quad (7)$$

2.16. Black-Box Testing

Berdasarkan laman (Guru99.com), *black box testing* adalah suatu pengujian yang dilakukan secara penuh hanya dengan menilai kebutuhan serta spesifikasi dari suatu *software*. Pengujian *black box testing* dilakukan untuk menggambarkan perspektif seorang pemeriksa yang seolah-olah hanya melihat sebuah kotak hitam. Adapun kotak hitam itu sendiri, bisa berupa sistem atau perangkat lunak apa pun yang ingin Anda uji nanti, seperti sistem operasi Linux, Windows, atau situs web seperti Google, Facebook, database seperti Oracle, atau bahkan aplikasi buatan sendiri.

2.16.1. Tipe Black-Box Testing

Menurut (Imperva.com), ada tiga tipe pengujian *black box* yang bisa kamu lakukan, yaitu:

- **Functional Testing**

Functional testing adalah proses pengujian terhadap fungsi atau fitur spesifik sebuah *software*. Contoh dari pengujian ini adalah untuk mengecek apakah pengguna *software* mampu melakukan login dengan lancar menggunakan password, email dan username-nya masing-masing.

Pengujian ini dapat dilakukan untuk memastikan bahwa pengguna benar-benar tidak bisa masuk tanpa informasi tersebut untuk menjaga keamanan program. Biasanya, *functional testing* berfokus pada pengujian aspek-aspek paling penting dari sebuah *software* dan integrasi antara komponen-komponen utamanya. Akan tetapi, *functional testing* pun dapat dilakukan untuk menguji sistemnya secara keseluruhan.

- **Non - Functional Testing**

Non-functional testing merupakan pengujian yang dilakukan pada aspek-aspek tambahan non-fungsional. Jika *functional testing* menguji apakah sebuah *software* dapat menjalankan sebuah perintah atau tugas, *non-functional testing* dilakukan untuk mengetahui bagaimana ia melakukannya. *Non-functional testing* juga melihat apakah *software* yang telah dirancang dapat dioperasikan dengan baik pada perangkat dan ukuran layar serta sistem operasi yang berbeda-beda.

- **Regression Testing**

Regression testing Jenis ini akan menguji apakah terjadi kemunduran atau regresi tertentu saat sebuah aplikasi di upgrade. Di dalam regression test, pemeriksaan akan dilakukan pada aspek fungsional dan nonfungsional. Beberapa contoh aspek fungsional yang bisa diuji dalam kasus kali ini adalah fitur yang sudah tidak lagi bisa bekerja dengan baik pada versi terbaru. Sedangkan untuk aspek nonfungsionalitas yang diuji contohnya adalah performa yang melambat dalam versi software terbaru.

2.17. Validitas

Pengujian menggunakan metode *inter-rater reliability* dan dihitung dengan menggunakan kesepakatan *Kappa(K) Cohen*. Kesepakatan ini dilakukan dengan cara mengobservasi melalui dua *rater* atau *observer* (**tabel 2.3**), setidaknya 30 responden yang sama kemudian dihitung menggunakan kesepakatan *Kappa(K) Cohen*. Adapun perhitungan ini selanjutnya dilakukan menggunakan software *SPSS*. Rumus reliabilitas Kappa berdasarkan **tabel 2.2** kontingensi 2x2 dibawah ini (**Bhisma Murti, 2011**).

Tabel 2. 2 Menghitung Kappa Cohen

	Pengamat Pertama			
Pengamat kedua		Ya	Tidak	
	Ya	a	b	a+b
	Tidak	c	d	c+d
		a+c	b+d	

Sumber : (Bhisma Murti, 2011)

Dari **tabel 2.2** sel a dan d disebut sel konkordan, sel b dan c disebut sel diskordan. Keempat sel tersebut untuk menghitung nilai Kappa. Perhitungan Kappa Cohen melalui perbedaan antara kesepakatan teramati dan kesepakatan harapan jika terjadi karena peluang atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$K = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e} \quad (8)$$

P_o adalah Proporsi frekuensi kesepakatan dan P_e adalah proporsi frekuensi kesepakatan harapan. Proporsi frekuensi kesepakatan dapat dicari melalui rumus sebagai berikut :

$$P_o = \frac{O_{11} + O_{22}}{N} \quad (9)$$

O_{11} = Frekuensi teramati sel 11 (sel a)

O_{22} = Frekuensi teramati sel 22 (sel d)

N = jumlah semua pengukuran

P_e adalah proporsi frekuensi kesepakatan harapan yang dapat dicari melalui rumus sebagai berikut :

$$P_e = \frac{E_{11} + E_{22}}{N} \quad (10)$$

E_{11} = Frekuensi harapan sel 11 (sel a)

E_{22} = Frekuensi harapan sel 22 (sel d)

Dengan tabel 2x2 pada **tabel 2.2** dapat dihitung nilai E_{11} dan E_{22} dengan rumus :

$$E_{11} = \frac{(a+b)(a+c)}{N} \quad (11)$$

$$E_{22} = \frac{(c+d)(b+d)}{N} \quad (12)$$

Perhatikan, jika $O_{11} + O_{22} = N$ pada perhitungan Kappa (10), maka $P_o = 1$, dan $K = 1$, artinya terdapat kesepakatan sempurna. Sebaliknya, jika $O_{11} + O_{22} = 0$, maka $P_o = 0$, dan $K = 0$, artinya terdapat ketidaksepakatan sempurna. Kappa Cohen berkisar dari 0 sampai 1, dengan interpretasi menurut (McHugh, 2012) disajikan pada **tabel 2.4**.

Tabel 2. 3 Persentase Kesepakatan dua rater

#Var	Rater		Difference
	Mark	Susan	
1	1	1	0
2	1	0	1
3	1	1	0
4	0	1	-1
5	1	1	0
6	0	0	0
7	1	1	0
8	1	1	0
9	0	0	0
10	1	1	0
Number of Zeros			8
Number of items			10
Percent Agreement			80

Sumber : (McHugh, 2012)

Tabel 2. 4 Interpretasi Nilai Kappa Cohen

Nilai Koefisien Kappa	Tingkat Reliabilitas	Presentase Reabilitas
0 – 0.20	None	0 – 4%
0.21 – 0.39	Minimal	4 – 15%
0.40 – 0.59	Weak	15 – 35%
0.60 – 0.79	Moderate	35 – 63%
0.80 – 0.90	Strong	64 – 81%
Diatas 0.90	Almost Perfect	82 – 100%

Sumber : (McHugh, 2012)

2.18. Usability

Pengujian usability atau *usability testing* merupakan salah satu metode pengujian yang bertujuan untuk melakukan penilaian dan evaluasi terhadap perangkat lunak ataupun website. Biasanya, usability testing dilakukan oleh developer yang akan mengikut sertakan pengguna aplikasi atau website untuk diteliti bagaimana mereka menggunakan dan berinteraksi dengan aplikasi yang dibuat (**Rivan Haposan, Issa Arwani, 2021**).

Penelitian ini akan menerapkan BUS dalam proses pengujian usability testing. *Bot Usability Scale* (BUS) merupakan alat standar untuk mengevaluasi dan membandingkan kepuasan pengguna setelah berinteraksi dengan chatbot. Dalam pengukuran reliabilitasnya, penulis melakukan uji kuesioner dengan versi 15 item BUS scale (BUS-15). Menurut (**Borsci, Schmettow, Malizia, Chamberlain, & van der Velde, 2022**), Skala versi ini mengusulkan model awal 42 item (BUS-42) yang dikembangkan melalui sistematika tinjauan literatur, mewawancarai dan mensurvei desainer dan pengguna chatbot.

Dari perkembangan tersebut, menghasilkan 15 item yang dibagi menjadi 5 faktor (yaitu aspek kunci yang terkait dengan pengalaman dengan chatbots). Berikut **tabel 2.5** adalah lampiran BUS-15 menurut (**Borsci, Schmettow, 2022**).

Tabel 2. 5 Version of BUS-15 item

Factor	Item
1. Aksesibilitas yang dirasakan ke fungsi chatbot	1. Fungsi dari chatbot mudah dideteksi
	2. sangat mudah untuk menemukan chatbot
2. Kualitas yang dirasakan dari Fungsi Chatbot	3. Berkomunikasi dengan chatbot jelas
	4. Saya segera mengetahui informasi apa yang dapat diberikan chatbot kepada saya
	5. Interaksi dengan chatbot terasa seperti percakapan yang sedang berlangsung
	6. Chatbot mampu melacak konteks
	7. Chatbot dapat membuat referensi ke situs web atau layanan jika diperlukan
	8. Chatbot dapat menangani situasi di mana alur percakapan tidak jelas

	9. Tanggapan chatbot mudah dimengerti
3. Kualitas yang dirasakan dari percakapan dan informasi yang diberikan	10. Saya menemukan bahwa chatbot memahami apa yang saya inginkan dan membantu saya mencapai tujuan saya.
	11. Chatbot memberi saya jumlah informasi yang sesuai
	12. Chatbot hanya memberi saya informasi yang saya butuhkan
	13. Saya merasa respons chatbot akurat
4. Privasi dan keamanan yang dirasakan	14. Saya yakin chatbot memberi tahu saya tentang kemungkinan masalah privasi
5. Waktu respons	15. Waktu tunggu saya untuk respons dari chatbot singkat

Sumber : (Borsci, Schmettow, 2022)

Pada **tabel 2.5** diatas terdapat 15 pertanyaan dengan 5 faktor dan 5 jawaban didalam versi BUS-15. Jawaban terdiri dari 1 ('sangat tidak setuju') hingga 5 ('sangat setuju') dengan standart hasil reliabilitas keseluruhan nilai cronbach's alpha ($\alpha = 0.87$). untuk karakteristik skor penilaian kuesioner skala likert dilihat berdasarkan nilai mean. Sedangkan skor kuisisioner secara keseluruhan dilihat berdasarkan nilai mean dan standar deviasi. berikut pada **tabel 2.6** merupakan karakteristik dari penilaian untuk kuesioner skala likert 1 sampai 5.

Tabel 2. 6 Karakteristik Penilaian

Skala	Kategori Penilaian
4,92 – 5	Sangat Puas
3,4 – 4,91	Puas
2,6 – 3,39	Netral
1,8 – 2,59	Tidak Puas
1 – 1,79	Sangat Tidak Puas

Sumber : (Made Ngakan & Joy Nashar, 2022)

- **Standar Deviasi**

Menurut (Hargrave, 2022), Standar deviasi adalah statistik yang mengukur dispersi kumpulan data relatif terhadap rata-ratanya dan dihitung sebagai akar kuadrat dari varians. Standar deviasi dihitung sebagai akar kuadrat dari varians dengan menentukan deviasi setiap titik data relatif terhadap mean. Jika titik data lebih jauh dari rata-rata, ada penyimpangan yang lebih tinggi dalam kumpulan data. dengan demikian, semakin menyebar data, semakin tinggi standar deviasi. Formula standar deviasi ditunjukkan dalam formula 13.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (13)$$

Dimana :

SD = Standar Deviasi

x_i = nilai titik x ke-i dalam kumpulan data

\bar{x} = nilai rata rata kumpulan data

N = jumlah titik data dalam kumpulan data

- **Koefisien Variasi**

Koefisien Variasi digunakan untuk mengukur ukuran penyebaran yang menggunakan nilai standar deviasi terhadap nilai rata rata yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Menurut (AASHTO, 1993), jika angka koefisien variasi yang diperoleh kurang dari 30%, maka nilai sebaran data dapat diterima. Koefisien varian yang menunjukkan yang nilainya semakin kecil maka semakin baik pula keseragamannya. Formula koefisien variasi ditunjukkan dalam formula 14.

$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \times 100\% \quad (14)$$

Dimana :

CV = Koefisien Variasi

σ = Standar deviasi

μ = nilai rata - rata data