

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam masyarakat kontemporer, mobil tidak lagi dianggap sebagai kebutuhan penting bagi individu tertentu. Namun, bagi sebagian besar, kendaraan tetap menjadi kebutuhan dasar karena memfasilitasi kegiatan sehari-hari. Mobil merupakan moda transportasi yang sangat dicari, ditandai dengan kegunaannya sebagai kendaraan dengan kapasitas untuk menampung banyak penumpang, sehingga menghasilkan permintaan yang signifikan untuk penggunaan pribadi dan umum. Ketika pembelian mobil baru meningkat, ada peningkatan bersamaan di pasar untuk kendaraan bekas yang meskipun kurang dimanfaatkan, namun mempertahankan nilai fungsional yang substansif (Bahri & Susila, 2021). Pasar untuk mobil bekas telah mengalami pertumbuhan yang signifikan, karena sejumlah besar konsumen mencari alternatif berkualitas tinggi yang lebih ekonomis, sambil mempertahankan tingkat kualitas yang kompetitif dengan pembelian kendaraan baru (Aprianto, 2024).

Lelang mengacu pada penjualan komoditas yang dapat diakses publik yang ditandai dengan eskalasi sistematis atau de-eskalasi harga, yang dilakukan baik dalam bentuk tertulis atau lisan, sampai pencapaian tawaran tertinggi, yang diprakarsai oleh pengumuman resmi acara lelang. Tujuan utama dari proses lelang adalah untuk memfasilitasi kesepakatan bersama yang menguntungkan kedua belah pihak yang terlibat, yaitu penjual dan pembeli, dimulai dengan inisiasi transaksi yang berkaitan dengan penawaran barang atau jasa tertentu (Surya &

Haromain, 2023). Balai Lelang Mobil merupakan salah satu bagian di perusahaan yang berfungsi untuk melakukan proses lelang mobil bekas. Saat ini, banyak perusahaan lelang mobil bekas telah menerapkan sistem komputerisasi bahkan sistem online dalam melakukan pengelolaan data pelelangan mobil bekasnya. Namun, sistem tersebut masih belum memiliki fitur yang mampu untuk memprediksi harga lelang mobil bekas tersebut. Informasi ini tentunya sangat berguna bagi peserta lelang sehingga dapat mengetahui harga lelang yang harus ditawarkannya.

Dalam bidang bisnis, prediksi (*forecasting*) termasuk hal penting yang dapat mempengaruhi pengambilan keputusan (Ahmad, 2020). *Forecast* adalah peramalan apa yang akan terjadi contohnya seperti peramalan jumlah produk yang akan laku terjual pada periode berikutnya. Model peramalan deret waktu yang beragam telah dieksplorasi oleh para sarjana untuk mengantisipasi kejadian yang akan datang. Teknik yang digunakan dalam pemodelan deret waktu mencakup metodologi seperti *Random Forest*, *Single Exponential Smoothing* *Double Exponential Smoothing* dan *ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)*. Model *ARIMA* dapat menganalisis data secara univariat (untuk mendeskripsikan data secara sederhana untuk menemukan pola di dalam data) yang mengandung pola musiman maupun *trend* (Paridi, 2018). Hasil peramalan metode *ARIMA* lebih cocok dipakai untuk jangka pendek (Tan & Astuti, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk menerapkan metode *ARIMA* dalam memprediksi harga lelang mobil bekas dengan mengambil

skripsi yang berjudul “**Implementasi Algoritma ARIMA untuk Memprediksi Lelang Mobil Bekas di Balai Lelang Mobil Medan**”.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan dalam skripsi ini adalah:

1. Bagaimana memprediksi harga pelelangan mobil bekas di JBA Lottemart Gatot Subroto Medan pada periode berikutnya dengan menggunakan metode ARIMA.
2. Bagaimana merancang dan membangun aplikasi proses prediksi harga pelelangan dengan metode ARIMA berbasis *web*.

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terfokus maka dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Input sistem mencakup data mobil dan data pelelangan.
2. *Dataset* akan diambil dari data pelelangan mulai dari periode 2021 sampai 2023.
3. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan *Javascript*.
4. *Database* dirancang dengan menggunakan aplikasi MySQL.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Memprediksi harga pelelangan mobil besar pada periode berikutnya dengan menggunakan metode ARIMA.

2. Merancang dan membangun aplikasi proses prediksi harga pelekangan dengan metode ARIMA berbasis *web*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa/i
 - a. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan mahasiswa mengenai penerapan metode ARIMA dalam melakukan proses prediksi.
 - b. Untuk mengetahui cara penerapan ilmu pengetahuan yang diperoleh dalam perkuliahan pada kehidupan sehari-hari.
2. Bagi Universitas
 - a. Laporan tugas akhir dapat dijadikan sebagai referensi dalam mempelajari mengenai metode prediksi.
 - b. Menginspirasi mahasiswa lainnya dalam mengangkat topik mengenai penerapan metode prediksi sejenis lainnya.
3. Bagi Masyarakat
 - b. Aplikasi dapat digunakan untuk membantu proses prediksi harga pelekangan mobil bekas.
 - c. Memudahkan masyarakat dalam mengetahui informasi harga pelekangan mobil bekas.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem

Menurut Romney, et al dalam jurnal *Accounting Information System*, menyatakan bahwa sistem adalah serangkaian dua atau lebih komponen yang saling terkait dan berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Menurut Mulyadi dalam jurnal *Sistem Akuntansi*, menyatakan bahwa sistem adalah sekelompok unsur yang erat berhubungan satu dengan lainnya, yang berfungsi bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu. Menurut Sutabri dalam jurnal *Sistem Informasi Manajemen*, menyatakan bahwa sistem adalah suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen, atau variabel yang terorganisasi, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain, dan terpadu (Sitorus & Sakban, 2021).

Berdasarkan pendapat ahli diatas, dapat disimpulkan sistem adalah serangkaian komponen yang saling berinteraksi dan bergantung satu sama lain untuk mencapai tujuan tertentu (Sitorus & Sakban, 2021).

2.2. Lelang

Lelang merupakan kegiatan jual beli suatu barang yang akan diberi harga dasar oleh penjual, dan peserta lelang akan melakukan penawaran dengan cara bersaing mengajukan harga tertinggi dengan peserta lainnya. Peserta dengan penawaran harga tertinggi akan jadi pemenang dalam persaingan perebutan barang lelang. Lelang adalah penjualan barang secara terbuka kepada masyarakat dengan penawaran harga tertulis dan lisan yang dinaikkan atau diturunkan hingga

mencapai harga tertinggi, yang didahului dengan pemberitahuan lelang. Lelang konvensional biasanya diselenggarakan oleh suatu perusahaan yang bergerak di bidang jual beli barang secara lelang, yang mana proses lelang tersebut berlangsung di suatu tempat sehingga konsumen atau penawar dapat menjadi peserta lelang. Di Indonesia, terdapat lembaga yang terlibat dalam proses lelang, antara lain Kantor Pelayanan Kekayaan Negara dan Lelang (KPKNL) serta balai lelang milik pemerintah dan swasta (Surya & Haromain, 2023).

Lelang adalah suatu bentuk penjualan barang yang dilakukan secara terbuka untuk umum dengan harga penawaran yang semakin meningkat atau menurun untuk mencapai harga tertinggi, yang diajukan secara tertulis maupun secara lisan, sebelumnya didahului pemberitahuan tentang akan adanya pelelangan atau penjualan barang. Secara yuridis pengertian Lelang dapat ditemukan dalam ketentuan pasal 1 angka 17 UU No.19 tahun 1997 tentang Penagihan Pajak dengan Surat Paksa sebagaimana telah diubah dengan UU NO.19 Tahun 2010, yang menyatakan bahwa Lelang adalah setiap penjualan dimuka umum dengan cara penawaran harga secara lisan dan atau melalui usaha pengumpulan peminat atau calon pembeli (Ardian & Fernando, 2020).

Lelang menurut Undang-Undang No. 19 tahun 2000 Pasal 1, lelang adalah penjualan barang atau jasa di muka umum yang penawarannya dilakukan secara lisan atau tertulis melalui usaha pengumpulan peminat atau calon pembeli. Kegiatan lelang yang ada di dunia terutama di Indonesia, dilaksanakan oleh pemerintah dalam cakupan dan hubungan yang terkait langsung dengan aset

negara. Lembaga milik negara yang terkait dengan proses lelang, yaitu (Metusala, et al., 2021):

1. Kantor Pelayanan Kekayaan Negara dan Lelang (KPKNL)
2. Balai Lelang
3. Pejabat Lelang
4. Pemandu Lelang (Afslager)

Jenis lelang merupakan pembagian kelompok berdasarkan lelang yang diadakan, terdapat jenis lelang yang biasa dilakukan yaitu jenis lelang tertulis dan jenis lelang langsung, untuk mengetahui beberapa jenis lelang seperti berikut (Ardian & Fernando, 2020):

1. Lelang Eksekusi Lelang untuk melaksanakan putusan atau penetapan pengadilan, dokumen lain yang dipersamakan dengan itu, dan/atau melaksanakan ketentuan dalam peraturan perundang-undangan. Dalam hal ini termasuk dalam lelang eksekusi, namun tidak terbatas pada Lelang Eksekusi Panitia Urusan Piutang Negara (PUPN), Lelang Eksekusi Pengadilan, pajak dan harta pailit.
2. Lelang Non Eksekusi Wajib Lelang untuk melaksanakan penjualan barang yang oleh peraturan perundang-undangan diharuskan dijual secara lelang. Dalam hal ini termasuk lelang Noneksekusi Wajib, tetapi tidak terbatas pada Lelang Barang Milik Negara atau Daerah, Lelang Barang Milik Badan Usaha Milik Negara atau Daerah (BUMN/D), Lelang Barang yang menjadi Milik Negara Bea Cukai.

3. Lelang Non Eksekusi Sukarela Lelang atas barang milik swasta, orang atau badan hukum atau badan usaha yang lelang secara sukarela. Dalam hal ini termasuk Lelang Noneksekusi Sukarela, namun tidak terbatas pada Lelang Barang Milik Swasta, Lelang Barang Milik BUMN/D berbentuk persero.

2.3. *Data mining*

Data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. *Data mining* mulai ada sejak 1990-an sebagai cara yang benar dan tepat untuk mengambil pola dan informasi yang digunakan untuk menemukan hubungan antara data untuk melakukan pengelompokan ke dalam satu atau lebih *cluster* sehingga objek-objek yang berada dalam satu *cluster* akan mempunyai kesamaan yang tinggi antara satu dengan lainnya. *Data mining* merupakan bagian dari proses penemuan pengetahuan dari basis data *Knowledge Discovery in Databases* (Tarigan, et al., 2022).

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Tarigan, et al., 2022):

1. Deskripsi

Para peneliti dan analisis biasanya mencoba menemukan cara untuk menggambarkan pola dan trend yang tersembunyi dalam data.

2. Estimasi

Estimasi memiliki kemiripan dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih kearah numerik daripada kearah kategori. Model dibangun

menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi.

3. Prediksi

Prediksi memiliki kemiripan dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa yang akan datang. Beberapa algoritma dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat pula digunakan (untuk keadaan yang tepat) untuk prediksi.

4. Klasifikasi

Dalam klasifikasi variabel, tujuan bersifat kategorik. Sebagai contoh pengklasifikasian persediaan dalam tiga kelas, yaitu persediaan tinggi, persediaan sedang dan persediaan rendah.

5. *Clustering*

Clustering merupakan teknik pengelompokan record data, pengamatan atau kasus dalam kelas yang memiliki kemiripan. *Cluster* adalah kumpulan record yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan *record* lain dalam *cluster*.

6. Asosiasi

Mengidentifikasi hubungan antara berbagai peristiwa yang terjadi pada satu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut sebagai analisis keranjang belanja.

Data mining memiliki kelebihan sebagai alat analisis seperti (Tarigan, et al., 2022):

1. *Data mining* ini mampu menangani data dalam jumlah besar dan juga kompleks.
2. *Data mining* juga dapat menangani data dengan berbagai macam tipe atribut.
3. *Data mining* mampu mencari dan mengolah data secara otomatis. Disebut semi otomatis karena dalam beberapa teknik *data mining*, diperlukan parameter yang harus di input oleh user secara manual.
4. *Data mining* dapat menggunakan pengalaman ataupun kesalahan terdahulu untuk meningkatkan kualitas dan hasil analisa sehingga mendapat hasil yang terbaik.

Data mining memiliki kelemahan dalam pencarian data tidak mencari secara individualis, tetapi set individualis, atau dengan kata lain dikelompokkan dengan kriteria-kriteria tertentu (Tarigan, et al., 2022).

2.4. Algoritma

Pengertian algoritma sangat lekat dengan kata logika, yaitu kemampuan seorang manusia untuk berpikir dengan akal tentang suatu permasalahan menghasilkan sebuah kebenaran, dibuktikan dan dapat diterima akal, logika seringkali dihubungkan dengan kecerdasan, seseorang yang mampu berlogika dengan baik sering orang menyebutnya sebagai pribadi yang cerdas. Dalam menyelesaikan suatu masalahpun logika mutlak diperlukan. Logika identik dengan masuk akal dan penalaran (Retta, et al., 2020).

Algoritma adalah tahapan-tahapan yang tersusun dengan logis dan sistematis untuk menyelesaikan suatu problem. Dalam dunia pemrograman sederhana, algoritma merupakan tahap awal dan ditulis sebelum program ditulis. Salah satu permasalahan yang dapat diselesaikan dengan pemrograman komputer adalah permasalahan yang melibatkan perhitungan matematis (Rangkuti & Yahfizham, 2023).

Algoritma merupakan inti dari ilmu computer atau komputasi. Berbagai bidang ilmu computer berarah pada istilah algoritma itu sendiri. Akan tetapi, jangan berasumsi bahwa algoritma harus identik dengan komputasi belaka. Pada kehidupan sehari-hari manusia, kita juga memiliki proses algoritmik. Contoh langkah atau metode pembuatan donat atau masakan yg dijelaskan pada resep disebut juga dengan algoritma. Berbagai resep harus memiliki tahapan-tahapan untuk menyiapkan hidangan. Jika langkah atau cara memasaknya tidak logis atau masuk akal, hidangan yang diinginkan tidak akan membuahkan hasil. Kita akan mencoba resepnya, jadi pertama-tama kita akan membaca resepnya dengan langkah-langkah persiapan langkah demi langkah. Kemudian akan melalui proses memasak berdasarkan apa yang dibaca. Secara umum benda yang membantu kita dalam melakukan proses pengolahan pangan disebut dengan prosesor. Prosesor bisa berupa manusia, robot, computer, atau perangkat elektronik yang lain. Prosesor akan mengeksekusi suatu langkah proses dengan menerapkan algoritma secara teratur dan tepat sesuai target (Rangkuti & Yahfizham, 2023).

Pertimbangan dalam penerapan algoritma adalah (Retta, et al., 2020):

1. Algoritma haruslah benar, artinya algoritma akan memberikan keluaran yang dikehendaki dari sejumlah masukan yang diberikan. Tidak peduli sebagai apapun algoritma, kalau memberikan keluaran yang salah, pastilah algoritma tersebut bukanlah algoritma yang baik.
2. Algoritma yang baik harus mampu memberikan hasil yang sedekat mungkin dengan nilai yang sebenarnya. Kita harus mengetahui seberapa baik hasil yang dicapai oleh algoritma tersebut. Hal ini penting terutama pada algoritma untuk menyelesaikan masalah yang memerlukan aproksimasi hasil (hasil yang hanya berupa pendekatan).
3. Efisiensi algoritma, semisal algoritma itu benar (mendekati kebenaran), tetapi memakan waktu yang lama dalam mendapatkan kebenaran algoritma, untuk apa algoritma tersebut dipakai? Karena inti dari algoritma yang baik adalah mendapatkan jawaban kebenaran (mendekati kebenaran) dengan cepat.

Suatu Algoritma dapat terdiri dari tiga struktur dasar, yaitu runtunan, pemilihan dan pengulangan. Ketiga jenis langkah tersebut membentuk konstruksi suatu algoritma. Dimulai dari sebuah runtunan terdiri dari satu atau lebih instruksi. Tiap instruksi dikerjakan secara berurutan sesuai dengan urutan penulisannya, yakni sebuah instruksi dilaksanakan setelah instruksi sebelumnya selesai dikerjakan. Urutan dari instruksi menentukan hasil akhir dari suatu algoritma. Bila urutan penulisan berubah maka mungkin juga hasil akhirnya berubah. Sebagai contoh perhatikan operasi dari aritmatika berikut ini, $(4+3)*7=49$, tetapi bila urutannya diubah maka hasil keluaran akan berbeda menjadi $4+(3*7) =25$ (Retta, et al., 2020).

Selanjutnya struktur dasar pemilihan yaitu instruksi yang dikerjakan dengan kondisi tertentu. Kondisi adalah persyaratan yang dapat bernilai benar atau salah. Satu atau beberapa instruksinya dilaksanakan apabila kondisi bernilai benar, sebaliknya apabila salah maka instruksi tidak akan dilaksanakan. Misalnya dalam penentuan bilangan genap atau ganjil berikut (Retta, et al., 2020):

1. Masukkan bilangan sebagai sebuah bilangan bulat.
2. Bagi bilangan dengan angka 2, simpan nilai sisa pembagian dalam variabel sisa.
3. Jika nilai sisa sama dengan 0 maka kerjakan langkah 4.
4. Tampilkan "GENAP" ke layar.
5. Jika nilai sisa tidak sama dengan 0 maka kerjakan langkah 6.
6. Tampilkan "GANJIL" ke layar.
7. Selesai.

Terakhir struktur dasar pengulangan yaitu suatu kegiatan mengerjakan sebuah atau sejumlah aksi yang sama sebanyak jumlah yang ditentukan atau sesuai dengan kondisi yang diinginkan Beberapa pernyataan pengulangan di bahasa pemrograman yaitu `for...`, `while ()...`, `do...while ()`, `repeat....until`, `for...down to...do`, `for...to...do` dan lain-lain. Sebagai contoh adalah menampilkan huruf tertentu sebanyak n kali ke layar sebagai berikut (Retta, et al., 2020):

1. Deklarasikan variabel huruf untuk menyimpan karakter yang akan ditampilkan.
2. Deklarasikan variabel n untuk menyimpan banyaknya perulangan.
3. Deklarasikan variabel counter yang digunakan sebagai counter perulangan yang sudah dilakukan.

4. Masukkan sebuah karakter dan simpan dalam variabel huruf.
5. Masukkan banyaknya perulangan yang diinginkan dan simpan dalam variabel n .
6. Set nilai counter dengan 0.
7. Tampilkan huruf ke layar.
8. Lakukan penambahan counter dengan 1.
9. Jika nilai counter $< n$, kerjakan langkah 6.
10. Jika nilai counter $= n$, selesai.

Kalimat deskriptif dilakukan dengan cara menuliskan instruksi-instruksi yang harus dilaksanakan dalam bentuk untaian kalimat deskriptif dengan menggunakan bahasa yang jelas. Bahasa yang biasa digunakan adalah bahasa Inggris, namun dapat dimodifikasi dengan bahasa sehari-hari termasuk Bahasa Indonesia. Hal ini disebabkan oleh tidak ada aturan baku dalam menuliskan algoritma dengan notasi deskriptif maka tiap orang dapat membuat aturan penulisan dan notasi algoritma sendiri. Hal ini dapat dimengerti karena teks algoritma tidak sama dengan teks program (Retta, et al., 2020).

Selanjutnya dengan *pseudocode* merupakan cara penulisan algoritma yang menyerupai bahasa pemrograman tingkat tinggi. *Pseudocode* menggunakan bahasa yang hampir menyerupai bahasa pemrograman. Biasanya *pseudocode* menggunakan bahasa yang mudah dipahami secara universal dan juga lebih ringkas daripada algoritma. *Pseudocode* berisi deskripsi dari algoritma pemrograman komputer yang menggunakan struktur sederhana dari beberapa bahasa pemrograman tetapi bahasa tersebut hanya ditujukan agar dapat dibaca

manusia. Sehingga *Pseudocode* tidak dapat dipahami oleh komputer. Supaya notasi *Pseudocode* bisa dipahami oleh komputer maka harus diterjemahkan terlebih dahulu menjadi sintaks bahasa pemrograman komputer tertentu (Retta, et al., 2020).

Penulisan algoritma terakhir dengan *flowchart* yaitu cara penulisan algoritma dengan menggunakan notasi grafis. *Flowchart* merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan atau langkah-langkah dari suatu program dan hubungan antar proses beserta pernyataannya (Retta, et al., 2020).

2.5. Prediksi (*Forecasting*)

Forecasting adalah memprediksikan dari beberapa peristiwa atau banyak peristiwa yang akan datang. *Forecasting* merupakan permasalahan penting yang dapat mencakup banyak bidang termasuk bisnis dan industri, pemerintahan, ekonomi, ilmu lingkungan, medis, ilmu sosial, politik, dan keuangan. Dalam bidang bisnis, *forecasting* termasuk hal penting yang dapat mempengaruhi pengambilan keputusan.

Forecasting dapat menjadi dasar dalam perencanaan jangka panjang pada proses bisnis. Misalkan pada bagian keuangan, dengan adanya *forecasting* bagian keuangan dapat merencanakan biaya yang harus dikeluarkan untuk masa yang akan datang. Pada bidang pemasaran, *forecasting* dapat memperkirakan produk apa perlu ditambahkan produksinya atau produk apa yang tidak perlu diproduksi kembali. *Forecasting* biasanya diklasifikasikan menjadi *forecasting* jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. *Forecasting* jangka pendek

memprediksi dengan menggunakan periode waktu (harian, mingguan, bulanan) ke masa depan. *Forecasting* jangka menengah, menggunakan waktu dari satu tahun sampai dua tahun ke masa depan, dan *forecasting* jangka panjang dari beberapa tahun. Kebanyakan *forecasting* menggunakan metode deret waktu atau *time series* yang menggunakan data masa lalu (*history*) berdasarkan kecenderungan datanya dan memprediksikan data tersebut untuk masa datang (Nurlifa & Kusumadewi, 2017).

Forecast adalah peramalan apa yang akan terjadi, tetapi belum tentu dapat dilaksanakan oleh perusahaan. Misalnya ramalan/*forecast* permintaan konsumen akan suatu barang 10.000 unit pada tahun yang akan datang. Perusahaan belum tentu mampu melayani. Mungkin kapasitas maksimum perusahaan hanya bisa 8.000 unit. Untuk membuat rencana penjualan, suatu perusahaan harus mempertimbangkan kapasitas, fasilitas, elastisitas, harga, *forecast* permintaan konsumen, dan sebagainya.

Beberapa teknik peramalan telah dikembangkan dan dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori yaitu metode kuantitatif dan kualitatif. Peramalan kuantitatif dipergunakan bila kondisi berikut dipenuhi:

1. Adanya informasi tentang masa lalu,
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data,
3. Informasi tersebut dapat diasumsikan bahwa pola masa lalu akan terus bersambung sampai ke masa depan dan kondisi ini disebut asumsi yang konstan (*assumption of constancy*).

Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua jenis model peramalan utama, yaitu metode kausal (regresi) dan metode *time series*. Metode kausal pendugaan masa depan dari suatu faktor yang diramalkan dinamakan variabel tak bebas, dengan asumsi bahwa faktor itu menunjukkan suatu hubungan sebab-akibat dengan satu atau lebih variabel bebas. Sedangkan dalam metode *time series*, pendugaan masa depan dilakukan berdasarkan nilai masa lalu dari suatu variabel masa lalu itu sendiri, yang menitik beratkan pada pola data, perubahan pola data, serta faktor gangguan (*disturbances*) yang disebabkan oleh gangguan acak.

Agar hasil prediksi dapat secara efektif menjawab masalah yang ada, prediksi sebaiknya mengikuti tahapan baku sebagai berikut ini:

1. Perumusan masalah dan pengumpulan data.

Tahap pertama yang penting dan menentukan keberhasilan prediksi adalah menentukan masalah tentang apa yang akan diprediksi. Formulasi masalah yang jelas akan menuntun pada ketepatan jenis dan banyaknya data yang akan dikumpulkan. Apabila masalah telah ditetapkan, namun data tidak tersedia, maka harus dilakukan perumusan ulang atau mengubah metode prediksi.

2. Persiapan data.

Setelah masalah dirumuskan dan data telah terkumpul, tahap selanjutnya adalah menyiapkan data hingga data diproses dengan benar. Hal ini diperlukan, karena dalam praktek ada beberapa masalah yang berkaitan dengan data yang terkumpul, yaitu:

- a. Jumlah data yang terlalu banyak. Pada umumnya, semakin banyak data akan semakin valid hasil prediksi. Namun demikian, jumlah data yang sangat banyak justru berakibat hasil prediksi tidak dapat menjelaskan situasi sebenarnya, karena time horizon dapat menjadi sangat panjang, yang dapat berakibat banyak data tidak relevan lagi.
 - b. Jumlah data justru terlalu sedikit. Beberapa metode prediksi pada umumnya jumlah data dibawah sepuluh dianggap tidak memadai untuk kegiatan prediksi secara kuantitatif.
 - c. Data harus diproses terlebih dahulu.
 - d. Data tersedia, namun rentang waktu data tidak sesuai dengan masalah yang ada.
 - e. Data tersedia, namun cukup banyak data yang hilang (*missing*), yakni data yang tidak lengkap, hal ini mengakibatkan hasil prediksi akan kurang valid; biasanya akan dilakukan perlakuan data missing, seperti melakukan rata-rata diantara dua data yang lengkap atau cara lain.
3. Membangun model.

Setelah data dianggap memadai dan siap dilakukan kegiatan produksi, proses selanjutnya adalah memilih (model) metode yang tepat untuk melakukan peramalan pada data tersebut.
 4. Implementasi model.

Setelah metode prediksi ditetapkan, maka model dapat diterapkan pada data dan dapat dilakukan prediksi pada data untuk beberapa periode kedepan.
 5. Evaluasi prediksi.

Hasil prediksi yang telah ada kemudian dibandingkan dengan data aktual. Tentu saja tidak ada metode prediksi yang dapat memprediksi data dimasa depan secara tepat, yang ada adalah ketepatan prediksi yang nantinya akan dipakai sebagai acuan dari data aktual sehingga dapat mengambil keputusan.

2.6. *Moving Average Forecasting*

Metode *time series* terdiri dari beberapa metode, salah satunya adalah *moving average forecasting* atau rata-rata bergerak. Metode *moving average* digunakan jika data masa lalu merupakan data yang tidak memiliki unsur *trend* atau faktor musiman. *Moving average forecasting* banyak digunakan untuk menentukan trend dari suatu deret waktu (Nurlifa & Kusumadewi, 2017).

Tujuan utama dari penggunaan rata-rata bergerak adalah untuk menghilangkan atau mengurangi acakan (*randomness*) dalam deret waktu. Tujuan ini dapat dicapai dengan merata-ratakan beberapa nilai data bersama-sama, dengan cara mana kesalahan-kesalahan positif dan negatif yang mungkin terjadi dapat dikeluarkan atau dihilangkan.

Untuk mendapatkan nilai dari *moving average* sebelumnya ditentukan terlebih dahulu jumlah periode (T). Setelah ditentukan jumlah periode yang akan digunakan dalam observasi pada setiap rata-rata atau MA(T) dapat dihitung nilai rata-ratanya. Hasil dari nilai rata-rata bergerak tersebut kemudian akan menjadi ramalan untuk periode mendatang. *Moving average* tidak menggunakan data yang terdahulu terus-menerus, setiap ada data yang baru, data baru tersebut digunakan

dan tidak lagi menggunakan nilai observasi yang paling lama, dikarenakan penggunaan jumlah periode selalu konstan (Nurlifa & Kusumadewi, 2017).

2.6.1 Tahap-Tahap Peramalan

Agar hasil prediksi dapat secara efektif menjawab masalah yang ada, prediksi sebaiknya mengikuti tahapan baku sebagai berikut ini:

1. Perumusan masalah dan pengumpulan data.

Tahap pertama yang penting dan menentukan keberhasilan prediksi adalah menentukan masalah tentang apa yang akan diprediksi. Formulasi masalah yang jelas akan menuntun pada ketepatan jenis dan banyaknya data yang akan dikumpulkan. Apabila masalah telah ditetapkan, namun data tidak tersedia, maka harus dilakukan perumusan ulang atau mengubah metode prediksi.

2. Persiapan data.

Setelah masalah dirumuskan dan data telah terkumpul, tahap selanjutnya adalah menyiapkan data hingga data diproses dengan benar. Hal ini diperlukan, karena dalam praktek ada beberapa masalah yang berkaitan dengan data yang terkumpul, yaitu:

- a. Jumlah data yang terlalu banyak. Pada umumnya, semakin banyak data akan semakin valid hasil prediksi. Namun demikian, jumlah data yang sangat banyak justru berakibat hasil prediksi tidak dapat menjelaskan situasi sebenarnya, karena time horizon dapat menjadi sangat panjang, yang dapat berakibat banyak data tidak relevan lagi.

- b. Jumlah data justru terlalu sedikit. Beberapa metode prediksi pada umumnya jumlah data dibawah sepuluh dianggap tidak memadai untuk kegiatan prediksi secara kuantitatif.
 - c. Data harus diproses terlebih dahulu.
 - d. Data tersedia, namun rentang waktu data tidak sesuai dengan masalah yang ada.
 - e. Data tersedia, namun cukup banyak data yang hilang (*missing*), yakni data yang tidak lengkap, hal ini mengakibatkan hasil prediksi akan kurang valid; biasanya akan dilakukan perlakuan data missing, seperti melakukan rata-rata diantara dua data yang lengkap atau cara lain.
3. Membangun model.
- Setelah data dianggap memadai dan siap dilakukan kegiatan produksi, proses selanjutnya adalah memilih (model) metode yang tepat untuk melakukan peramalan pada data tersebut.
4. Implementasi model.
- Setelah metode prediksi ditetapkan, maka model dapat diterapkan pada data dan dapat dilakukan prediksi pada data untuk beberapa periode kedepan.
5. Evaluasi prediksi.
- Hasil prediksi yang telah ada kemudian dibandingkan dengan data aktual. Tentu saja tidak ada metode prediksi yang dapat memprediksi data dimasa depan secara tepat, yang ada adalah ketepatan prediksi yang nantinya akan dipakai sebagai acuan dari data aktual sehingga dapat mengambil keputusan.

2.6.2 Metode dalam Peramalan

Metode dalam *forecasting* dapat dibagi menjadi dua yaitu metode kausal dan metode runtun waktu (*time series*). Berikut akan diuraikan satu per satu, sebagai berikut:

1. Metode Kausal

Metode kausal serupa dengan asumsi model runtun waktu, yaitu bahwa data mengikuti pola yang dapat diidentifikasi sepanjang waktu dan ada hubungan yang dapat diidentifikasi diantara informasi yang diramalkan dan faktor lainnya.

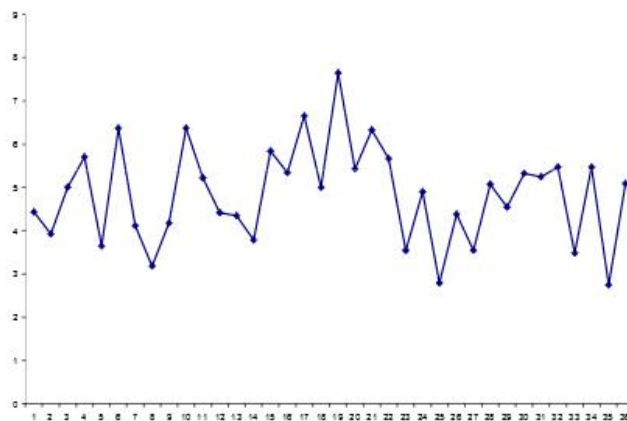
2. Metode *Time Series*

Metode runtun waktu adalah sekumpulan pengamatan terurut, yang diambil berdasarkan interval waktu tertentu misalkan sekumpulan data yang diambil per menit, per hari, per minggu, per bulan, per tahun. Model yang digunakan adalah *autoregressive* (AR), *moving average* (MA), *autoregressive moving average* (ARMA).

Secara umum, *autoregressive moving average* (ARMA) dapat diartikan sebagai gabungan dari *Autoregressive* (AR) dan *Moving Average* (MA) (Bangun, 2016).

Menurut langkah penting dalam memilih suatu metode deret waktu yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola datanya. Pola data dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu:

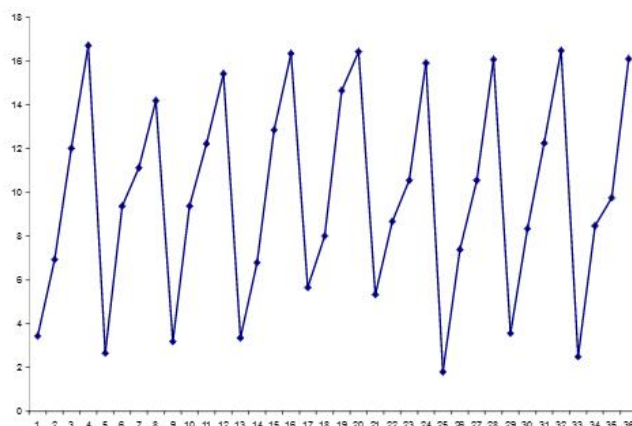
1. Pola horizontal, terjadi bilamana data tidak terdapat unsur trend. Contoh pola horizontal adalah data penjualan yang konstan, seperti terlihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Grafik Garis Pola Horizontal

Sumber: (Bangun, 2016)

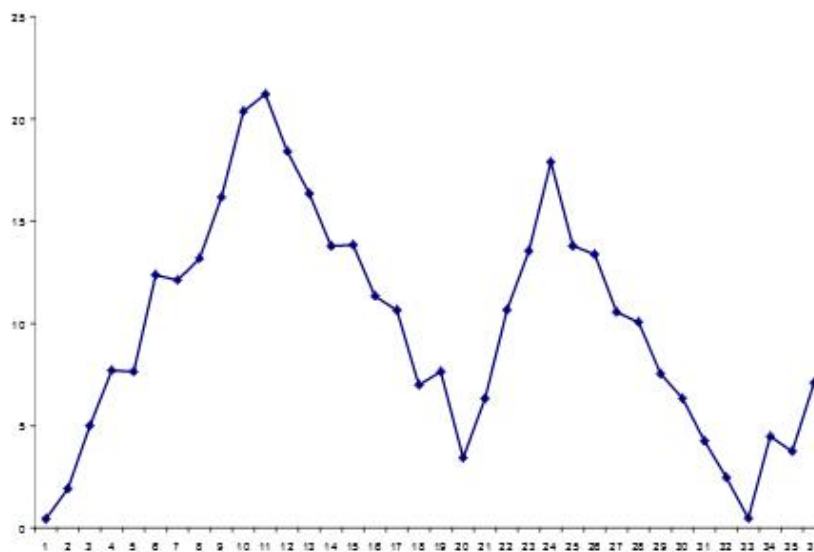
2. Pola musiman, terjadi bilamana suatu deret data dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan atau hari pada minggu tertentu). Contoh pola musiman adalah data produksi tanaman, seperti terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Grafik Garis Pola Musiman

Sumber: (Bangun, 2016)

3. Pola siklus melukiskan gerak turun naik disekitar garis trend-nya. Pola trend melukiskan gerak data deret waktu selama jangka waktu yang panjang atau cukup lama. Contoh pola siklus adalah data penjualan mobil, seperti terlihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Grafik Garis Pola Siklus

Sumber: (Bangun, 2016)

2.6.3 Prosedur Menstasionerkan Data

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengolah data yang stasioner, tetapi dalam kehidupan nyata sering kita jumpai data yang tidak stasioner, untuk itu perlu dilakukan uji stasioner data dahulu sebelum diolah. Uji yang sangat sederhana untuk mengetahui stasioneritas data adalah dengan analisis grafik, yang dilakukan dengan membuat plot antara nilai observasi (Z) dan waktu (t). Berdasarkan plot tersebut kita dapat melihat pola data. Jika diperkirakan tidak terdapat unsur trend maka data tersebut dapat disimpulkan stasioner.

Menentukan stasioner atau tidaknya sebaran data dengan menggunakan grafik tidaklah mudah. Sering terjadi orang yang melihat grafik akan mengambil kesimpulan yang berbeda karena keputusan yang diambil secara subjektif bersifat relatif. Data dapat dikenali dari ACF dan PACF nya. Secara umum data yang tidak stasioner dapat distasionerkan dengan cara mencari selisih satu atau dengan derajat tertentu terhadap data aktual sebelumnya (*differencing*) (As'ad, et al., 2017).

2.7. Metode *ARIMA*

Hanke menyatakan bahwa model Box-Jenkins atau yang biasa dikenal model *ARIMA* adalah model gabungan antara *autoregressive* (AR) dan *moving average* (MA) dimana model ini mampu mewakili deret waktu yang stasioner dan non-stasioner. Notasi umum dari model *ARIMA* adalah : *ARIMA*(p,d,q) (Astutik, et al., 2018).

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_t - Y_{t-1} = \varphi_0 + \varphi_1(Y_{t-1} - Y_{t-2}) + \dots + \varphi_p(Y_{t-p} - Y_{t-p-1}) + \varepsilon_t - \omega_1\varepsilon_{t-1} - \omega_2\varepsilon_{t-2} - \dots - \omega_q\varepsilon_{t-q} \quad (1)$$

Di mana:

Y_t = variabel waktu ke-t

φ_0 = nilai konstan

φ_p = parameter AR ke-p

ω_q = parameter MA ke-q

p = orde dari proses *autoregressive* (AR)

d = pembedaan (*differencing*)

q = orde dari proses *moving average* (MA)

ε_t = nilai kesalahan (*error*) pada saat t

$\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \dots, \varepsilon_{t-q}$ = *error* sebelumnya dalam deret waktu yang bersangkutan.

Order d merupakan order dari *differencing* yang menunjukkan banyaknya *differencing* yang dilakukan pada data runtun waktu yang nonstasioner menjadi data runtun waktu yang stasioner, jika data runtun waktu telah stasioner tanpa melakukan *differencing* maka nilai $d=0$. Model ARIMA berubah menjadi model ARMA. Persamaan dapat ditulis:

$$Y_t = \varphi_0 + \varphi_1 Y_{t-1} + \varphi_2 Y_{t-2} + \dots + \varphi_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \omega_1 \varepsilon_{t-1} - \omega_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \omega_q \varepsilon_{t-q} \quad (2)$$

Metode *Autoregressive Moving Average* (ARIMA) dikerjakan dengan tiga tahap yaitu identifikasi model, penaksiran dan pengujian, dan tahap penerapan model peramalan. Tahap penaksiran dan pengujian dilakukan dengan penetapan model untuk sementara, penaksiran dalam model, pemeriksaan diagnosa.

Dalam metode *Box-Jenkins Approach* (ARIMA) ada beberapa tahapan yaitu:

1. Stasioneritas dan Nonstasioneritas

Kebanyakan deret berkala bersifat nonstasioner dan aspek-aspek AR dan MA dari model ARIMA hanya berlaku untuk deret berkala yang stasioner. Stasioner berarti tidak terdapat pertumbuhan atau penurunan yang tajam pada data. Pergerakan grafik data umumnya harus horizontal sepanjang sumbu waktu. Dengan kata lain, fluktuasi data berada di sekitar suatu nilai rata-rata yang konstan, tidak bergantung pada waktu dan varian dari fluktuasi tersebut

dan tetap konstan setiap waktu. Suatu deret berkala yang tidak stasioner harus diubah menjadi data yang stasioner dengan melakukan *differencing*. Yang dimaksud dengan *differencing* adalah menghitung perubahan atau selisih dari nilai yang diobservasi. Nilai selisih yang diperoleh dicek lagi apakah stasioner atau tidak. Jika belum stasioner maka dilakukan *differencing* lagi untuk kedua kalinya.

2. Klasifikasi Model ARIMA

Metode *Box-Jenkins Approach* atau ARIMA dibagi kedalam 3 kelompok, yaitu: model *auto regressive* (AR), *moving average* (MA), dan model campuran ARIMA (*autoregressive moving average*) yang mempunyai karakteristik dari model AR dan MA. Dibawah ini akan dijelaskan tentang model AR, MA, dan ARIMA hingga penulisan secara matematisnya juga akan dijelaskan secara menyeluruh pada penjelasan dibawah ini.

a. *Autoregressive Model* (AR)

Bentuk umum model *autoregressive* dengan ordo p (AR(p)) atau model ARIMA(p,0,0) dinyatakan sebagai berikut :

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t[0] \quad (3)$$

dimana: μ' = suatu konstanta

ϕ = parameter autoregresif ke-p

e_t = nilai kesalahan pada saat t

b. *Moving Average Model* (MA)

Bentuk umum model *moving average* dengan ordo p (MA(q)) atau model ARIMA(0,0,q) dinyatakan sebagai berikut :

$$X_t = \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-k} \quad (4)$$

dimana: μ' = suatu konstanta

θ_1 sampai θ_q adalah parameter-parameter moving average

e_{t-k} = nilai kesalahan pada saat $t-k$

c. Model ARIMA

Ketika nonstasioneritas ditambahkan, maka model umum ARIMA (p, d, q) terpenuhi. Persamaan untuk kasus sederhana ARIMA (1,1,1) adalah sebagai berikut :

$$X_t = (1 - \phi_1 B) X_t = \mu' + (1 - \phi_1 B) e_t \quad (5)$$

3. Musiman dan Model ARIMA

Musiman didefinisikan sebagai suatu pola yang berulang-ulang dalam selang waktu yang tetap. Untuk data yang stasioner, faktor musiman dapat ditentukan dengan mengidentifikasi koefisien autokorelasi pada dua atau tiga time-lag yang berbeda nyata dari nol. Autokorelasi yang secara signifikan berbeda dari nol menyatakan adanya suatu pola dalam data. Untuk mengenali adanya faktor musiman, seseorang harus melihat pada autokorelasi yang tinggi. Untuk menangani musiman, notasi umum yang singkat adalah:

$$\text{ARIMA } (p, d, q) (P, D, Q)_s$$

Dimana (p, d, q) = bagian yang tidak musiman dari model

(P, D, Q) = bagian musiman dari model

S = jumlah periode per musim

Seperti yang telah didiskusikan terdahulu, alat utama untuk identifikasi model ARIMA adalah Fungsi Autokorelasi (ACF) dan Fungsi Autokorelasi Parsial

(PACF) melalui korelogramnya. ACF mengukur korelasi antar pengamatan dengan jeda k , sedangkan PACF mengukur korelasi antar pengamatan dengan jeda k dan dengan mengontrol korelasi antar dua pengamatan dengan jeda kurang dari k . PACF adalah korelasi antara y_t dan y_{t-k} setelah menghilangkan efek y_t yang terletak diantara kedua pengamatan tersebut β Ingat bahwa dalam regresi berganda, k mengukur tingkat perubahan terhadap y bila x_k berubah satu unit dengan β menganggap regresor lainnya konstan. k disebut juga koefisien regresi parsial.

a. Fungsi Autokolerasi (ACF)

Merupakan suatu hubungan linear pada time series antara dengan yang dipisahkan oleh waktu k dan dalam ACF ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi model data time series dan melihat kestasioneran data dalam *mean*.

Fungsi Autokolerasi adalah:

$$\rho_k = \frac{\text{cov}(Z_t, Z_{t+k})}{\sqrt{\text{var}(Z_t)}\sqrt{\text{var}(Z_{t+k})}} \quad (6)$$

Keterangan:

ρ_k = nilai autokorelasi pada waktu k .

cov = fungsi *covariance*.

var = fungsi *variance*.

Z_t = variabel proses pada waktu ke- t .

Z_{t+k} = variabel proses pada waktu ke- $(t+k)$.

b. Fungsi Autokorelasi Parsial (PACF)

Suatu fungsi yang menunjukkan besarnya hubungan antara nilai dengan Autokorelasi Parsial (PACF) ditulis dengan:

$$\Phi_{k+1,k+1} = \frac{\rho_{k+1} - \sum_{j=1}^k \Phi_{kj} \rho_{k+1-j}}{1 - \sum_{j=1}^k \Phi_{kj} \rho_j} \quad (7)$$

Keterangan:

ρ_j = nilai autokorelasi pada waktu j .

Σ = sigma (perulangan dari operasi penjumlahan)

Φ = nilai autokorelasi parsial.

4. Peramalan Dengan Model ARIMA

Notasi yang digunakan dalam ARIMA adalah notasi yang mudah dan umum.

Misalkan model ARIMA (0,1,1)(0,1,1) dijabarkan sebagai berikut:

$$(1-B)(1-B^{12})X_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \theta_1 B^{12}) e_t \quad (8)$$

Tetapi untuk menggunakannya dalam peramalan harus dilakukan suatu penjabaran dari persamaan tersebut dan menjadikannya sebuah persamaan regresi yang lebih umum. Untuk model diatas bentuknya adalah:

$$X_t = X_{t-1} + X_{t-12} - X_{t-13} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_1 e_{t-12} + \theta_1 e_{t-13} \quad (9)$$

Untuk meramalkan satu periode ke depan, yaitu X_{t+1} maka seperti pada persamaan berikut:

$$X_{t+1} = X_t + X_{t-11} - X_{t-12} + e_{t+1} - \theta_1 e_t - \theta_1 e_{t-11} + \theta_1 e_{t-12} \quad (10)$$

Nilai e_{t+1} tidak akan diketahui, karena nilai yang diharapkan untuk kesalahan random pada masa yang akan datang harus ditetapkan sama dengan nol. Akan tetapi dari model yang disesuaikan (*fitted model*) kita boleh mengganti nilai e_t, e_{t-11} dan e_{t-12} dengan nilai yang ditetapkan secara empiris (seperti yang diperoleh setelah iterasi terakhir algoritma Marquardt). Tentu saja bila kita

meramalkan jauh ke depan, tidak akan kita peroleh nilai empiris untuk 'e' sesudah beberapa waktu, dan oleh sebab itu nilai harapan akan seluruhnya nol. Apabila belum terdapat nilai pengamatan sebelumnya yang dapat diambil dalam perhitungan, maka nilai e dapat diasumsikan sama dengan 0. Untuk nilai X, pada awal proses peramalan, akan diketahui nilai X_t , X_{t-1} , X_{t-2} . Akan tetapi untuk beberapa peramalan kedepan, nilai X akan berupa nilai ramalan (*forecasted value*), bukan nilai-nilai masa lalu yang telah diketahui (Astutik, et al., 2018).

2.8. *Website*

Website merupakan kumpulan halaman-halaman yang berisi informasi yang disimpan di internet yang bisa diakses atau dilihat melalui jaringan internet pada perangkat-perangkat yang bisa mengakses internet itu sendiri seperti komputer. Kata *Web* sebenarnya merupakan penyederhanaan dari sebuah istilah dalam dunia komputer yaitu *WORLD WIDE WEB* yang merupakan bagian dari teknologi Internet. *World wide Web* atau disingkat dengan nama *www*, merupakan sebuah sistem jaringan berbasis *Client-Server* yang mempergunakan protokol HTTP (*Hyperteks Transfer Protocol*) dan TCP/IP (*Transmisson Control Protocol / Internet Protocol*) sebagai medianya. Karena kedua sistem ini mempunyai hubungan yang sangat erat, maka untuk saat ini sulit untuk membedakan antara HTTP dengan WWW (Waikabo & Rosyadi, 2019).

Internet dapat diartikan sebagai jaringan komputer yang luas dan besar yang mendunia, yaitu menghubungkan pemakai komputer dari negara ke negara

di seluruh dunia. Pada awalnya Internet atau *Web* hanya dipergunakan untuk kepentingan militer, yaitu suatu teknologi yang dipergunakan untuk mengirimkan pesan melalui satelit. Akan tetapi, lama kelamaan teknologi tersebut akhirnya meluas, dan bahkan Internet pada saat ini sudah sama populernya dengan Telepon. Informasi yang dikirimkan lewat internet dapat diakses ke seluruh dunia hanya dalam hitungan menit bahkan detik, sehingga teknologi ini menjadi sangat populer dan cepat sekali perkembangannya. Boleh dikatakan saat ini, internet sudah tidak menjadi istilah yang asing lagi di telinga. Suatu Informasi yang dikirimkan lewat internet dapat berupa teks, gambar maupun multimedia sehingga internet juga dimanfaatkan oleh perusahaan-perusahaan untuk mempromosikan produk-produknya dengan cepat dan mudah (Waikabo & Rosyadi, 2019).

Situs *web* (*website*) atau sering disingkat dengan istilah situs merupakan sejumlah halaman *web* yang memiliki topik saling terkait, terkadang disertai pula dengan berkas-berkas gambar, video, atau jenis-jenis berkas lainnya. Sebuah situs *web* dapat diakses melalui jaringan seperti internet, ataupun *Local Area Network (LAN)* melalui alamat internet yang dikenali sebagai *Uniform Resource Locators (URL)*.

Meskipun setidaknya halaman beranda situs *internet* umumnya dapat diakses publik secara bebas, pada prakteknya tidak semua situs memberikan kebebasan bagi publik untuk mengaksesnya. Beberapa situs *web* mewajibkan pengunjung untuk melakukan pendaftaran sebagai anggota, atau bahkan meminta pembayaran untuk dapat menjadi anggota untuk dapat mengakses isi yang terdapat dalam situs *web* tersebut. Pembatasan-pembatasan ini umumnya dilakukan karena

alasan keamanan, menghormati privasi, atau karena tujuan komersil tertentu. Sebuah halaman *web* merupakan berkas yang ditulis sebagai berkas teks biasa (*plain text*) yang diatur dan dikombinasikan sedemikian rupa dengan instruksi-instruksi berbasis HTML, atau XHTML, kadang-kadang pula disisipi dengan sekelumit bahasa skrip. *Website* dibagi menjadi 2 kategori, yakni (Waikabo & Rosyadi, 2019):

1. *Website* statis

Situs *web* statis merupakan situs *web* yang memiliki isi tidak dimaksudkan untuk diperbarui secara berkala sehingga pengaturan ataupun pemutakhiran isi atas situs *web* tersebut dilakukan secara manual.

2. *Website* Dinamis

Situs *web* dinamis merupakan situs *web* yang secara spesifik dirancang agar isi yang terdapat dalam situs tersebut dapat diperbarui secara berkala dengan mudah. Sesuai dengan namanya, isi yang terkandung dalam situs *web* ini umumnya akan berubah setelah melewati satu periode tertentu.

2.8.1 *Web Database*

Database atau basis data adalah kumpulan data yang disimpan secara sistematis di dalam komputer dan dapat diolah atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak (program aplikasi) untuk menghasilkan informasi. Pendefinisian basis data meliputi spesifikasi berupa tipe data, struktur, dan juga batasan-batasan data yang akan disimpan. Basis data merupakan aspek yang sangat penting dalam sistem informasi dimana basis data merupakan gudang penyimpanan data yang

akan diolah lebih lanjut. Basis data menjadi penting karena dapat menghindari duplikasi data, hubungan antar data yang tidak jelas, organisasi data, dan juga *update* yang rumit (Sari, et al., 2019).

Alat atau sarana temu kembali yang berbasis komputer seperti *database* memiliki kelebihan dalam proses penemuan kembali arsip yang dibutuhkan dalam waktu yang cepat. Kelebihan dari *database* yaitu seorang arsiparis dapat dengan cepat mengetahui dimana letak penyusunan arsip yang dicari dengan melihat *database* yang telah dirancang dengan input data berdasarkan letak atau tempat penyimpanannya. *Database* yang digunakan dalam pengelolaan arsip dapat dibuat dengan memanfaatkan *web* sebagai sarana pendukung perancangan sebuah *database* (Sari, et al., 2019).

2.8.2 Web Design

Website adalah kumpulan dari halaman-halaman yang berisi informasi melalui jalur internet yang diakses melalui berbagai perangkat di seluruh dunia. Halaman tersebut merupakan komponen-komponen yang terdiri dari beberapa unsur, yakni teks, gambar, audio, video, dan animasi dari berbagai bentuk sehingga menjadi media informasi yang menarik untuk dikunjungi.. Salah satu bentuk sarana pemasaran produk perusahaan adalah penyebaran informasi menggunakan *website*. desain *website* yang menarik menjadi sangat penting agar tujuan perusahaan mudah dipelajari dan dapat diterima oleh calon konsumen, khususnya dalam merancang tampilan (*interface*). Untuk memenuhi kebutuhan pengguna (*user*), desain *website* harus memenuhi prinsip-prinsip perancangan

layout dan *composition* dalam membangun tampilan (*interface*) *website* (Sari, et al., 2019).

Ada beberapa kriteria yang dapat diperhatikan agar *website* yang diciptakan dapat dikatakan sebagai *website* yang baik. Kriteria-kriteria tersebut antara lain (Sari, et al., 2019):

1. Kegunaan (*usability*)

Usability dapat melibatkan pertanyaan mengenai “dapatkah *user* menemukan cara untuk menggunakan untuk menggunakan situs *web* tersebut dengan efektif” atau sebagai pengalaman pengguna dalam berinteraksi dengan aplikasi atau situs *web* sampai pengguna dapat mengoperasikannya dengan mudah dan cepat.

2. Sistem navigasi (struktur)

Struktur membantu pengunjung untuk menemukan jalan yang mudah ketika menjelajahi situs *web*. Navigasi ini dapat ditampilkan dalam berbagai media yaitu teks, gambar, ataupun animasi.

3. Desain visual (*graphic design*)

Kepuasan visual seorang *user* secara subjektif melibatkan bagaimana *designer* visual situs *web* tersebut membawa mata *user* menikmati dan menjelajahi situs *web* dengan melalui *layout*, warna, bentuk, dan tipografi.

4. Kompatibilitas (*compatibility*)

Situs *web* harus kompatibel dengan berbagai perangkat tampilannya harus memberikan alternatif bagi *browser* yang tidak dapat melihat situsnya.

5. Lama respon (*loading time*)

Dalam penerapan lama respon akan sangat berguna bagi pengguna karena semakin cepat respon *browser* yang digunakan maka akan semakin cepat juga pengguna mendapatkan informasi. Namun, apabila saat membuka halaman *web* namun responnya lama hingga beberapa detik kemungkinan pengguna kemungkinan akan menutup *browser* tersebut.

6. Konten (*contents*)

Konten yang baik akan menarik, relevan, dan pantas untuk target pengguna situs *web* tersebut. Gaya penulisan dan bahasa yang dipergunakan harus sesuai dengan *web* dan target pengguna. Hindari kesalahan dalam penulisan, termasuk tata bahasa, dan tanda baca tiap halaman, header dan judulnya.

7. Fungsionalitas (*functionality*)

Seberapa baik sebuah situs *web* bekerja dari aspek teknologinya, tetap akan melibatkan *programmer* dengan *script*, Misalnya HTML, PHP, ASP, dan CGI.

8. Aksesibilitas (*accessibility*)

Halaman *web* harus bisa digunakan oleh setiap orang, baik anak-anak, orang tua, dan orang muda termasuk orang cacat. Ada berbagai hambatan yang ditemui dari sisi pengguna untuk bisa menikmati halaman *web* tersebut. Contohnya untuk halaman fisik, bagaimana memaksimalkan pengguna konten ketika satu atau lebih indera dimatikan atau dikurangi kerjanya, terutama untuk *user* dengan kekurangan indera penglihatan. Selain itu, ada juga hambatan infrastruktur seperti akses internet yang lambat.

9. Interaktivitas (*interactivity*)

Interaktivitas merupakan apa yang menggunakan pengguna situs *web* sebagai

user experience dengan situs *web* itu sendiri. Dasar dari interaktivitas adalah *hyperlinks (link)* dan mekanisme *feedback*. Gunakan *Hyperlink* digunakan untuk membawa pengunjung ke sumber berita, topik lebih lanjut, topik terkait, atau lainnya.

2.9. HTML

HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan gabungan dari dua istilah *hypertext* dan *markup language*. *Hypertext* yaitu dokumen berisi tautan yang memungkinkan pengguna terhubung ke halaman lain. *markup language* merupakan bahasa komputer yang terdiri dari sekumpulan kode untuk mengatur struktur dan menyajikan informasi (Sama & Hartanto, 2021).

Perkembangan HTML dari awal sampai sekarang adalah dimulai dari HTML v1.0. HTML v1.0 adalah lahirnya dari perkembangan HTML. versi ini memudahkan ilmuwan mengakses dokumen satu sama lain di berbagai komputer. mempunyai kemampuan untuk membuat paragraf, heading, list, hypertext dan cetak tebal atau miring pada teks. juga dapat mendukung peletakan gambar atau image pada dokumen tanpa wrapping. HTML v2.0 adalah Menghubungkan dokumen dan menyajikan informasi dengan berbagai format atau gaya. mempunyai kemampuan dalam menampilkan data atau form pada dokumen serta memasukan alamat, nama, dan saran atau kritik. fitur tambahan yaitu kualitas HTML lebih baik (Sama & Hartanto, 2021).

HTML v3.0 mempunyai tambahan fitur dengan fasilitas baru yaitu figure. Figure adalah perkembangan dari image yang berfungsi untuk meletakkan gambar

serta tabel. Dan juga dapat mendukung adanya rumus matematika pada dokumen.. HTML v3.2 ini adalah Versi ini mempunyai teknologi untuk meletakkan teks pada keliling gambar. Sehingga gambar mempunyai latar belakang, frame, style, tabel, dan sebagainya. juga dapat menggunakan script untuk mendukung kinerja HTML (Sama & Hartanto, 2021).

HTML v4.0 ini adalah mengalami banyak perubahan dari versi sebelumnya. Perubahan tersebut pada perintah HTML yaitu image, tabel, text, link, form dan sebagainya. Evolusi besar dari standar HTML, direkomendasikan oleh W3C pada bulan Desember 97 dan menjadi standar resmi pada bulan April 1998. HTML v4.01 ini adalah perbaikan dari versi 4.0. Versi ini menjadi standar untuk elemen atau atribut pada HTML. Karena sudah memperbaiki kesalahan pada versi sebelumnya (Sama & Hartanto, 2021).

HTML v5.0 ini adalah Penyederhanaan syntax dengan efek error yang lebih minimal. Fitur-fitur juga lebih disempurnakan. Versi terbaru ini merupakan prosedur pembuatan tampilan web terbaru dengan penggabungan antara CSS, HTML dan JavaScript. Versi ini dibuat dari informasi bahwa W3C dan IETF membuat versi HTML yang terbaru (Sama & Hartanto, 2021).

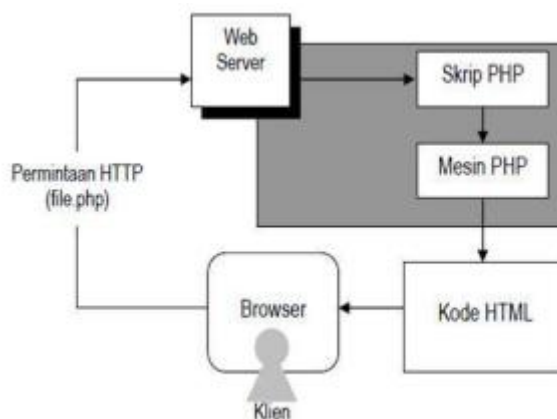
2.10. PHP

PHP adalah sebuah aplikasi *open source* yang berfungsi untuk memudahkan manajemen MySQL. PHP merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan pada sisi *server* dan diproses di *server*. Hasilnya akan dikirimkan ke klien, tempat pemakai menggunakan browser (Sitorus & Sakban, 2021).

Secara khusus, PHP dirancang untuk membentuk *web* dinamis. Artinya ia dapat membentuk satu tampilan berdasarkan permintaan terkini. Misalnya dapat ditampilkan isi basis data kehalaman *web*. Pada prinsipnya, PHP mempunyai fungsi yang sama dengan skrip-skrip seperti ASP (*Active Server Page*), Cold Fusion, ataupun PERL. Kelahiran PHP bermula saat Rasmus Leedorf membuat sejumlah skrip PERL yang dapat mengamati siapa saja yang melihatlihat daftar riwayat hidupnya, yakni pada tahun 1994. Skrip-skrip ini selanjutnya dikemas sebagai tool yang disebut “Personal Home Page”. Paket inilah yang menjadi cikalbakal PHP pada tahun 1995, Leedorf menciptakan PHP/FI versi. Pada versi inilah pemrograman dapat menempelkan kode terstruktur di dalam tag HTML. Yang menarik, kode PHP juga bisa berkomunikasi dengan basis data dan melakukan perhitungan - perhitungan yang kompleks sambil jalan. Skrip php berkedudukan sebagai tag dalam bahasa HTML. Sebagaimana diketahui HTML (Hyper Text Markup Language) adalah bahasa standar untuk membuat halamanhalaman *Web* (Sitorus & Sakban, 2021).

Model kerja PHP diawali dengan permintaan suatu halaman *web* oleh browser. Berdasarkan URL (Uniform Resource Locator) atau dikenal dengan sebutan alamat Internet, Browser mendapatkan alamat dari *web server*, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh *web server*. Selanjutnya *Web server* akan mencarikan berkas yang diminta dan isinya segera dikirim kemesin PHP dan mesin inilah yang memproses dan memberikan hasilnya (berupa kode HTML) ke *web server*,

selanjutnya *Web server* menyampaikan ke klien. Gambar berikut menunjukkan skema konsep kerja PHP (Sitorus & Sakban, 2021).



Gambar 2.4 Skema Konsep Kerja PHP

Sumber: (Sitorus & Sakban, 2021)

2.11. UML

Unified Modelling Language (UML) merupakan sebuah bahasa yang divisualisasikan dalam bentuk gambar atau grafik yang berfungsi untuk memberikan gambaran dan spesifikasi dalam pembangunan dan dokumentasi dari sebuah pengembangan sistem berorientasi objek (*object oriented*). UML memberikan sebuah standar pembuatan *blue print* sistem, yang dapat terdiri dari konsep proses bisnis, pembuatan *class* yang dapat dituangkan pada bahasa pemrograman tertentu, rancangan basis data, serta komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem (Narulita, et al., 2024).


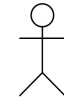


UML terdiri dari sekelompok diagram atau bagan sistem. Diagram atau bagan tersebut menggambarkan permasalahan dan solusinya. Terdapat sembilan

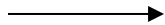
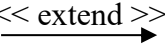
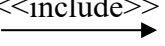
diagram pada UML, namun dalam penelitian ini hanya akan digambarkan tiga diagram sebagai berikut (Narulita, et al., 2024):

1. *Use case diagram*

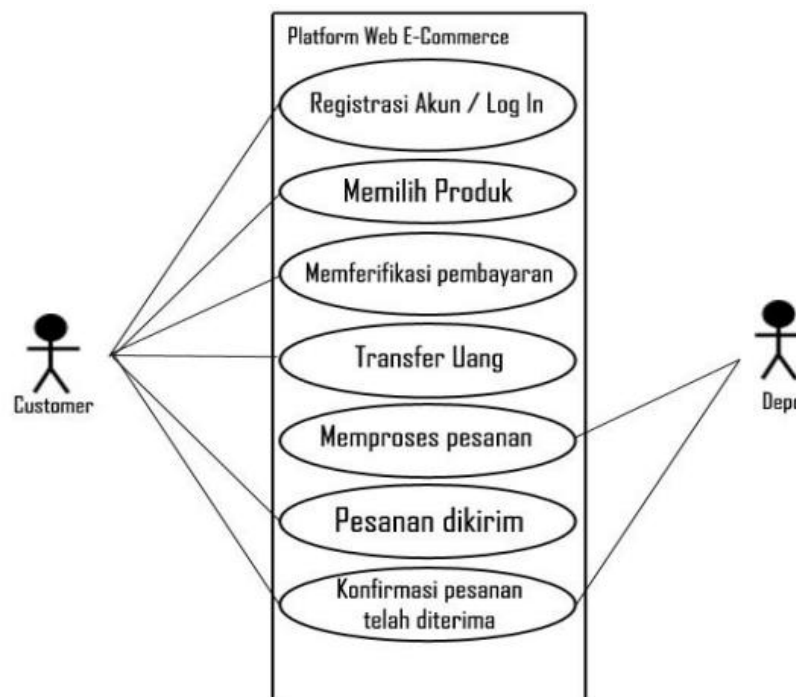
Use case diagram merupakan visualisasi dari beberapa komponen, seperti *actor*, *use case*, dan relasi antar komponen. Beberapa simbol atau notasi digunakan dalam penggambaran fungsionalitas sebuah sistem dalam *use case diagram*. Melalui *use case diagram*, dapat membantu analis dalam penyusunan kebutuhan (*requirement*) pengembangan sistem. *Use case diagram* dipakai untuk menjelaskan perancangan sistem kepada *user* dan melakukan perancangan semua fitur yang ada pada sistem yang akan dibangun.

Tabel 2.1 Notasi *Use Case Diagram*

No.	Gambar	Nama	Deskripsi
1.		<i>Use Case</i>	Digunakan sebagai penerangan tentang apa yang akan dikerjakan oleh suatu sistem.
2.		<i>Actor</i>	Digunakan sebagai penggambaran orang yang menyediakan atau menerima informasi dari sistem.
3.		<i>Sistem Boundary</i>	Menggambarkan jangkauan sistem.
4.		<i>Association</i>	Menggambarkan bagaimana orang dapat terlibat dalam <i>use case</i> .

5.		<i>Generalization</i>	Diperlukan saat adanya situasi atau kondisi khusus
6.		<i>Extend</i>	Perluasan suatu <i>use case</i> lain dikarenakan syarat-syarat telah terpenuhi.
7.		<i>Include</i>	Penjelasan bahwa <i>use case</i> ada pada <i>use case</i> lainnya.

Contoh *use case diagram* dapat dilihat pada gambar berikut (Sonata & Sari, 2019):








Gambar 2.5 Contoh *Use Case Diagram*

2. *Activity diagram*

Activity diagram merepresentasikan aliran proses atau aktivitas dalam sebuah sistem yang akan dibangun, mulai dari proses awal, keputusan-keputusan yang terjadi di dalam sistem, hingga bagaimana sebuah proses berakhir. *Activity*

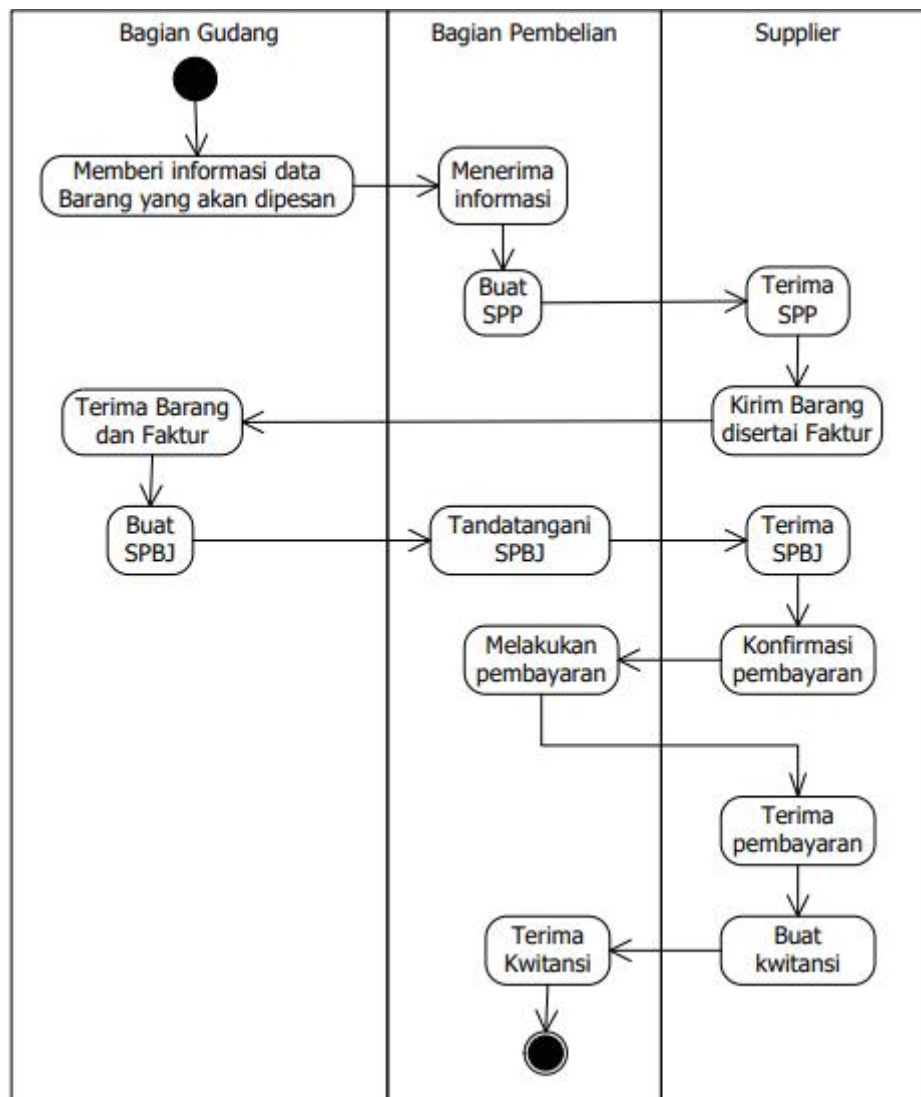
diagram juga memvisualisasikan proses-proses paralel yang terjadi ketika sistem dieksekusi. Tahapan atau langkah-langkah yang terjadi di dalam sistem digambarkan dalam diagram ini. Setiap *use case* minimal terdapat satu *activity diagram*. *Activity diagram* dirancang berdasarkan satu atau beberapa *use case* yang ada pada *use case diagram*. *Activity diagram* merepresentasikan proses yang berjalan pada sebuah sistem, sementara *use case* merepresentasikan bagaimana *actor* memakai sistem untuk melakukan aktivitas.

Tabel 2.2 Notasi *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
Status awal 	Status awal aktivitas pada sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan/ <i>join</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki

sebuah status akhir.

Contoh *activity diagram* dapat dilihat pada gambar berikut (Sonata & Sari, 2019):



Gambar 2.6 Contoh *Activity Diagram*




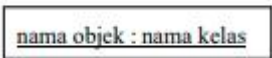

3. *Sequence diagram*

Sequence diagram menggambarkan pesan (*message*) yang melewati antar *use case* setiap waktu. *Sequence diagram* memvisualisasikan semua objek yang berkaitan dalam sebuah *use case*. Pendapat lain menyatakan bahwa *sequence*

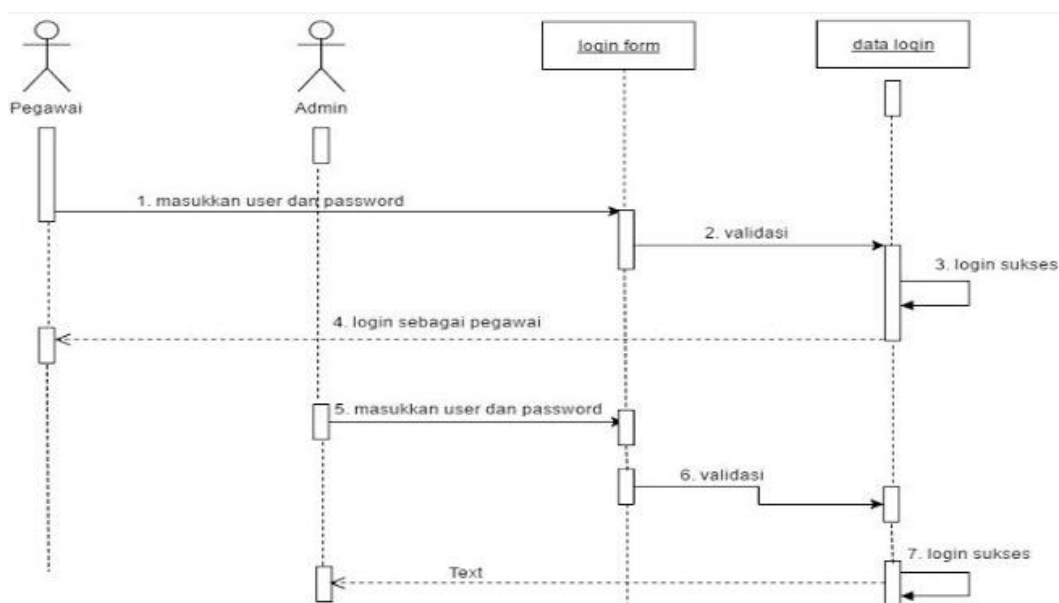
diagram merepresentasikan kolaborasi yang dinamis antar beberapa objek dan memperlihatkan rangkaian pesan yang dikirimkan antar objek dan juga interaksi yang terjadi antar objek dalam sistem yang dibangun.

Diagram yang dipakai pada *sequence diagram* dapat dirincikan seperti terlihat pada tabel berikut (Fitrianti & Ula, 2017):

Tabel 2.3 Notasi *Sequence Diagram*

Simbol	Keterangan
<p data-bbox="443 801 523 835">Aktor</p>  	<p data-bbox="678 801 1348 1272">Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. Jadi, walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor.</p>
<p data-bbox="359 1317 614 1350">Garis hidup/<i>lifeline</i></p> 	<p data-bbox="678 1317 1141 1350">Menyatakan kehidupan suatu objek.</p>
<p data-bbox="443 1525 523 1559">Objek</p> 	<p data-bbox="678 1525 1236 1559">Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.</p>
<p data-bbox="406 1711 566 1744">Waktu aktif</p> 	<p data-bbox="678 1711 1348 1968">Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi, semua yang terhubung dengan waktu aktif ini adalah sebuah tahapan yang dilakukan di dalamnya. Aktor tidak memiliki waktu aktif.</p>

Contoh *sequence diagram* dapat dilihat pada gambar berikut (Sonata & Sari, 2019):



Gambar 2.7 Contoh *Sequence Diagram*

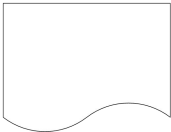
2.12. *Flowchart*

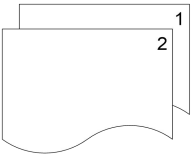
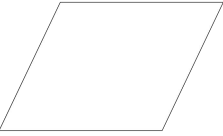


Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* sistem merupakan suatu urutan proses dalam system dengan menunjukkan alat dari media *input*, *output* serta jenis media yang digunakan untuk penyimpanan dalam proses pengolahan data sedangkan *flowchart* program merupakan suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan suatu urutan dari proses secara detail dan berhubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program (Zalukhu, et al., 2023).



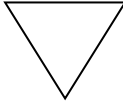
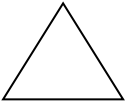

Jika seseorang analis dan *programmer* yang akan membuat *flowchart*, terdapat beberapa petunjuk yang harus diperhatikan, seperti berikut (Zalukhu, et al., 2023):

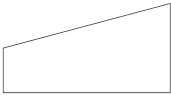


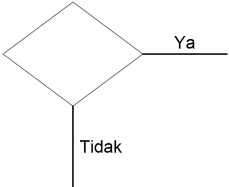



1. *Flowchart* dibuat mengikuti proses nya dari halaman atas ke bawah dan dari kiri ke kanan.
2. Aktivitas yang tergambaran harus didefinisikan secara hati-hati dan didefinisikan harus dapat dipahami oleh pembacanya.
3. Setiap aktivitas yang dimulai dan diakhiri harus ditentukan secara jelas.
4. Setiap langkah-langkah dari aktivitas harus dijabarkan dengan menggunakan deskripsi kata kerja.
5. Langkah-langkah dari setiap aktivitas harus berada pada urutan yang benar.
6. Lingkup dan *range* dari aktifitas yang sedang digambarkan harus ditelusuri dengan hati-hati. Percabangan-percabangan yang memotong aktivitas yang sedang digambarkan tidak perlu digambarkan pada *flowchart* yang sama. Simbol konektor harus digunakan dan percabangannya diletakan pada halaman yang terpisah atau hilangkan seluruhnya bila percabangannya tidak berkaitan dengan sistem.
7. Menggunakan simbol-simbol *flowchart* yang standar.

Tabel 2.4 Simbol-simbol dalam *Flowchart of Document*

Simbol	Arti	Keterangan
	Dokumen	Simbol ini menggambarkan semua jenis dokumen, yang merupakan formulir yang digunakan untuk

		merekam data terjadinya suatu transaksi
	Dokumen dan tembusannya	Simbol ini menggambarkan dokumen asli dan tembusannya. Nomor lembar dokumen dicantumkan di sudut kanan.
	Catatan	Simbol ini menggambarkan catatan akuntansi yang digunakan untuk mencatat data yang direkam sebelumnya di dalam dokumen atau formulir.
	Penghubung pada halaman yang sama	Karena keterbatasan ruang halaman kertas untuk menggambar, diperlukan simbol penghubung untuk memungkinkan aliran dokumen berhenti di suatu lokasi pada halaman tertentu dan kembali berjalan di lokasi lain pada halaman yang sama.
	Penghubung pada halaman yang berbeda	Simbol penghubung ini menunjukkan bagaimana bagan alir yang tercantum pada halaman tertentu terkait dengan bagan alir yang tercantum pada halaman yang lain.

	Kegiatan manual	Simbol ini menggambarkan kegiatan manual, seperti: menerima order dari pembeli, mengisi formulir.
	Keterangan, komentar	Sistem ini memungkinkan ahli sistem menambahkan keterangan untuk memperjelas pesan yang disampaikan dalam bagan alir.
	Arsip Sementara	<p>Simbol ini menunjukkan tempat penyimpanan dokumen, seperti almari arsip dan kotak arsip.</p> <p>Untuk menunjukkan urutan pengarsipan dokumen digunakan simbol berikut ini:</p> <p>A = menurut abjad</p> <p>N = menurut nomor urut</p> <p>T = kronologis, menurut tanggal</p>
	Arsip Permanen	Simbol ini menggambarkan arsip permanen yang merupakan tempat penyimpanan dokumen yang tidak akan diproses lagi.
	<i>On-line computer process</i>	Simbol ini menggambarkan pengolahan data dengan komputer secara <i>on-line</i> .

	<p><i>Keying (typing, verifying)</i></p>	<p>Simbol ini menggambarkan pemasukan data ke dalam komputer melalui <i>on-line terminal</i>.</p>
	<p>Pita magnetik (<i>magnetic tape</i>)</p>	<p>Simbol ini menggambarkan arsip komputer yang berbentuk pita magnetik.</p>
	<p><i>On-line storage</i></p>	<p>Simbol ini menggambarkan arsip komputer yang berbentuk <i>on-line</i> (di dalam <i>memory</i> komputer)</p>
	<p>Keputusan</p>	<p>Simbol ini menggambarkan keputusan yang harus dibuat dalam proses pengolahan data.</p>
	<p>Garis alir (<i>flowline</i>)</p>	<p>Simbol ini menggambarkan arah proses pengolahan data.</p>
	<p>Persimpangan garis alir</p>	<p>Jika dua garis alir bersimpangan, untuk menunjukkan arah masing-masing garis, salah satu garis dibuat sedikit melengkung tepat pada persimpangan kedua garis tersebut.</p>
	<p>Mulai/berakhir (<i>terminal</i>)</p>	<p>Simbol ini untuk menggambarkan awal dan akhir suatu sistem akuntansi.</p>

2.13. XAMPP

XAMPP adalah suatu *software server* yang bisa berjalan di atas sistem operasi seperti Windows, Apple, dan Linux. Melalui XAMPP ini aplikasi *website* atau CMS bisa dijalankan, termasuk Joomla, Drupal, Wordpress, dan lainnya. XAMPP adalah *software web server apache* yang di dalamnya tertanam *server MySQL* yang didukung dengan bahasa pemrograman PHP untuk membuat *website* yang dinamis. XAMPP sendiri mendukung dua *system* operasi yaitu windows dan Linux. Untuk Linux dalam proses penginstalannya menggunakan *command line* sedangkan untuk Windows dalam proses penginstalannya menggunakan *interface* grafis sehingga lebih mudah. Didalam XAMPP ada 3 komponen utama yang ditanam di dalamnya yaitu *web server Apache*, PHP, dan MySQL (Andani, et al., 2021).

2.14. MySQL

Menurut Priyanto, Hidayatullah at al, menyatakan bahwa MySQL adalah salah satu aplikasi DBMS yang sudah banyak digunakan para pemrograman aplikasi *web*. Pada MySQL, sebuah *database* mengandung satu atau sejumlah table. Tabel terdiri dari sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau beberapa kolom. SQL adalah bahasa standar yang digunakan untuk berkomunikasi dengan basis data relasional, dan juga merupakan bahasa yang digunakan oleh banyak aplikasi atau tool untuk berinteraksi dengan *server* basis data. SQL adalah bahasa yang fungsional yang tidak mengenal iterasi dan tidak bersifat procedural. SQL menggunakan perintah-perintah dengan kata-kata

sederhana dan mirip dengan bahasa manusia sehari-hari. Kategori dasar dari perintah-perintah yang digunakan dalam SQL untuk melakukan berbagai macam fungsi ada lima yaitu (Sitorus & Sakban, 2021):

1. *Data Definition Language*
2. *Data Manipulation Language*
3. *Data Query Language*
4. *Data Administration Commands*
5. *Transactional Control Commands*

Fungsi yang dapat dilakukan termasuk membangun objek basis data, memanipulasi objek, mempopulasikan tabel basis data dengan data, memperbarui data yang sudah ada dalam tabel, menghapus data, melakukan *query* basis data, mengontrol akses basis data dan melakukan administrasi basis data secara keseluruhan (Sitorus & Sakban, 2021).

Langkah pertama yang harus dilakukan untuk dapat melakukan aktivitas yang berhubungan dengan basis data adalah dengan melakukan koneksi ke basis data yang akan digunakan. Membuat koneksi ke basis data merupakan keharusan agar pemrogram dapat melakukan hal-hal lain yang berhubungan dengan basis data, seperti menambah data, mengoreksi data, dan menghapus data. PHP tidak menyediakan fungsi khusus untuk melakukan operasi data, sehingga yang digunakan adalah sintaks-sintaks SQL (*Structured Query Language*). Tahapan untuk melakukan operasi-operasi data adalah sebagai berikut (Sitorus & Sakban, 2021):

1. Koneksi ke basis data.
2. Permintaan / *query* data (operasi).
3. Pemutusan koneksi.

MySQL sangat populer dikalangan *developer* atau pengembang perangkat lunak karena MySQL merupakan *database server* yang gratis dan cepat. Banyak sekali *developer-developer*, organisasi atau perusahaan-perusahaan didunia yang menggunakan MySQL sebagai *database server* pada sistem atau aplikasi-aplikasi yang dikembangkan. Dukungan dari perusahaan serta komunitas yang memadai menjadikan MySQL sebagai *database server* paling disukai dan termasuk kategori basis data yang cepat serta handal sampai dengan saat ini (Sitorus & Sakban, 2021).

2.15. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian sejenis yang pernah dilakukan sebelumnya dapat dirincikan sebagai berikut:

No.	Nama Pengarang (Tahun)	Judul	Keterangan
1	Wilianto, Yuliana, Albert Suwandhi, Jimmy, Jati Putra (2024)	Penerapan AI dalam Menentukan Harga Mobil Bekas Berdasarkan Tahun Perakitan	Pasar mobil bekas adalah salah satu sektor yang terus berkembang dan memiliki dinamika harga yang sangat variatif. Berbagai faktor mempengaruhi penentuan

			<p>harga mobil bekas, salah satunya adalah tahun perakitan. Dengan bantuan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence, AI), prediksi harga mobil bekas menjadi lebih akurat dan efisien, memberikan keuntungan bagi penjual dan pembeli dalam membuat keputusan yang lebih baik. Jurnal ini akan membahas bagaimana AI dapat digunakan untuk memprediksi harga mobil bekas berdasarkan tahun perakitan, termasuk metodologi yang digunakan dan tantangan yang dihadapi.</p>
2	Yustina Amita Utama, Fachrul Kurniawan (2023)	Prediksi Penjualan Mobil dalam Negeri sebagai	Penjualan kendaraan roda empat di pasar dalam negeri pada awal tahun 2021

		<p>Penentu Kebijakan Pengelolaan Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)</p>	<p>mengalami penurunan secara bulanan dan tahunan sebagai dampak pandemi Covid-19. Hal ini menyebabkan roda perekonomian tidak berputar secara normal akibat dari pembatasan sosial. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisis serta memprediksi kenaikan penjualan kendaraan roda empat dengan menggunakan algoritma machine learning. Penelitian ini menggunakan studi literatur dengan menggunakan jurnal-jurnal tentang yang membahas tentang model prediksi. Untuk mendapatkan algoritma yang sesuai dilakukan perbandingan</p>
--	--	---	--

			<p>hasil pengujian jurnal-jurnal yang digunakan. Prediksi penjualan mobil dalam negeri ini digunakan untuk pengambilan kebijakan pengelolaan kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan (TKR) di SMK. Hasil penelitian ini menghasilkan model prediksi dengan performa terbaik yaitu SARIMA dengan nilai MSE sebesar 0.89 dan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation dengan nilai MSE sebesar 0.44.</p>
3	<p>Muhammad Devanda Hendra Kusuma, Syarif Hidayat (2024)</p>	<p>Penerapan Model Regresi Linier dalam Prediksi Harga Mobil Bekas di India dan Visualisasi dengan</p>	<p>Pesatnya pertumbuhan industri otomotif global telah menyebabkan peningkatan penjualan mobil bekas, khususnya di pasar perilaku konsumen</p>

		<p>Menggunakan Power BI</p>	<p>yang unik seperti India. Penentuan harga mobil bekas menghadirkan tantangan karena faktor yang tidak konsisten seperti jarak tempuh dan usia. Studi ini bertujuan untuk berkontribusi pada pemahaman pasar mobil bekas di India dan memberikan informasi berharga bagi pemilik bisnis dan pelaku industri untuk membuat keputusan yang tepat. Hasilnya menunjukkan bahwa regresi linier secara akurat dan membentuk model regresi linier berganda $y = -1998.21 + 9.9 X_1 + 1.22 X_2 + 1.3 X_3 - 8.07 X_4 + 1.83 X_5 + 2.89 X_6$ dengan Coefficient of determination</p>
--	--	-----------------------------	--

			<p>0.6360285441938984, MAE 3.9962839869970264, RMSE 7.015889267114422 dan MSE 49.222702208411334.</p> <p>Selain itu pada proses pengujian model yang dibangun memiliki tingkat akurasi sebesar 71.09%. Penelitian ini bertujuan melakukan prediksi harga mobil bekas dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang memengaruhi, dan hasilnya kemudian disajikan secara visual untuk memberikan pemilik bisnis informasi yang lebih interaktif.</p>
--	--	--	---