

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem

Menurut berbagai ahli, konsep sistem dapat dijelaskan dengan cara-cara berikut: Ludwig von Bertalanffy mendefinisikan sistem sebagai kumpulan elemen yang saling terhubung dalam hubungan timbal balik dengan lingkungan mereka. Anatol Rapoport menggambarkan sistem sebagai kumpulan elemen yang saling terhubung. Sementara itu, L. Ackoff menyebutkan bahwa sistem merupakan entitas, secara konseptual maupun fisik, yang berasal dari komponen-komponen yang saling bergantung satu sama lain.

Sistem umumnya terbagi menjadi tiga komponen utama: input, proses, dan output. Input adalah elemen yang menyediakan energi atau dorongan untuk menjalankan sistem, sementara output adalah hasil dari proses sistem tersebut. Sederhananya ialah output merupakan hasil akhir dari fungsi sistem, sedangkan proses ialah serangkaian aktivitas yang mengubah input menjadi output. (Kadir, 2018)

2.1.1 Karakteristik Sistem

Menurut (Irwansyah dkk., 2022) ciri-ciri khas yang dapat membedakan satu sistem dari sistem lainnya adalah sebagai berikut:

1. **Komponen Sistem (*Component System*)**

Sebuah sistem tidak beroperasi secara terisolasi, tetapi ada pada sebuah lingkungan yang mencakup sistem-sistem lain. Setiap sistem terdiri dari beragam komponen yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk membuat kesatuan yang utuh.

2. **Batasan Sistem (*Boundary*)**

Merupakan garis pemisah, memisahkan suatu sistem dari sistem lainnya atau dari lingkungan eksternalnya. Lingkungan eksternal mencakup segala sesuatu di luar batasan sistem yang dapat memengaruhi operasinya, baik secara positif ataupun negatif. Pengaruh positif perlu dijaga untuk

mendukung keberlangsungan operasi sistem, sementara pengaruh negatif harus dihindari dan diarahkan supaya tidak mengganggu jalannya sistem.

3. Penghubung (*Interface*)

Penghubung adalah media yang mengaitkan satu subsistem dengan yang lainnya. Dapat digunakan untuk mentransfer data dari *input* hingga menghasilkan *output*.

4. Pengolahan (*Processing*)

Bagian ini bertugas mengubah masukan menjadi *output* yang diinginkan.

5. Sasaran (*Objective*)

Setiap sistem pasti memiliki sasaran atau tujuan. Tanpa tujuan, operasi sistem menjadi tidak berguna. Tujuan inilah yang mengarahkan jalannya sistem.

6. Keluaran (*Output*) & Tujuan

Keluaran adalah hasil dari proses pengolahan. Keluaran ini bisa berupa informasi yang akan digunakan sebagai masukan untuk sistem lain atau sebagai limbah.

2.1.2 Klasifikasi Sistem

Berikut ini merupakan klasifikasi sistem:

1. Sistem abstrak (*abstract system*) dan sistem fisik (*physical system*) adalah konsep sistem yang tidak memiliki bentuk fisik dan hanya ada dalam bentuk pemikiran atau gagasan. Sebaliknya, sistem fisik ialah jenis yang memiliki wujud nyata serta bisa diamati dengan mata.
2. Sistem alamiah dan buatan manusia dihasilkan oleh proses alamiah yang tidak memerlukan keterlibatan manusia. Sistem buatan manusia adalah sistem yang diciptakan atau dibentuk melalui tindakan manusia.
3. Sistem tertentu dan sistem tak tentu merujuk pada sistem yang kinerjanya bisa diprediksi dengan akurat, di mana setiap interaksi antar komponennya dapat dipahami dengan jelas. Sebaliknya, sistem indeterministik adalah

sistem yang hasil akhirnya tidak pasti karena kemungkinan-kemungkinannya tidak pasti.

4. Sistem tertutup dan sistem terbuka merupakan jenis sistem yang tidak mempunyai hubungan dengan lingkungannya. Sistem ini tidak berinteraksi dengan faktor luar dan tidak dipengaruhi oleh faktor luar; Sistem ini berfungsi secara otomatis tanpa pengaruh eksternal.

2.2 Informasi

Informasi adalah data atau fakta yang telah mengalami pemrosesan sehingga memiliki makna atau nilai tertentu bagi penerima atau penggunanya. Informasi membawa pesan yang menyampaikan pengetahuan dari satu pihak kepada pihak lain. Di era modern serba digital dan terhubung ini, informasi bisa disajikan dalam bentuk teks, gambar, suara, video, atau kombinasi dari berbagai media tersebut. Informasi memiliki peran krusial dalam proses pengambilan keputusan, pembelajaran, penelitian, serta komunikasi. Dengan informasi yang akurat dan relevan, individu atau organisasi dapat membuat keputusan yang lebih baik dan efektif. (Agustin, 2018)

Informasi memainkan peran krusial dalam proses pengambilan keputusan dan dalam memahami lingkungan di sekitar kita. Dengan informasi yang akurat, seseorang dapat membuat pilihan yang lebih bijak dan mengerti berbagai isu yang perlu ada di berbagai macam kehidupan seperti pendidikan, bisnis, kesehatan, dll. Namun, sangat penting untuk berhati-hati dalam menyeleksi informasi, memastikan keabsahan sumbernya, serta menghindari penyebaran informasi yang tidak dapat dipertanggungjawabkan atau hoaks. (Sitanggang dkk., 2022)

2.3 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan campuran teknologi informasi dan praktik manajemen. Ungkapan ini umumnya dikaitkan dengan interaksi antar individu, proses algoritmik, data, dan teknologi. Dalam pengertian ini, istilah “sistem teknologi informasi dan komunikasi” mengacu pada penggunaan komputer dan teknologi komunikasi (TIK) oleh perusahaan, dan cara individu berorganisasi dengan teknologi tersebut untuk mendukung aktivitas bisnis mereka.

Ada perbedaan besar antara proses bisnis, sistem komputer, dan sistem informasi. Karena sistem informasi umumnya terdiri dari teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dan terutama berkaitan dengan penggunaan teknologi tersebut, maka sistem ini berbeda dengan teknologi informasi. Selain itu, sistem informasi membantu mengendalikan efisiensi proses bisnis, yang menjadikannya perbedaan lain dari proses operasional. (Irawan dkk., 2022)

Secara fundamental, sistem informasi adalah suatu sistem yang dibuat oleh manusia dan terdiri dari berbagai komponen dalam suatu organisasi untuk mencapai tujuan tertentu yaitu penyediaan informasi. Dalam organisasi, sistem informasi digunakan untuk mendukung keperluan proses transaksi, mendukung operasi, menjalankan strategi manajemen dan organisasi, serta menghasilkan laporan-laporan yang digunakan oleh pihak eksternal tertentu. (Ismail, 2018)

Dengan demikian, konsep sistem informasi dapat disimpulkan sebagai sekelompok yang berusaha mencapai target yang serupa dalam distribusi informasi. Berikut adalah komponen sistem informasi menurut (Melinda dkk., 2021):

1. Blok Masukan

Bagian input berisi media dan teknik yang digunakan untuk merekam data, termasuk dokumen sederhana, yang akan diserahkan ke dalam sistem.

2. Blok Model

Untuk memperoleh keluaran informasi yang dibutuhkan, blok model menggabungkan model, logika, dan prosedur untuk mengubah data masukan dan data basis data.

3. Blok Keluaran

Blok keluaran mencakup berbagai jenis data keluaran, seperti dokumen keluaran dan informasi berkualitas yang berguna bagi pengguna.

4. Blok Teknologi

Masukan diterima, model dijalankan, data disimpan dan diakses, keluaran dihasilkan dan dikirim, dan sistem dikendalikan oleh blok teknologi. Blok ini berperan sebagai komponen pendukung yang memudahkan pemrosesan dalam sistem.

5. Blok Basis Data

Merupakan umpulan data hubung yang disimpan dalam hardware (umumnya komputer) lalu diproses oleh *software*.

6. Blok Kendali

Blok kendali mencakup pencegahan terhadap kerusakan sistem dan penanganan masalah operasional dengan cepat, termasuk pengendalian serta penanganan kesalahan, juga penggabungan dan pengembangan sistem.

2.4 Peramalan (*Forecasting*)

Seni peramalan melibatkan pembuatan prediksi tentang masa depan. Menganalisis data historis dan menggunakan model metodis untuk memroyeksikannya ke masa depan dapat mewujudkan pendekatan ini. Penilaian tajam seorang manajer yang dikombinasikan dengan model matematika yang dirancang khusus merupakan pilihan tambahan. (Rachman, 2018)

2.5 Metode Perataan (*Average Method*)

Moving Average (MA) merupakan salah satu indikator teknis paling terkenal dan paling umum digunakan untuk memprediksi data masa depan dalam analisis deret waktu. Kian bertambah data yang diolah maka kian kuat pula rata-rata dapat diperoleh. (Kumila dkk., 2019)

Metode *Average* yang akan dibahas ada 2 macam, yaitu:

2.5.1 Rata- Rata Sederhana (*Average*)

Menurut (Sarumaha, 2021) Bila fitur tren dan variabel musiman tidak ada dalam data historis, pendekatan rata-rata bergerak digunakan. Tren dalam deret waktu sering ditemukan menggunakan teknik ini. Mengurangi atau menghilangkan ketidakpastian dalam deret waktu merupakan tujuan utama penggunaan rata-rata bergerak. Untuk meminimalkan atau sepenuhnya menghilangkan potensi kesalahan positif dan negatif, hal ini diperoleh dari merata-ratakan banyak nilai data.

Dalam teknik peramalan menggunakan *moving average*, terdapat dua jenis yang umum digunakan, yaitu *Single Moving Average* dan *Double Moving Average*. Metode DMA memiliki dua karakteristik khusus:

1. Membantu proses peramalan dengan menggunakan data historis dari periode tertentu.
2. Semakin lama periode rata-rata bergerak, semakin halus hasil rata-rata yang diperoleh.

Meskipun metode DMA ini sederhana dan mudah diterapkan, ia memiliki beberapa kelemahan:

1. Semua data diberi bobot yang sama.
2. Memerlukan jumlah data historis yang cukup.
3. Tidak memberikan hasil peramalan yang baik jika data tidak stabil. (Irwansyah dkk., 2022)

2.5.2 Rata-rata Bergerak Tunggal (*Single Moving Average*)

SMA ialah metode peramalan deret waktu yang diperlukan ketika data historis tidak menunjukkan tren. Metode ini bertujuan untuk mengurangi acakan dalam deret waktu dengan merata-ratakan beberapa nilai dalam data, sehingga kesalahan positif dan negatif yang kemungkinan muncul bisa dikurangi atau dihapuskan. Single moving average melibatkan pengambilan nilai rata-rata dari kelompok data yang diamati untuk digunakan sebagai dasar peramalan periode mendatang. (Hudaningsih dkk., 2020)

Teknik peramalan dengan single moving average, secara sistematis yaitu:

$$S'_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} \dots + X_{t-N+1}}{N}$$

Keterangan:

X_t = Data pengamatan periode t .

N = Jumlah deret waktu yang digunakan.

S'_{t+1} = Nilai peramalan untuk periode berikutnya.

N = Periode yang digunakan.

2.5.3 Rata-Rata Bererak Ganda (*Double Moving Average*)

DMA adalah bagian teknik *moving average* yang memanfaatkan data dari SMA pada waktu tertentu untuk menyesuaikan antara SMA dan DMA serta untuk

menyesuaikan tren. Proses rata-rata bergerak dilakukan dua kali, sehingga disebut sebagai DMA. (Hudiyanti dkk., 2019)

Langkah-langkah untuk menghasilkan nilai peramalan yaitu:

1. Menghitung SMA.

$$S' = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N-1}}{N}$$

2. Menghitung DMA.

$$S'' = \frac{S'_t + S'_{t-1} + S'_{t-2} + \dots + S'_{t-k-1}}{k}$$

3. Menentukan besarnya nilai konstanta.

$$at = 2S'_t - S''_t$$

4. Menentukan besarnya koefisien *trend*.

$$bt = \frac{2}{k-1} (S'_t - S''_t)$$

5. Menentukan besar nilai peramalan.

$$f_{t+p} = at + btm$$

Keterangan:

$$S' = \text{SMA}$$

$$S'' = \text{DMA}$$

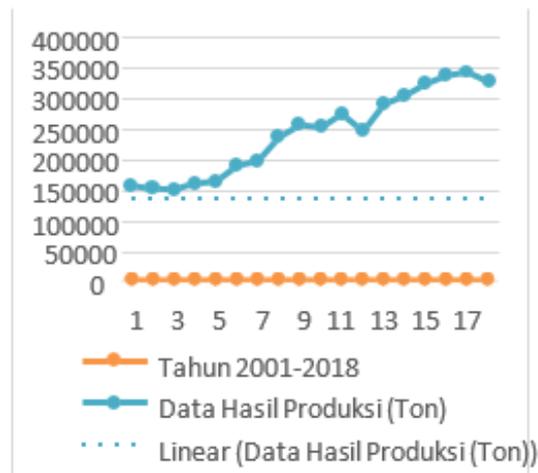
$$at = \text{konstanta.}$$

$$bt = \text{koefisien trend.}$$

$$f_{t+p} = \text{peramalan.}$$

$$k = \text{orde waktu. (Hudiyanti dkk., 2019)}$$

Berikut adalah contoh dari perhitungan menggunakan metode DMA berjudul “Penerapan Metode DMA Untuk Meramalkan Hasil Produksi Tanaman Padi di Provinsi Gorontalo”.



Gambar 2.1 Data Hasil Produksi Tanaman Padi Tahun 2001-2018

- Mengidentifikasi Pola Data
 - Perhitungan SMA
- a. Menghitung nilai DMA

$$S' = \frac{(X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1})}{N}$$

1. Untuk $t = 2$

$$S' = \frac{15227 + 157537}{2} = 154882$$

2. Untuk $t = 3$

$$S' = \frac{151837 + 152227}{2} = 152032$$

2

Begitupula seterusnya hingga St' untuk $t = 18$

3. Untuk $t = 18$

$$S' = \frac{326584 + 342172}{2} = 33478$$

b. Menghitung DMA.

$$S'' = \frac{SF_t + SF_{t-1} + SF_{t-2} + \dots + S'_{t-k-1}}{k}$$

k

1. Untuk $t = 3$

$$S'' = \frac{152032 + 154882}{2} = 153457$$

2. Untuk $t = 4$

$$S'' = \frac{156330 + 152032}{2} = 154181$$

3. Untuk $t = 18$

$$S'' = \frac{339751 + 334378}{2} = 337064.5$$

c. Menghitung nilai konstanta (at)

$$at = 2St' - S''$$

1. Untuk $t = 3$

$$at = 2 \times (152032) - 153475 = 150607$$

2. Untuk $t = 4$

$$at = 2 \times (156330) - 154181 = 158479$$

3. Untuk $t = 18$

$$at = 2 \times (334378) - 337064,5 = 331691,5$$

d. Menghitung besarnya nilai koefisien trend (bt).

$$bt = 2/(k-1) (St' - St'')$$

1. Untuk $t = 3$

$$bt = 2/(2-1) \times (152032 - 153457) = -2850$$

2. Untuk $t = 4$

$$bt = 2/(2-1) \times (156330 - 154181) = 4298$$

3. Untuk $t = 18$

$$bt = 2/(2-1) \times (334378 - 337064,5) = -5373$$

- Hasil estimasi produksi tanaman padi berdasarkan data aktual

Tabel 2.1 Hasil Perhitungan DMA

Periode	Xt	M't	M''t	at	bt	Forecast
1	157537					
2	152227	154882				
3	151837	152032	153457	150607	-2850	
4	160823	156330	154181	158479	4298	147757
5	164210	162517	159423	165610	6186.5	162777
6	190125	177168	169842	184493	14651	171796
7	197779	193952	185560	202344	16784.5	199144
8	236236	217008	205480	228535	23055.5	219129
9	256217	246227	231617	260836	29219	251591
10	252242	254230	250228	258231	8003	290055
11	273773	263008	258619	267397	8778	266234
12	245666	259720	261364	258076	-3288	276175
13	290231	267949	263834	272063	8229	254788
14	303627	296929	282439	311419	28980.5	280292
15	323384	313506	305217	321794	16576.5	340400
16	337330	330357	321931	338783	16851.5	338370
17	342172	339751	335054	344448	9394	355634
18	326584	334378	337065	331692	-5373	353842

- Menentukan nilai orde waktu yang optimal dilakukan dengan mencari nilai MAPE yang terkecil

$$\frac{\sum \text{Deviasi Absolut} x 100\%}{N}$$

$$\text{MAPE} = \frac{\text{nilai aktual}}{N}$$

N

Tabel 2.2 Hasil Perhitungan Ketepatan

Orde Waktu k	Nilai MAPE
2	5.3537
3	5.5998
4	6.2695

- Berdasarkan perhitungan koefisien tren dan nilai konstanta, model MA (2×2) untuk peramalan produksi padi pada kurun waktu mendatang tampak seperti berikut:

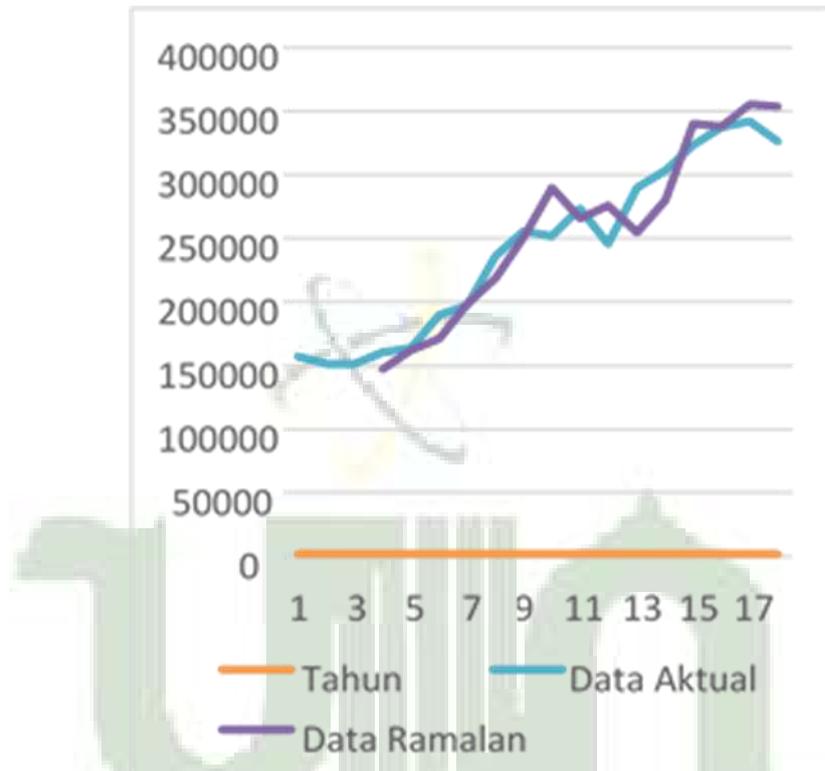
$$F_{18+m} = 331692 + (-5373) \times m$$

Model ini dapat digunakan untuk membuat prakiraan untuk lima tahun ke depan. Hasil peramalan disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Hasil Peramalan (Ton)

Tahun	Ramalan
2019	326318.5
2020	320945.5
2021	315572.5
2022	310199.5
2023	304826.5

- Gambar 2.2 menunjukkan diagram yang menggambarkan data aktual dan hasil prediksi menggunakan metode DMA.



Gambar 2.2 Ilustrasi Data Aktual dan Hasil Peramalan

Temuan yang diprediksi ditunjukkan dengan garis ungu pada Gambar 2.2, sedangkan data produksi padi aktual diwakili oleh garis biru. Grafik tersebut menunjukkan bagaimana metode peramalan rata-rata bergerak dua kali lipat dapat meniru tren yang ditunjukkan dalam data riil tentang produksi padi.

- Kesimpulan

Dengan model peramalan berikut, model peramalan MA(2×2) dengan nilai MAPE minimum—5,3537—diturunkan dari perhitungan teknik rata-rata pergerakan ganda:

$$F_{18+m} = 331692 + (-5373) \times m$$

Jadi dapat dihasilkan model ramalan ini menghasilkan estimasi untuk lima tahun ke depan sebagai berikut: 326318.5 Ton untuk tahun 2019, 32094.5 Ton untuk tahun 2020, dan seterusnya hingga 304826.5 Ton untuk tahun 2023.

2.5.4 Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan

Ukuran akurasi untuk menilai kesalahan perkiraan mengukur perbedaan antara hasil yang diperkirakan dan permintaan aktual. Biasanya, pengukuran ini melibatkan rata-rata perbedaan antara nilai yang diprediksi dan nilai aktual. Beberapa metode yang umum digunakan meliputi:

a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

MAD mengukur rata-rata kesalahan absolut dalam periode tertentu, menilai seberapa besar hasil ramalan menyimpang dari kenyataan. Rumus MAD adalah. (Hudaningsih dkk., 2020)

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n}$$

Keterangan:

A_t = permintaan aktual pada periode ke t

F_t = peramalan permintaan pada periode ke t

N = jumlah priode peramalan

b. *Mean Square Error* (MSE)

MSE adalah alternatif untuk pengukuran kesalahan ramalan yang penting karena dapat menyoroti ramalan dengan kesalahan besar. (Hudaningsih dkk., 2020) Rumus MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum (\text{kesalahan peramalan})^2}{N}$$

c. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

MAPE mengukur kesalahan relatif dengan memberikan persentase kesalahan ramalan dibandingkan dengan nilai aktual selama periode tertentu.. (Hudaningsih dkk., 2020)

$$\frac{\sum \text{Deviasi Absolut}}{x} 100\%$$

$$\text{MAPE} = \frac{\text{nilai aktual}}{N}$$

2.6 Penjualan

Penjualan adalah elemen krusial bagi perusahaan, berfungsi sebagai sumber pendapatan utama. Semakin tinggi penjualan, semakin besar pendapatan yang dihasilkan. (Hudaningsih dkk., 2020)

Penjualan mencakup proses dari penetapan harga hingga distribusi produk kepada konsumen. Menurut (Sari, 2020) tujuan penjualan adalah mencapai hasil positif dalam transaksi bisnis dengan menawarkan produk atau layanan yang memenuhi kebutuhan pelanggan. Jenis – Jenis Penjualan menurut (Cipta dkk., 2019):

a. *Trade Selling*

Melibatkan upaya produsen dan pedagang besar untuk meningkatkan penjualan melalui promosi, pameran, dan pengelolaan produk baru.

b. *Missionary Selling*

Fokus pada dorongan agar pembeli memilih produk dari distributor tertentu.

c. *Technical Selling*

Memberikan saran teknis untuk menunjukkan bagaimana produk atau layanan dapat memecahkan masalah pelanggan.

d. *New Business Selling*

Berusaha mengubah calon pelanggan menjadi pelanggan nyata, sering diterapkan oleh perusahaan asuransi.

e. *Responsive Selling*

Penjualan dilakukan dengan merespons permintaan dari pembeli.

2.7 Basis Data (*Database*)

Basis data adalah kumpulan data terorganisir yang disimpan dan diatur sesuai dengan struktur tertentu, memudahkan penambahan, pengambilan, dan modifikasi data. Ini mendukung banyak pengguna dan mencegah duplikasi data (Novendri, 2019; Agustin, 2018)

2.8 MySQL

Menurut (Novendri, 2019) MySQL adalah sistem manajemen basis data yang berbasis pada model relasional. Ini berarti data yang ada dalam basis data diorganisasi dalam tabel-tabel yang terpisah, memungkinkan pengolahan data yang lebih efisien. MySQL cocok untuk mengelola basis data dari skala kecil hingga sangat besar. SQL, bahasa pemrograman yang digunakan dalam MySQL, dirancang untuk menjalankan perintah query yang mengakses data berdasarkan lokasi tertentu dalam basis data. Meskipun implementasi SQL dapat bervariasi antara perangkat lunak basis data, semua sistem database SQL mendukung subset standar dari bahasa ini.

Menurut (Samsudin, 2018) SQL merupakan konsep dasar dalam pengoperasian basis data, khususnya untuk pemilihan, seleksi, dan penyisipan data, memungkinkan pengelolaan data secara otomatis dan efisien. Kinerja sebuah sistem manajemen basis data (DBMS) dapat dinilai dari efektivitas optimizer-nya dalam menjalankan perintah SQL yang diberikan oleh pengguna atau aplikasi. Dalam hal ini, MySQL terbukti lebih efisien dibandingkan dengan sistem basis data lainnya dalam hal query. Terutama untuk penggunaan oleh satu pengguna, MySQL dapat menjalankan query hingga sepuluh kali lebih cepat daripada PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan Interbase.

Berdasarkan Lisensi Publik Umum (GPL), MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang tersedia untuk umum. MySQL merupakan perluasan dari SQL (*Structured Query Language*), sebuah ide mendasar dalam basis data yang telah ada sejak lama. SQL adalah pendekatan administrasi basis data yang memungkinkan manajemen data yang otomatis dan efektif, khususnya dalam hal pemilihan dan penyisipan data. Efisiensi pengoptimal sistem

basis data dalam menjalankan instruksi SQL yang dihasilkan oleh pengguna atau aplikasi dapat digunakan untuk mengukur seberapa andal sistem tersebut. (Candra dkk., 2015)

Dimuat dalam jurnal (Ismail, 2018) Perangkat lunak manajemen basis data disebut MySQL (*My Structured Query Language*). MySQL, yang mengelola dan mengatur data dalam basis data, terkenal karena keandalan dan efisiensinya, terutama dalam menangani kueri dengan cepat dan mudah. Ini membuat MySQL sangat cocok untuk aplikasi berbasis *web*. Dengan SQL, pengguna dapat melakukan beberapa tindakan seperti:

1. Memodifikasi struktur *database*.
2. Mengubah, menambah, atau menghapus data dalam *database*.
3. Mentransfer data antar *database* yang berbeda.

Beberapa keunggulan utama MySQL meliputi:

1. Sumber Terbuka: MySQL merupakan sistem pengelolaan dasar data yang bersifat *open-source*, sehingga dapat diakses, digunakan, dan dimodifikasi secara gratis oleh siapa saja. Hal ini memungkinkan fleksibilitas dalam penggunaannya dan pengembangannya.
2. Kinerja yang Cepat: MySQL dirancang untuk efisiensi dan performa tinggi, mampu mengelola data dalam jumlah besar dengan cepat dan memberikan akses informasi yang efisien.
3. Skalabilitas: MySQL dapat dengan mudah diadaptasi sesuai dengan kebutuhan aplikasi atau bisnis yang berkembang, dari proyek kecil hingga perusahaan besar.
4. Komunitas yang Kuat: Sebagai *platform open-source*, MySQL didukung oleh komunitas yang aktif, menyediakan banyak sumber daya, tutorial, dan dukungan online.
5. Dukungan untuk Berbagai Bahasa Pemrograman: MySQL mudah dihubungkan dengan berbagai platform dan aplikasi karena mendukung sejumlah bahasa pemrograman yang banyak digunakan, termasuk PHP, Python, Java, dan C++.

6. Keamanan: MySQL menawarkan berbagai fitur keamanan, termasuk otorisasi pengguna, enkripsi data, dan pemeriksaan integritas.
7. Ketersediaan di Berbagai Platform: MySQL dapat berjalan di berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, dan macOS, menawarkan fleksibilitas dalam penerapannya.
8. Dukungan Transaksi: MySQL mendukung transaksi ACID (*Atomicity, Consistency, Isolation, Durability*), yang menjaga integritas data dan memastikan proses pemrosesan data yang dapat diandalkan.
9. Mudah Digunakan: Dengan antarmuka yang sederhana dan mudah dipahami, MySQL ideal bagi pemula yang ingin mulai bekerja dengan database. Namun, meskipun MySQL memiliki banyak keunggulan, penting untuk mempertimbangkan kebutuhan spesifik proyek atau aplikasi Anda saat memilih sistem manajemen basis data yang paling sesuai.

2.9 PHP

Bahasa komputer yang disebut PHP digunakan untuk membuat situs web, khususnya untuk skrip sisi server. PHP memungkinkan pengguna untuk mengubah situs HTML statis menjadi situs dinamis dan mengakses layanan web. Pengguna dapat membuat halaman web statis yang lebih menarik dengan memanfaatkan PHP secara maksimal. PHP adalah bahasa komputer yang sering digunakan untuk membuat situs web dan menyediakan fleksibilitas dalam pengembangan web. (Dwihatami dkk., 2022)

Sebagai contoh penggunaan PHP, *Facebook* adalah situs web yang memanfaatkan bahasa ini. Jika Anda mengunjungi halaman utamanya, Anda akan melihat bahwa URL-nya diakhiri dengan `.php` (seperti `facebook.com/home.php`). Ini menunjukkan bahwa halaman tersebut dibuat dengan file PHP (`home.php`) yang menggabungkan kode PHP dengan tag HTML. (Winoto, 2019)

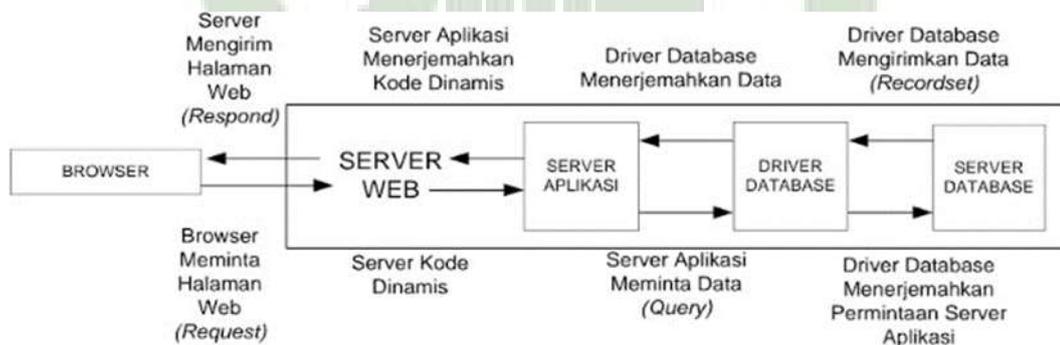
Tipe data dalam PHP ada 5 menurut (Agustin, 2018) :

1. Tipe Data Integer, ini adalah tipe data yang sering digunakan dalam PHP, mencakup bilangan bulat tanpa desimal dalam rentang -2,147,483,648 hingga 2,147,483,647.

2. Tipe Data *String*, Tipe data ini berisi teks yang dapat ditulis dalam kutipan tunggal (' ') atau kutipan ganda (" ").
3. Tipe Data *Float*, Tipe data ini mencakup angka desimal atau angka dalam format eksponensial. Dalam PHP, float juga dapat dianggap sebagai tipe data *double*.
4. Tipe Data *Boolean*, memiliki 2 nilai, ialah *true* dan *false*.
5. Tipe Data *Array*, Ini memungkinkan penyimpanan beberapa nilai dalam satu variabel, yang membuat penulisan kode lebih efisien.

2.9.1 Prinsip Kerja PHP

PHP adalah bahasa skrip berbasis server yang menampilkan hasil ke browser klien. Karena PHP dibuat untuk membangun situs web yang dinamis, PHP dapat menghasilkan tampilan sebagai respons terhadap kueri aktif. Misalnya, halaman yang menampilkan daftar tamu akan secara otomatis berubah berdasarkan jumlah orang yang tercantum dalam buku tamu. (Rubiati, 2018)



Gambar 2.3 Prinsip Kerja PHP (Raharja, 2020)

Penjelasan gambar:

1. Pengguna mengirimkan file PHP menggunakan browser (seperti *Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, dll.*) ke *Web Server*.
2. *Web Server* menerima usulan dari pengguna dan meneruskannya ke server melewati jaringan internet.

3. *Web server* lalu mengalihkan usulan file PHP ke *PHP processor*. *PHP processor* ini bisa semacam modul yang terintegrasi dalam *web server* atau sebagai *CGI/Fast-CGI* yang terpisah.
4. *PHP* memproses permintaan dan, jika diperlukan, berkomunikasi dengan database untuk mendapatkan data yang diperlukan, sebelum mengirimkan pencapaiannya kembali ke *web server*.
5. *Web Server* kemudian membungkus hasil proses tersebut dengan *HTTP header* dan mengirimkannya kembali ke *browser* melewati jaringan internet.
6. *Browser* menerima paket *HTTP*, memprosesnya, dan menampilkan hasilnya pada pengguna dalam bentuk *file HTML*.

2.9.2 Kelebihan PHP

PHP (*PHP: hyper text preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mengonversi kode program menjadi kode mesin yang dapat dipahami oleh komputer, dan berfungsi di sisi server untuk melengkapi *HTML*. (Rachman, 2018)

Menurut (Cipta dkk., 2019) contoh aplikasi terkenal yang menggunakan *PHP* meliputi *phpBB* dan *MediaWiki* (perangkat lunak di balik *Wikipedia*). *PHP* juga dapat dipertimbangkan sebagai alternatif untuk teknologi lain seperti *ASP.NET/C#/VB.NET* dari *Microsoft*, *ColdFusion* dari *Macromedia*, *JSP/Java* dari *Sun Microsystems*, dan *CGI/Perl*. Contoh aplikasi *CMS* yang lebih kompleks yang dibangun dengan *PHP* termasuk *Mambo*, *Joomla!*, *Postnuke*, dan *Xaraya*.

PHP memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya menjadi pilihan yang kuat untuk pengembangan berbagai jenis aplikasi *web*. Berikut adalah beberapa kelebihan *PHP* menurut (Sitanggang dkk., 2022) :

1. *PHP* didesain dengan fokus pada kemudahan penggunaan, sehingga mudah diakses oleh pemula dan pengembang berpengalaman. Bahasa ini memiliki sintaks yang mirip dengan bahasa pemrograman *C* dan *Java*, sehingga memudahkan banyak pengembang untuk beralih ke *PHP*.

2. PHP dapat dijalankan di berbagai sistem operasi seperti Windows, macOS, Linux, dan banyak lagi. Sehingga, Anda tidak harus membatasi diri pada platform tertentu saat mengembangkan aplikasi dengan PHP.
3. PHP secara alami berintegrasi dengan *server web* seperti Apache dan Nginx. *Server web* ini telah dikonfigurasi untuk menjalankan PHP, membuat implementasi dan pengaturan lebih mudah.
4. Kemampuan PHP untuk beradaptasi dengan berbagai kebutuhan proyek membuatnya menjadi bahasa pemrograman yang sangat fleksibel.
5. PHP memiliki dukungan terhadap berbagai jenis basis data populer, termasuk MySQL, PostgreSQL, Oracle, dan banyak lainnya.
6. PHP memiliki banyak *framework* dan sistem manajemen konten (CMS) yang populer seperti *Laravel*, *Symfony*, *CodeIgniter*, dan *WordPress*. *Framework* dan CMS ini membantu pengembang mempercepat proses pengembangan dengan menyediakan struktur yang sudah siap pakai dan fitur-fitur yang teruji

2.10 Website

Website adalah dokumen digital yang digunakan oleh orang-orang untuk berkomunikasi dan mengakses informasi secara daring. Internet, sebuah solusi jaringan yang memungkinkan koneksi antara berbagai jaringan lokal di suatu area, kota, atau bahkan di seluruh dunia, memungkinkan kita untuk terhubung dengan banyak jaringan lokal yang ada di berbagai tempat. Dengan adanya koneksi internet, siapa pun bisa melakukan berbagai aktivitas, seperti mengirim email, mencari informasi, bermain game, mengakses layanan perbankan, hingga berbelanja internasional melalui pengecer *online*. (Winoto, 2019)

Menurut (Handoko, 2022) *Website* adalah sistem informasi yang terdiri dari jaringan halaman-halaman web yang saling terhubung melalui internet. Halaman web tersebut mencakup teks, gambar, multimedia, serta tautan yang memungkinkan pengguna untuk berpindah dari satu halaman ke halaman lainnya.

2.10 UML (*Unified Modeling Language*)

Suendri (2018) menegaskan bahwa UML merupakan alat untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan hasil analisis dan desain yang menyertakan sintaksis untuk pemodelan sistem.

Perangkat lunak didokumentasikan, ditentukan, dan dibangun menggunakan UML, bahasa spesifikasi standar. Selain mendukung proses pengembangan sistem, UML adalah metodologi untuk pengembangan sistem berorientasi objek. Sebagai standar bahasa pemodelan yang dikenal luas untuk pengembangan perangkat lunak dan sistem, UML saat ini digunakan di banyak industri. (Putratama, 2018)

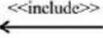
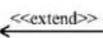
Menurut (Handoko, 2022) UML berfungsi sebagai alat pendukung dalam pengembangan sistem dan merupakan teknik diperlukan untuk mengembangkansistem berorientasi objek. Sistem pengembangan perangkat lunak berorientasi objek (OO) divisualisasikan, ditentukan, dibangun, dan didokumentasikan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) grafis. Selain itu, UML menawarkan standar untuk membuat cetak biru sistem yang mencakup skema basis data, gagasan proses bisnis, kelas yang ditulis dalam bahasa pemrograman tertentu, dan komponen lain yang diperlukan untuk pengembangan perangkat lunak.

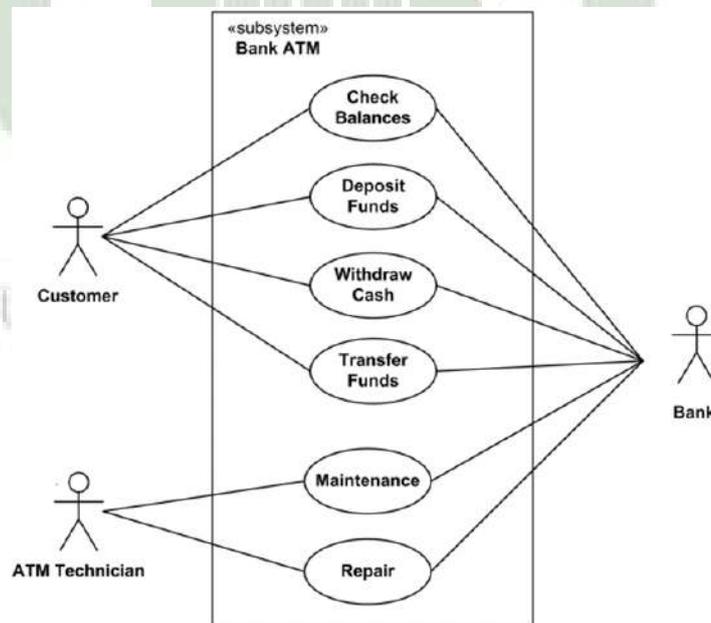
Diagram *Unified Modelling Language* (UML) antara lain sebagai berikut:

1. *Use Case Diagram*

Use case menyediakan perspektif eksternal bagi sistem yang dimodelkan. Diagram *use case* dapat digunakan untuk mengilustrasikan model *use case*, namun penting untuk diingat bahwa model lebih komprehensif daripada diagram, oleh karena itu diagram tidak sama dengan model. *Use case* wajib bisa menunjukkan serangkaian aktivitas aktor yang mendapatkan nilai yang dapat diukur. (Suendri, 2018). *Use case* digunakan untuk mengidentifikasi fungsi-fungsi yang ada dalam sistem informasi serta menentukan siapa saja yang memiliki hak untuk menggunakan fungsi-fungsi tersebut tersebut. (Putratama, 2018).

Tabel 2.4 Simbol-Simbol Use Case (Rachman, 2018)

Simbol	Keterangan
	Aktor : Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i>
	<i>Use case</i> : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	<i>Association</i> : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan <i>use case</i>
	<i>Generalisasi</i> : Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan <i>use case</i>
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> seluruhnya merupakan fungsionalitas dari <i>use case</i> lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu <i>use case</i> merupakan tambahan fungsional dari <i>use case</i> lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

Gambar 2.4 Contoh *Use Case Diagram* (Irwansyah dkk., 2022)

2. *Class Diagram*

Salah satu alat pemodelan UML yang paling penting untuk membangun

representasi logis dari suatu sistem adalah diagram kelas. Skema arsitektur sistem dijelaskan dalam diagram kelas. Kelas-kelas dengan karakteristik dan metode membentuk diagram ini, dan garis berlabel "Asosiasi" menghubungkan setiap kelas. (Aliman, 2021) Kelas merupakan sekumpulan objek yang mempunyai atribut serta perilaku yang serupa, sering diartikan juga sebagai kelas objek. Sebuah class mempunyai 3 area utama, ialah:

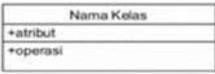
1. Nama : Setiap kelas wajib memiliki nama.
2. Atribut : Properti yang menempel pada kelas. Nilai dari kelas hanya dapat diolah sesuai dengan atribut yang dimilikinya.
3. Operasi : Merupakan proses yang dbisa dibuat oleh kelas, terhadap dirinya maupun terhadap kelas lain. (Suendri, 2018)

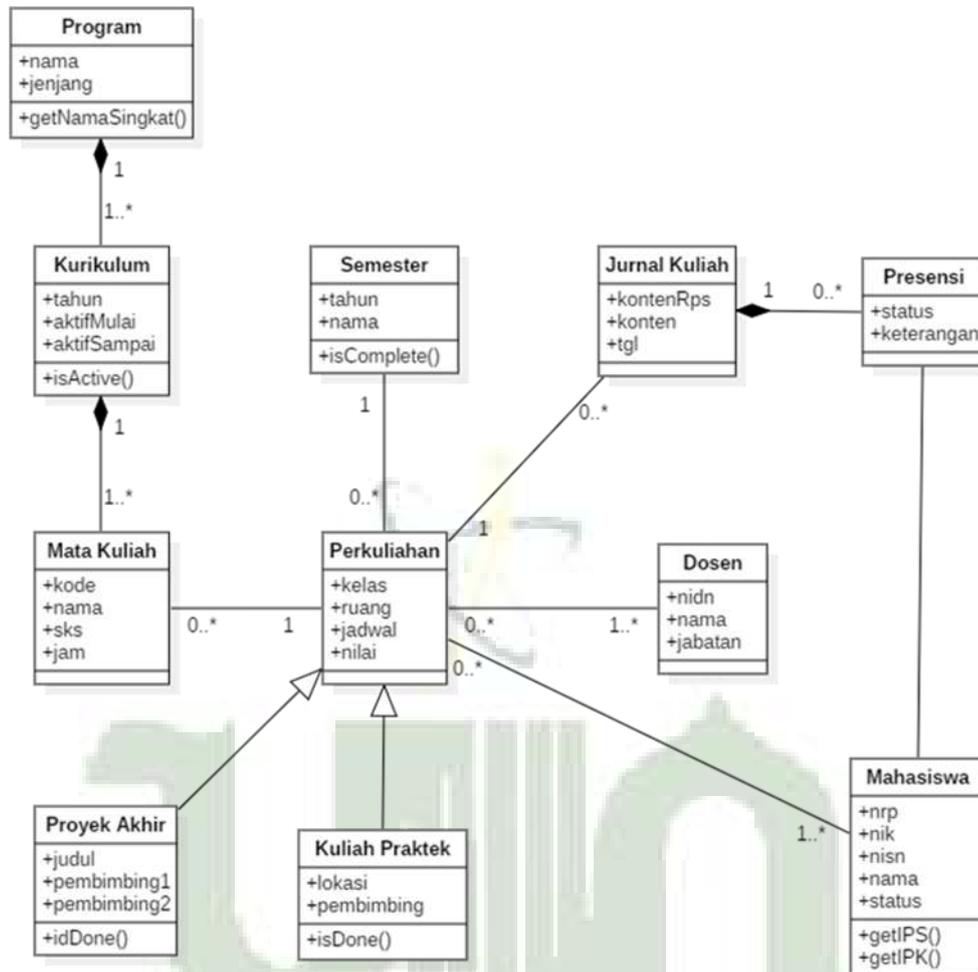
Tabel 2.5 Multiplicity Class Diagram (Putratama, 2018)

Multiplicity	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n.n	Batasan antara. Contoh 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimal 4

SUNANERBA UINIA MEDIAN

Tabel 2.6 Simbol – Simbol *Class Diagram* (Winoto, 2019)

Simbol	Deskripsi
<p>Kelas</p> 	Kelas pada struktur sistem.
<p>Antarmuka / Interface</p> 	Sama dengan <i>interface</i> pemrograman objek.
<p>Asosiasi / Association</p> 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i> .
<p>Asosiasi berarah / Directed Association</p> 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i> .
<p>Generalisasi</p> 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus).
<p>Ketergantungan / Dependency</p> 	Relasi antar kelas dengan makna ketergantungan antar kelas.
<p>Agresiasi / Aggregation</p> 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian.



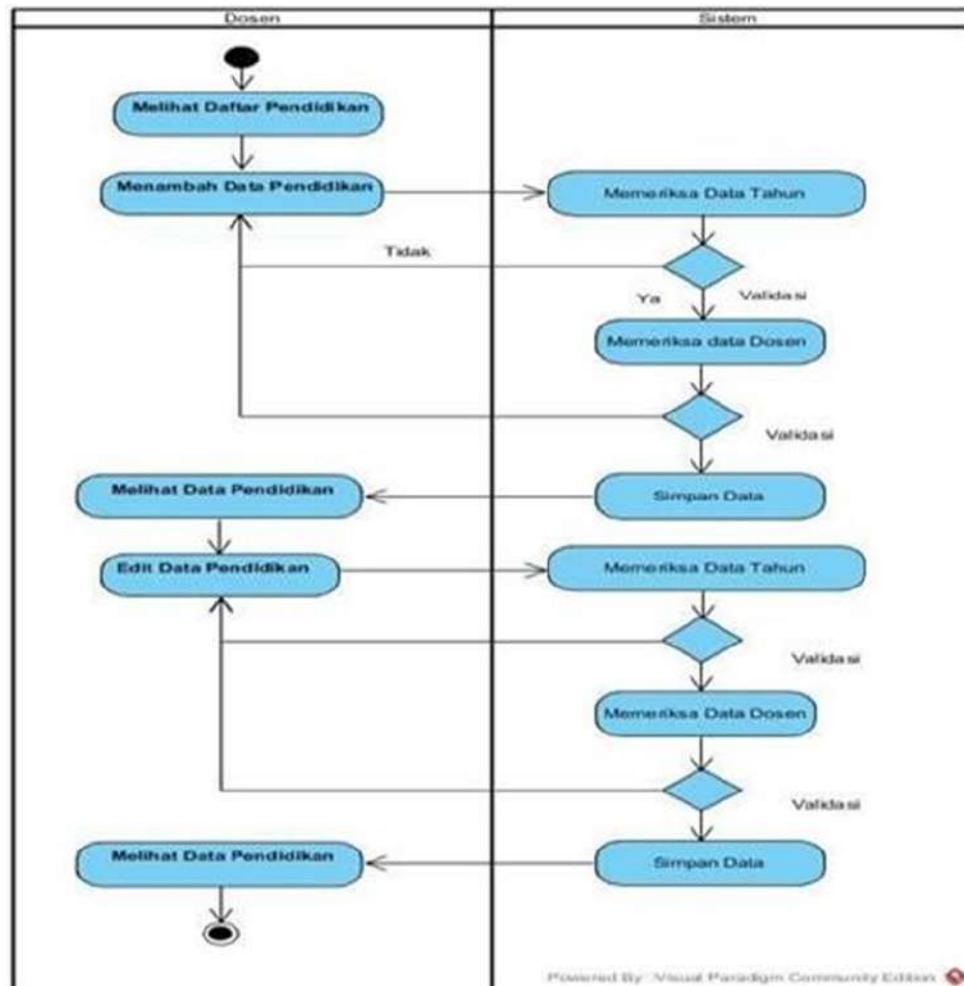
Gambar 2.5 Contoh Class Diagram (Fu'adi dkk., 2022)

3. Activity Diagram

Menurut (Listiowarni dkk., 2020) Alur kerja atau aktivitas suatu sistem divisualisasikan melalui diagram aktivitas. Grafik ini menunjukkan kegiatan sistem sebagai serangkaian tindakan, yang menunjukkan awal setiap tindakan, keputusan potensial, dan kesimpulan aktivitas. Diagram aktivitas juga dapat menggambarkan langkah-langkah yang terlibat dalam beberapa tindakan bersamaan. Aktivitas, objek, status, transisi status, serta kejadian semuanya disertakan dalam diagram aktivitas. Dengan kata lain, diagram ini menggambarkan bagaimana sistem berperilaku saat melakukan tugas. (Suendri, 2018).

Tabel 2.7 Simbol *Activity Diagram* (Ismail, 2018)

Gambar	Keterangan
	<i>Start Point</i> , diletakkan pada pojok kiri atas dan merupakan awal aktivitas.
	<i>End Point</i> , akhir aktivitas
	<i>Activities</i> , menggambar kan suatu proses/kegiatan bisnis
	<i>Fork</i> /percabangan, digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
	<i>Join</i> (penggabungan) atau <i>merge</i> , digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi
	<i>Decision Points</i> , menggambarkan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>True</i> dan <i>False</i>
	<i>Swimlane</i> , pembagian <i>activity diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa.



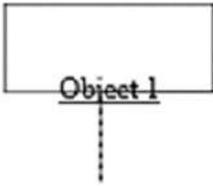
Gambar 2.6 Contoh Activity Diagram (Suendri, 2018)

4. Sequence Diagram

Diagram sekuens "menggambarkan siklus hidup objek dan pesan yang dikirim dan diterima di antara objek untuk menggambarkan bagaimana objek berinteraksi dalam use case." Oleh karena itu, penting untuk memahami objek dalam kasus penggunaan serta metode yang termasuk dalam kelas yang membuat objek tersebut saat membuat diagram sekuens. Diagram sekuens juga dapat digunakan untuk menganalisis skenario use case. (Melinda dkk., 2021)

Diagram ini digunakan untuk memvisualisasikan alur hubungan antar unsur. Isi Sequence Diagram mesti konsisten dengan use case dan class diagram. (Cipta dkk., 2019)

Tabel 2.8 Simbol *Sequence Diagram* (Handoko, 2022)

Simbol	Nama	Keterangan
	Objek/aktor	Sebuah objek yang berasal dari kelas. Atau dapat dinamai dengan kelasnya saja. Aktor termasuk objek. Garis putus-putus menunjukkan garis hidup suatu objek.
	Aktivasi	Menunjukkan masa hidup dari objek
Message 1	Pesan	Interaksi antara satu objek dengan objek lainnya. Objek dapat mengirimkan pesan ke objek lain. Interaksi antar objek ditunjukkan pada bagian operasi pada diagram kelas.
Message 2 	Return	Pesan kembalian dari komunikasi antar objek.

2.12 Penelitian Relevan

Sebagai aspek berdasarkan fakta yang disampaikan dalam penelitian tersebut, hasilnya akan diperbandingkan oleh penelitian serupa yang telah dibuat sebelumnya. Ini mencakup penelitian yang telah dikerjakan oleh penulis sendiri.

Tabel 2.9 Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul	Tahun	Hasil Penelitian
1	Windu Aji Pramudya, Rizkysari Meimaharani, Mukhamad Nurkamid	Sistem Informasi Penjualan Gebyok Ukir Jepara Berbasis <i>Web</i> Dengan Metode <i>Double Moving Average</i>	2022	Permintaan untuk gebyok ukir Jepara tetap tinggi di pasaran, menunjukkan bahwa minat pembeli terhadap produk tersebut terus berlanjut. Untuk mengoptimalkan keuntungan, jumlah barang yang tersedia harus dapat memenuhi permintaan. Metode <i>Double Moving Average (DMA)</i> dapat digunakan untuk meramalkan persediaan barang di masa depan, membantu pemilik usaha gebyok ukir Jepara dalam menentukan pengadaan barang sesuai permintaan pasar serta memperkirakan jumlah penjualan yang diperlukan.
2	Riska Ikhwani, Yessica Siagian, Nasrun Marpaung	Penerapan Metode <i>Double Moving Average</i> Dalam Peramalan	2022	UD. Putra Tunggal menghadapi tantangan dalam memprediksi permintaan beras, sering kali mengalami kekurangan stok untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Untuk mengatasi masalah ini, penulis

		Permintaan Produk Beras		menggunakan metode Double Moving Average (DMA) dalam merancang sistem peramalan untuk menentukan jumlah stok beras yang akan dijual pada bulan berikutnya. Dengan menggunakan metode ini, Putra Tunggal diharapkan dapat menghindari kehabisan stok beras. Sebagai contoh, hasil peramalan untuk penjualan beras jenis cabe dari Januari tahun lalu menunjukkan penurunan menjadi 195 karung beras yang diperkirakan akan terjual pada Januari tahun 2022.
3	Demonius Sarumaha	Penerapan Metode <i>Double Moving Average</i> Untuk Memprediksi Penjualan Tiket Kereta Api	2022	Peningkatan penjualan tiket di PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Medan merupakan topik yang selalu diperhatikan oleh manajemen perusahaan. Oleh karena itu, peramalan sangat penting untuk memberikan gambaran mengenai kondisi masa depan sehingga manajemen dapat mempersiapkan diri untuk kemungkinan yang akan datang.

				Dengan menggunakan metode Double Moving Average (DMA), prediksi penjualan tiket PT. KAI didasarkan pada data penjualan dari Juli 2014 hingga Juni 2018, menghasilkan estimasi penjualan tiket sebesar 2507 tiket untuk tahun 2019.
4	Andy suara, Ardi Sanjaya, Danar Putra Pamungkas	Implementasi Metode <i>Double Moving Average</i> Untuk Prediksi Produksi Sabun	2022	CV Kurnia Mandiri masih mengandalkan metode manual dalam pendataan, yang dapat menyulitkan efisiensi kerja produsen. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi yang akan mempermudah pengelolaan stok dan peramalan sabun. Sistem yang dihasilkan dari penelitian ini dirancang untuk membantu meramalkan produksi sabun untuk periode mendatang serta untuk pencatatan penjualan.
5	Dea Cahyaningrum Indra Astuti, Dyna Marisa Khairina, Septya Maharani	Peramalan Nilai Ekspor Nonmigas Kalimantan Timur Dengan Metode <i>Double Moving Average</i> (DMA)	2023	Nilai ekspor nonmigas tahunan Provinsi Kalimantan Timur selama 18 tahun terakhir, dari tahun 2004 hingga 2021, menunjukkan fluktuasi dengan kecenderungan meningkat setiap tahunnya, mengindikasikan adanya pola tren dalam data tersebut. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Double Moving Average (DMA) dengan ordo 7 adalah model peramalan yang paling efektif untuk

				<p>memperkirakan nilai ekspor nonmigas Kalimantan Timur tahun 2022 dengan hasil prediksi sebesar 13.815,08 juta USD serta akurasi MAPE sebesar 23% dan SMAPE sebesar 25%. Berdasarkan hasil interpretasi nilai MAPE dan SMAPE, metode DMLA dengan ordo 7 menunjukkan kinerja yang cukup baik dalam meramalkan nilai ekspor nonmigas Kalimantan Timur untuk tahun 2022.</p>
--	--	--	--	--

Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian terdahulu. Adapun perbedaannya yaitu terdapat fitur halaman promo yang berisi produk untuk menarik perhatian calon pembeli, adanya fitur pemberitahuan *expired* pada barang yang nantinya stok akan berkurang secara otomatis, dan laporan informasi produk terlaris.