

BAB II KERANGKA TEORITIS

A. Landasan Teori

Untuk memperoleh panduan yang lebih mendalam tentang masalah ini, diperlukan sebuah landasan teori yang bersifat ilmiah. Landasan teori ini mencakup teori-teori yang berkaitan dengan materi yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam penelitian ini. Penyusun menyampaikan beberapa landasan teori yang dapat mendukung penelitian ini sebagai berikut:

(1) Prediksi

Menurut Minarni dan Aldyanto (2016, p.60), Prediksi adalah proses memperkirakan sesuatu yang terjadi di masa depan dengan sistematis berdasarkan data yang dimiliki dari masa lalu, agar kesalahannya dapat diminimalkan. Hasil prediksi tidak harus kejadian yang pasti akan terjadi, melainkan berusaha mencari jawaban yang mendekati kejadian yang akan terjadi. Berdasarkan teknik yang digunakan prediksi dapat di pecah menjadi dua bagian yaitu:

a. Prediksi Kualitatif

Prediksi kualitatif berdasar pada data kualitatif masa lalu. Metode ini digunakan kalau data masa lalu dari berbagai variabel yang diprediksi tidak ada, atau kurang dipercaya. Hasil prediksi ditentukan oleh hasil pemikiran yang bersifat pendapat, pengalaman, dan pengetahuan penyusunnya. Sehingga hasilnya sangat tergantung pada orang yang membuatnya.

b. Prediksi Kuantitatif

Prediksi kuantitatif didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil prediksi bergantung pada metode yang digunakan. Berbeda metode akan menghasilkan hasil yang berbeda. Metode tergolong amat baik adalah metode yang memuat perbedaan nilai atau kemungkinan adanya penyimpangan. Tiga kondisi yang membuat prediksi kuantitatif dapat digunakan yaitu:

- a. Terdapat informasi keadaan yang lain.
- b. Informasi tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk data.
- c. Pola pada masa lalu dapat berlanjut sampai masa depan.

(2) Minuman Botanical

Menurut Peraturan Badan POM Nomor 13 Tahun 2023 mengenai Kategori Pangan, Minuman Botanical atau Minuman Rempah adalah jenis produk minuman yang dibuat dari bagian-bagian tanaman, seperti daun, bunga, biji, akar, rimpang, atau batang, serta ekstraknya atau cairan yang berasal dari tanaman, seperti nira

atau air kelapa. Produk ini dapat mengandung bahan pangan tambahan atau tidak dan bisa berupa bentuk padat maupun cair (BPOM RI, 2023, p.24).

Dalam proses produksinya, minuman botanikal atau rempah dapat dicampurkan dengan bahan pangan tambahan sesuai dengan kebutuhan dan selera konsumen. Penambahan bahan pangan ini bertujuan untuk memperbaiki rasa, meningkatkan kandungan gizi, atau memberikan variasi pada produk. Dengan demikian, minuman botanikal atau rempah menawarkan fleksibilitas dalam formulasi, memungkinkan produsen untuk mengembangkan produk yang sesuai dengan preferensi pasar serta memenuhi kebutuhan gizi .

Produk minuman ini tersedia dalam berbagai bentuk, baik padat maupun cair, bergantung pada metode produksi dan cara penyajiannya. Bentuk padat dapat berupa serbuk atau kapsul yang dapat larut dalam air, sementara bentuk cair meliputi minuman siap saji yang dibuat dari ekstrak tanaman (BPOM RI, 2023, p.3). Variasi ini memberikan pilihan kepada konsumen untuk memilih jenis minuman yang sesuai dengan gaya hidup dan preferensi mereka, sambil memanfaatkan manfaat kesehatan dari bahan-bahan alami tersebut.

(3) Pengembangan Sistem SDLC

Siklus Hidup Pengembangan Perangkat Lunak SDLC adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan atau memodifikasi sistem perangkat lunak dengan menggunakan berbagai model dan metodologi yang diterapkan untuk tujuan tersebut (Hasanah & Untari, 2020, p.20). SDLC merupakan kerangka kerja yang diikuti dalam pengembangan sistem perangkat lunak, yang mencakup beberapa tahap, yaitu: perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Dalam rekayasa perangkat lunak, konsep SDLC menjadi dasar bagi berbagai metodologi pengembangan perangkat lunak. Metodologi ini menyediakan kerangka kerja untuk perencanaan dan pengelolaan pembuatan sistem informasi, yaitu proses pengembangan perangkat lunak. Berbagai model SDLC tersedia, masing-masing dengan kelebihan dan kekurangan pada setiap tahapannya. Yang paling penting adalah mengidentifikasi tipe pelanggan dan memilih model SDLC yang sesuai dengan karakteristik pelanggan serta karakteristik pengembang.



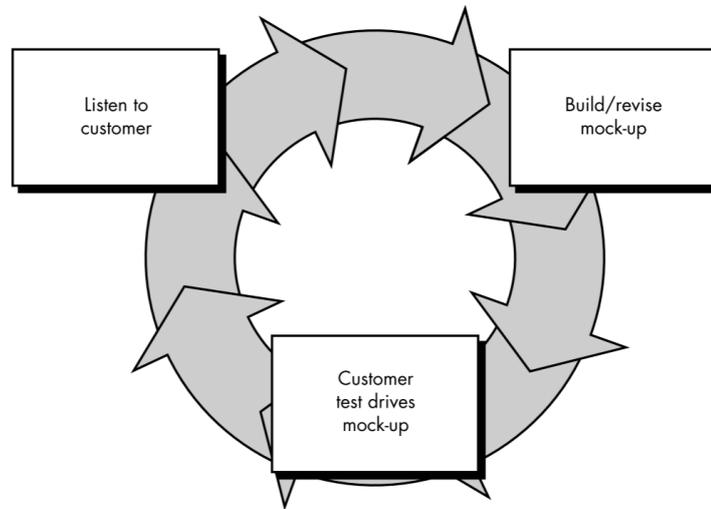
Gambar 2.1. Model siklus pengembangan sistem
(Sumber: Hasanah & Untari, 2020, p.20)

(4) Metode Prototype

Prototyping adalah proses merancang sebuah prototype, yaitu model dari produk yang mungkin belum memiliki semua fitur produk akhir tetapi sudah mencakup fitur-fitur utama. Prototype ini biasanya digunakan untuk pengujian atau evaluasi sebelum melanjutkan ke fase produksi produk yang sebenarnya (Hasanah & Untari, 2020, p.23). Dengan menggunakan metode prototyping, pengembang dan pelanggan dapat terlibat secara aktif dan berinteraksi sepanjang proses pembuatan produk. Metode ini memungkinkan pelanggan untuk memberikan umpan balik yang berharga dan berpartisipasi dalam pengembangan produk secara berkelanjutan. Melalui sesi pengujian dan evaluasi prototype, pengembang dapat menyesuaikan dan memperbaiki fitur produk sesuai dengan kebutuhan dan preferensi pelanggan. Proses ini tidak hanya mempercepat deteksi dan perbaikan potensi masalah, tetapi juga memastikan bahwa produk akhir lebih sesuai dengan harapan pelanggan. Dengan demikian, metode prototyping memperkuat komunikasi antara pengembang dan pelanggan, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan meminimalkan risiko kegagalan produk di pasar.

Prototyping perangkat lunak merupakan salah satu metode dalam siklus hidup sistem yang mengandalkan konsep model kerja (*working model*). Tujuan dari metode ini adalah untuk mengembangkan model awal menjadi sistem akhir yang fungsional. Dengan menggunakan pendekatan ini, pengembangan sistem dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan dengan metode tradisional, serta biaya yang dikeluarkan menjadi lebih efisien. Berbagai teknik dan pendekatan dapat diterapkan dalam proses prototyping, memungkinkan fleksibilitas dalam cara dan penggunaan metode ini. Setiap metode prototyping memiliki cara penerapan yang

berbeda, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik proyek dan preferensi pengembang.



*Gambar 2.2. Ilustrasi Model Prototype Menurut Roger S. Pressman
(Sumber: Pressman, 2001 p.31)*

Tahapan dalam pengembangan model prototype meliputi:

- a. Mendengarkan Pelanggan: Pada tahap ini, kebutuhan sistem dikumpulkan dengan cara mendengarkan keluhan dan masukan dari pelanggan. Untuk merancang sistem yang sesuai dengan kebutuhan, penting untuk memahami bagaimana sistem yang ada saat ini berfungsi serta mengidentifikasi masalah yang dihadapi.
- b. Merancang dan Membuat Prototype: Di tahap ini, dilakukan perancangan dan pembuatan prototype sistem. Prototype yang dikembangkan harus sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi dari masukan pelanggan atau pengguna.
- c. Uji Coba: Pada tahap ini, prototype sistem diuji oleh pelanggan atau pengguna. Evaluasi dilakukan untuk mengidentifikasi kekurangan dan kebutuhan tambahan. Setelah itu, pengembangan akan kembali mendengarkan masukan dari pelanggan untuk memperbaiki prototype yang ada.

Keunggulan model prototype meliputi adanya komunikasi yang efektif antara pengembang dan pelanggan, yang memungkinkan pengembang untuk lebih tepat dalam menentukan kebutuhan pelanggan. Model ini juga membantu menghemat waktu dalam proses pengembangan sistem. Selain itu, penerapan prototype menjadi lebih mudah karena pengguna sudah jelas mengenai apa yang diharapkannya. Partisipasi pelanggan dalam pengembangan sistem memudahkan pengembang untuk memahami produk yang diinginkan oleh pelanggan.

Kekurangan dari model prototype meliputi beberapa risiko tinggi, terutama ketika menghadapi masalah yang tidak terstruktur dengan baik, perubahan besar seiring waktu, dan persyaratan data yang tidak pasti. Interaksi dengan pengguna menjadi penting, karena sistem harus menyediakan dialog online antara pelanggan dan komputer. Namun, hubungan ini mungkin tidak mencerminkan teknik perancangan yang optimal. Model ini juga kurang fleksibel dalam menghadapi perubahan. Meskipun pengguna melihat berbagai perbaikan pada setiap versi prototype, mereka mungkin tidak menyadari bahwa versi tersebut dibuat tanpa mempertimbangkan kualitas dan pemeliharaan jangka panjang.

(5) Metode Regresi

Regresi, menurut para statistikawan, digunakan di hampir semua bidang ilmu untuk memperkirakan atau meramalkan nilai suatu variabel berdasarkan nilai variabel lain yang sudah diketahui, dengan syarat kedua variabel tersebut memiliki hubungan fungsional atau sebab-akibat antara satu sama lain (Wirawan, 2016, p.225). Regresi, sebagai teknik statistik, memiliki aplikasi penting dalam prediksi produksi di berbagai industri. Teknik ini memungkinkan analisis mendalam tentang hubungan antara variabel produksi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Regresi linier merupakan metode yang sangat efektif dan elegan dalam memprediksi nilai dari variabel target yang bersifat kontinu (Larose, 2006, p.33).

Memprediksi nilai variabel di masa mendatang adalah aktivitas manajemen yang sangat penting (Yudaruddin, 2019, p.106). Terdapat 2 (dua) jenis dalam regresi linier, yaitu:

a. Regresi Sederhana

Metode yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel, yaitu satu variabel dependen dan satu variabel independen. Dalam regresi linier sederhana, tujuan utamanya adalah untuk menentukan seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dan untuk memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen. Hubungan antara kedua variabel ini diwakili oleh sebuah garis lurus yang dikenal sebagai garis regresi.

b. Regresi Berganda

Regresi linier berganda memperluas konsep regresi linier sederhana dengan mengintegrasikan beberapa variabel prediktor dalam model, sehingga memungkinkan analisis yang lebih kompleks dan akurat terhadap hubungan antara variabel-variabel tersebut. Pendekatan ini membantu dalam mengidentifikasi dan mengukur pengaruh dari beberapa faktor secara simultan terhadap variabel target, memberikan wawasan yang lebih mendalam dan hasil prediksi yang lebih tepat.

Dalam industri manufaktur, regresi dapat digunakan untuk memprediksi output produksi berdasarkan variabel input seperti jumlah bahan baku, tenaga kerja, dan waktu produksi. Dengan menerapkan regresi, perusahaan dapat meramalkan seberapa besar produksi yang akan dihasilkan dari kombinasi variabel tertentu, sehingga memungkinkan perencanaan yang lebih efektif dan pengelolaan sumber daya yang lebih efisien. Di sektor pertanian, regresi juga memainkan peran penting dalam memprediksi hasil panen berdasarkan variabel seperti kondisi cuaca, jenis tanah, dan teknik pemupukan. Dengan menganalisis data historis dan variabel yang mempengaruhi hasil panen, para petani dan ahli pertanian dapat membuat prediksi yang lebih akurat mengenai hasil produksi tanaman. Sehingga dapat membantu dalam merencanakan kebutuhan bahan pangan, mengelola risiko, dan meningkatkan strategi pemupukan serta perlindungan tanaman. Selain itu, regresi dapat digunakan untuk memprediksi permintaan produk di masa depan berdasarkan tren historis dan faktor eksternal seperti perubahan pasar atau pola konsumsi. Dalam konteks ini, model regresi dapat membantu perusahaan dalam perencanaan produksi dengan mengidentifikasi pola-pola yang mungkin tidak terlihat secara langsung. Ini memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan kapasitas produksi, mengoptimalkan rantai pasokan, dan mengurangi biaya yang terkait dengan kelebihan atau kekurangan stok. Dengan demikian, regresi menjadi alat yang sangat berharga dalam merencanakan dan mengelola produksi secara efisien.

Analisis regresi berganda adalah metode statistik yang digunakan untuk mengkaji hubungan antara satu variabel dependen dengan lebih dari satu variabel independen (Larose, 2006, p.33). Dalam analisis ini, variabel independen yang dikaji berjumlah lebih dari satu, dan tujuan utamanya adalah untuk memahami seberapa besar pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen serta untuk memprediksi nilai variabel dependen berdasarkan kombinasi nilai variabel independen tersebut. Bentuk umum model regresi berganda dengan sampel dua variabel bebas atau model regresi tiga variabel dapat dinyatakan sebagai (Yudaruddin, 2019, p.124):

$$\hat{Y} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

\hat{Y} = estimasi variabel terikat Y

α = suatu konstanta

β_1 = koefisien regresi parsial dari X_1

β_2 = koefisien regresi parsial dari X_2

Berikut adalah contoh perhitungan regresi linier berganda untuk memprediksi penjualan kursi. Tabel 2.1 disajikan data harga, biaya promosi dan penjualan untuk kursi tahun 2010-2019

Tabel 2.1. Contoh Data Harga, Biaya Promosi dan Penjualan Tahun 2010-2019

Tahun	Penjualan (Y)	Harga (X1)	Biaya Promosi (X2)
2012	100	90	2
2013	150	87	6
2014	170	85	9
2015	200	82	11
2016	230	78	13
2017	250	75	14
2018	270	65	18
2019	300	55	21

Lakukan perhitungan dengan tahapan persamaan regresi linier dengan menghitung:

- (1) Membuat matriks perhitungan untuk Analisis Regresi Linier
- (2) Menghitung $\sum X_1^2$, $\sum X_2^2$ dan $\sum X_1 \sum X_2$
- (3) Menghitung $\sum X_1 Y$, $\sum X_2 Y$, dan $\sum Y^2$
- (4) Menghitung β_1 , β_2 , dan α
- (5) Membuat persamaan regresi $\hat{Y} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$

Adapun langkah perhitungan sebagai berikut:

Tabel 2.2. Contoh Hasil Perhitungan Y, X₁ dan X₂

Tahun	Y	X ₁	X ₂	X ₁ ²	X ₂ ²	Y ²	X ₁ Y	X ₂ Y	X ₁ X ₂
2,012	100	90	2	8,100	4	10,000	9,000	200	180
2,013	150	87	6	7,569	36	22,500	13,050	900	522
2,014	170	85	9	7,225	81	28,900	14,450	1,530	765
2,015	200	82	11	6,724	121	40,000	16,400	2,200	902
2,016	230	78	13	6,084	169	52,900	17,940	2,990	1,014
2,017	250	75	14	5,625	196	62,500	18,750	3,500	1,050
2,018	270	65	18	4,225	324	72,900	17,550	4,860	1,170
2,019	300	55	21	3,025	441	90,000	16,500	6,300	1,155
Jumlah	1,670	617	94	48,577	1,372	379,700	123,640	22,480	6,758

$$\begin{aligned} \sum x_1^2 &= \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n} \\ &= 48,557 - \frac{(617)^2}{8} \\ &= 48,557 - 47,586.13 \\ &= 991 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum x_2^2 &= \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n} \\ &= 1,372 - \frac{(94)^2}{8} \\ &= 1,372 - 1,104.5 \\ &= 268 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum x_1 x_2 &= \Sigma X_1 X_2 - \frac{(\Sigma X_2)^2}{n} \\ &= 6,758 - \frac{(617)(94)}{8} \\ &= 6,758 - 7,249.75 \\ &= -492\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma x_1 y &= \Sigma x_1 Y - \frac{\Sigma x_1 y}{n} \\ &= 123,640 - \frac{(617)(1,670)}{8} \\ &= 123,640 - 128,798.75 \\ &= -5,159\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma x_2 y &= \Sigma x_2 Y - \frac{\Sigma x_2 y}{n} \\ &= 22,480 - \frac{(94)(1,670)}{8} \\ &= 22,480 - 19,623 \\ &= 2,858\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Sigma y^2 &= \Sigma Y^2 - \frac{(\Sigma y)^2}{n} \\ &= 379,700 - \frac{(1,670)^2}{8} \\ &= 379,700 - 348,612.50 \\ &= 31,087.50\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\beta_1 &= \frac{(\Sigma x_2^2)(\Sigma x_1 y) - (\Sigma x_2 y)(\Sigma x_1 x_2)}{(\Sigma x_1^2)(\Sigma x_2^2) - (\Sigma x_1 x_2)^2} \\ &= \frac{(268)(-5,159) - (2,858)(-492)}{(991)(268) - (-492)^2} \\ &= \frac{25,210}{23,241} \\ &= 1,08\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\beta_2 &= \frac{(\Sigma x_1^2)(\Sigma x_2 y) - (\Sigma x_1 y)(\Sigma x_1 x_2)}{(\Sigma x_1^2)(\Sigma x_2^2) - (\Sigma x_1 x_2)^2} \\ &= \frac{(991)(2,858) - (-5,159)(-492)}{(991)(268) - (-492)^2} \\ &= \frac{294,610}{23,241} \\ &= 12,68\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\alpha &= \frac{\Sigma Y - \beta_1 \Sigma x_1 - \beta_2 \Sigma x_2}{n} \\
&= \frac{(1,670) - (1.08)(617) - (12.68)(94)}{8} \\
&= \frac{1,670 - (669,27) - (1,191.57)}{8} \\
&= \frac{-190.85}{8} \\
&= -23.86
\end{aligned}$$

Nilai α dan β dengan persamaan regresi $\hat{Y} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$

Persamaan linier berganda yang terbentuk sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
\hat{Y} &= \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \\
&= -23.86 + 1.08 X_1 + 12.68 X_2
\end{aligned}$$

Persamaan ini dapat diartikan:

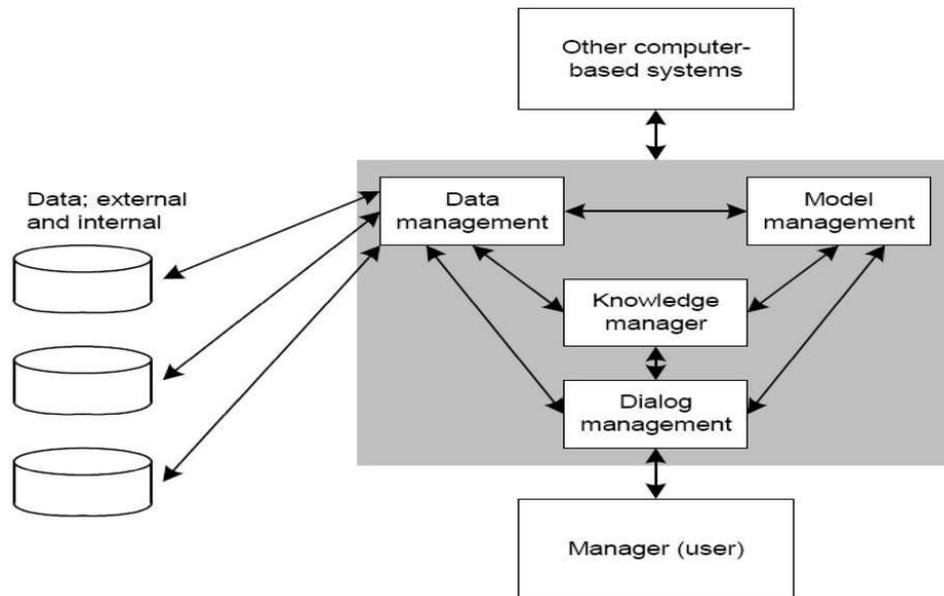
- Nilai $\alpha = -23.86$ dapat diartikan, jika tanpa variabel harga dan biaya promosi maka tingkat penjualan akan turun sebesar 23.86 unit.
- Nilai $\beta_1 = 1.08$ dapat diartikan, jika variabel harga meningkat sebesar 1% maka tingkat penjualan akan meningkat sebesar 1.08 unit
- Nilai $\beta_2 = 12.68$ dapat diartikan, jika variabel biaya promosi meningkat sebesar 1% maka tingkat penjualan akan meningkat sebesar 12.68 unit.

(6) Sistem Penunjang Keputusan

Menurut Turban, Sharda dan Delen (2011), Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem informasi yang berbasis komputer yang fleksibel, interaktif dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi untuk masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur (Hutahaean et al., 2023, p.3). SPK dirancang untuk membantu dalam menyelesaikan masalah yang bersifat semi-struktural, di mana beberapa elemen masalah dapat dianalisis secara terstruktur, sementara elemen lainnya memerlukan pertimbangan dan intuisi manusia. Sistem ini tidak hanya memberikan dukungan kepada manajer dalam proses pengambilan keputusan yang kompleks, tetapi juga menyediakan berbagai alat analisis dan model yang memungkinkan pemahaman lebih baik terhadap masalah yang dihadapi.

Selain itu, SPK lebih berfokus pada peningkatan efektivitas dalam pengambilan keputusan, memastikan keputusan yang diambil berkualitas tinggi dan tepat sasaran, meskipun mungkin tidak selalu memprioritaskan efisiensi operasional. Ini sangat berguna dalam situasi di mana keputusan yang tepat lebih penting daripada sekadar kecepatan atau penghematan sumber daya (Hutahaean et al., 2023, p.4). SPK menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna

yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan. Dalam proses pengolahan data, SPK didukung oleh berbagai sistem lain seperti Kecerdasan Buatan, Sistem Pakar, Logika Fuzzy, *Data Mining*, dan sistem lainnya (Hutahaean et al., 2023, p.3).



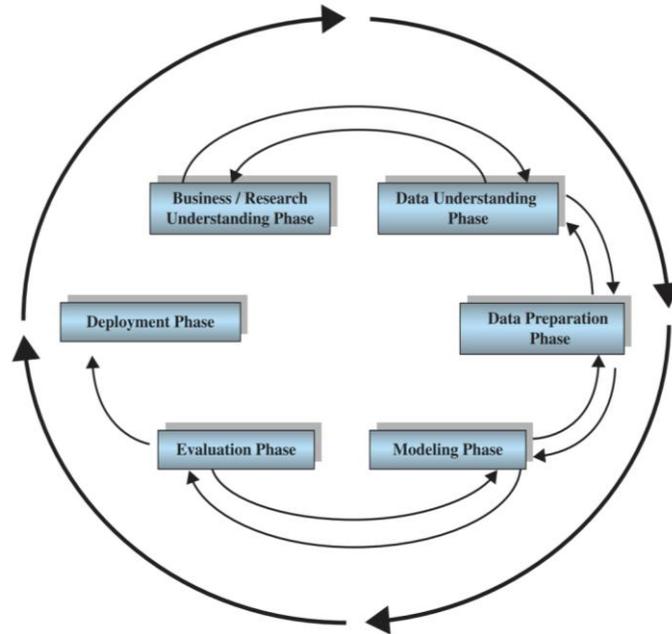
Gambar 2.3. Komponen Sistem Pendukung Keputusan
(Sumber: Hutahaean et al., 2023, p.5)

Pada gambar 2.3 komponen utama SPK terdiri dari subsistem manajemen data mencakup basis data yang berisi informasi penting terkait kondisi tertentu dan diatur oleh perangkat lunak yang disebut *Database Management System (DBMS)*. Manajemen data ini bisa terhubung dengan gudang data perusahaan, yaitu tempat penyimpanan data perusahaan yang digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Subsistem manajemen model terdiri dari perangkat lunak yang berisi model-model seperti model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif. Model-model ini memungkinkan pengguna melakukan analisis dan pengelolaan dengan bantuan perangkat lunak khusus yang disebut sistem manajemen basis model. Subsistem dialog (*user interface subsystem*) adalah bagian dari sistem yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dan memberikan perintah pada sistem pendukung keputusan.

(7) *Data Mining*

Penambangan data (*data mining*) adalah analisis kumpulan data observasi (sering kali berukuran besar) untuk menemukan hubungan yang tidak terduga dan merangkum data dengan cara baru yang keduanya dapat dimengerti dan berguna bagi pemilik data (Larose, 2006, p.20). *Data mining* merupakan proses pengekstrakan informasi berharga dari kumpulan data yang besar, menggunakan teknik statistik, matematika, dan kecerdasan buatan untuk

menemukan pola tersembunyi dalam data. Tujuan utama data mining adalah mengubah data mentah menjadi informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Ada beberapa teknik utama dalam data mining, termasuk klasifikasi, klustering, regresi, dan asosiasi. Klasifikasi mengelompokkan data ke dalam kategori yang telah ditentukan, sedangkan klustering mengelompokkan data berdasarkan kesamaan tanpa label tertentu.



Gambar 2.4. Proses CRISP-DM
(sumber: Larose, 2014, p.4)

Metode dan Model *data mining* memperluas cakupan penambangan data sebagai sebuah proses yang menyeluruh. Proses standar yang digunakan adalah kerangka *Cross Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM), yaitu Proses standar Lintas Industri untuk *data mining* atau penambangan data. CRISP-DM menganggap *data mining* sebagai suatu rangkaian proses yang meliputi komunikasi masalah bisnis, pengumpulan, pemilihan, dan pengelolaan data, pemrosesan awal data, pembuatan model, evaluasi model, serta penerapan model. Pada gambar 2.4 merupakan pendekatan ini terdiri dari beberapa fase yang saling berhubungan dan berulang, memberikan alur kerja yang sistematis dalam proyek analisis data. Adapun tahapan dalam CRISP-DM dalam gambar 2.4 tersebut adalah sebagai berikut (Kusrini & Luthfi, 2009, p.9):

1. *Business Understanding*: Pada tahap pertama dalam proses *data mining*, yaitu *Business Understanding*, langkah utama yang harus dilakukan adalah memahami secara mendalam tujuan bisnis yang hendak dicapai melalui proyek ini. Pada fase ini, mengidentifikasi masalah bisnis yang mendasar dan krusial, serta mengonversi permasalahan tersebut menjadi tujuan yang terukur dan dapat diimplementasikan dalam proyek analisis data. Dengan

pemahaman yang komprehensif mengenai kebutuhan bisnis, analisis yang dilakukan dapat lebih tepat sasaran dan memberikan solusi yang relevan bagi pengambilan keputusan strategis.

2. *Data Understanding*: Setelah tahap pemahaman bisnis, langkah selanjutnya adalah melakukan pemahaman terhadap data yang akan digunakan. Proses ini mencakup pengumpulan data awal, pengecekan kualitas data untuk memastikan kelengkapan dan konsistensi, serta eksplorasi data secara menyeluruh. Eksplorasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola atau anomali yang berpotensi relevan dengan permasalahan bisnis yang sedang dihadapi.
3. *Data Preparation*: Tahap ini melibatkan proses persiapan data untuk keperluan analisis lebih lanjut. Pada fase ini, data akan melalui proses pembersihan, pemilihan, serta pemformatan agar sesuai dengan persyaratan model yang akan diterapkan. Data yang dianggap tidak relevan atau memiliki kualitas rendah akan dihapus atau diperbaiki, dengan tujuan memastikan integritas dan akurasi data dalam mendukung analisis yang akan dilakukan.
4. *Modeling*: Pada fase ini, teknik atau algoritma analisis data diterapkan sesuai dengan tujuan analisis yang telah ditetapkan. Pemilihan model dilakukan secara cermat berdasarkan relevansi dengan tujuan proyek. Data yang telah melalui proses persiapan kemudian dimasukkan ke dalam model untuk menghasilkan output yang dapat dianalisis dan digunakan dalam pengambilan keputusan bisnis atau solusi dari permasalahan yang diidentifikasi.
5. *Evaluation*: Setelah model berhasil dibangun, tahap berikutnya adalah evaluasi hasil untuk memastikan bahwa model tersebut memenuhi tujuan bisnis yang telah ditetapkan. Apabila hasil evaluasi menunjukkan bahwa model tidak memberikan performa yang memuaskan, maka perlu dilakukan penyesuaian, baik pada model itu sendiri maupun pada tahap persiapan data, guna meningkatkan akurasi dan relevansi model terhadap permasalahan bisnis yang ingin diselesaikan.

(8) *Unified Modeling Language*

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa standar untuk menulis cetak biru perangkat lunak. UML dapat digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artefak dari sistem yang intensif perangkat lunak (Pressman & Maxim, 2020, p.611). Dengan kata lain, proses desain perangkat lunak mirip dengan pembuatan cetak biru oleh seorang arsitek untuk proyek konstruksi. Arsitek perangkat lunak menggunakan diagram UML (*Unified Modeling Language*) untuk membantu pengembang perangkat lunak dalam merancang sistem. Diagram UML ini berfungsi sebagai alat komunikasi

yang memungkinkan perancang perangkat lunak untuk menyusun dan menjelaskan struktur sistem secara jelas.

Terdapat 5 (lima) fungsi UML dalam pemodelan rekayasa perangkat lunak adalah sebagai berikut (Unhelkar, 2018, p.15):

1. Visualisasi

Tujuan utama UML sebagai notasi dan diagram adalah menyediakan mekanisme standar industri untuk merepresentasikan persyaratan, proses, desain solusi, dan arsitektur secara visual. Visualisasi ini dibuat menggunakan alat pemodelan CASE (*Computer Aided Software Engineering*), yang juga memfasilitasi kolaborasi dalam berbagi pekerjaan pemodelan berbasis tim.

2. Menspesifikasikan Model

UML mempermudah spesifikasi komponen pemodelan, seperti aktor, kasus penggunaan, kelas, atribut, dan operasi, yang memberikan detail tambahan pada notasi visual. Spesifikasi ini sangat berguna untuk meningkatkan kualitas solusi karena peninjauan spesifikasi dapat menyelesaikan banyak kesalahpahaman antara pengguna dan pengembang.

3. *Generate* Kode Program,

UML digunakan untuk konstruksi perangkat lunak karena memungkinkan pembuatan kode (misalnya, C++, Java) bergantung pada alat CASE yang digunakan. Namun, fitur konstruksi UML ini memiliki penerapan yang terbatas, terutama karena setelah kode dibuat, sebagian besar proyek praktis bekerja secara langsung pada modifikasi kode dibandingkan desainnya. Rekayasa bolak-balik dimaksudkan untuk membantu memodifikasi desain berdasarkan kode yang diperbarui, tetapi dalam praktiknya fitur ini tidak sepopuler yang diperkirakan sebelumnya.

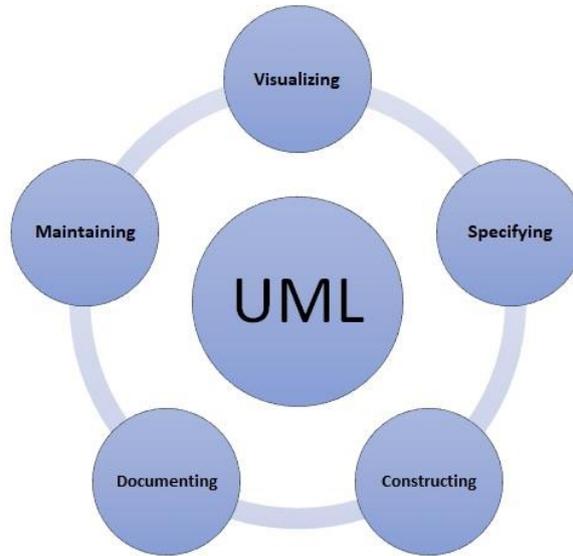
4. Dokumentasi

Dengan bantuan UML, dokumentasi yang lebih lengkap dan terperinci untuk persyaratan, arsitektur, desain, rencana proyek, pengujian, dan prototipe dapat disediakan, sehingga meningkatkan kualitas spesifikasi dan representasi visual.

5. Pemeliharaan

Model UML yang baik sangat berguna dalam pemeliharaan sistem perangkat lunak secara berkelanjutan. Model ini memberikan gambaran yang jelas tentang sistem yang ada, arsitekturnya, dan desain TI, sehingga memudahkan pemrogram dalam mengidentifikasi area yang perlu diubah dan memahami dampak perubahan tersebut pada keseluruhan sistem.

Kelima fungsi UML yang disebutkan di atas dapat dirangkum dan digambarkan seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.5 di bawah ini.



Gambar 2.5. Penggunaan UML Dalam Pemodelan
(Sumber : Bhuvan Unhelkar, 2018, p.15)

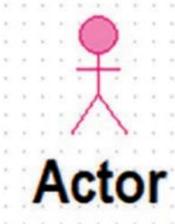
UML merupakan alat diagram standar yang digunakan dalam desain sistem perangkat lunak, berfungsi sebagai bahasa grafis untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan komponen dari sistem perangkat lunak (Sundaramoorthy, 2022, p.2). Berikut adalah beberapa komponen simbol UML yang digunakan dalam penulisan ini:

1. Usecase Diagram

Usecase diagram berfokus pada identifikasi persyaratan fungsional dari sistem yang sedang dirancang. Diagram ini menggambarkan interaksi antara aktor-aktor eksternal dengan sistem, serta menunjukkan berbagai fungsi atau layanan yang harus disediakan oleh sistem untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Usecase diagram membantu dalam memahami alur kerja sistem dan memastikan bahwa semua persyaratan fungsional tercakup dalam proses pengembangannya. Berikut adalah simbol-simbol usecase diagram pada tabel 2.3.

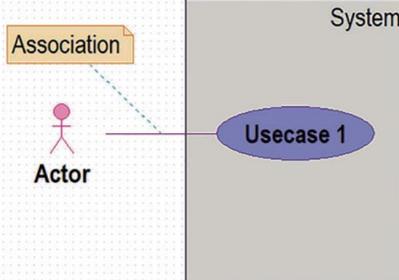
Tabel 2.3 Komponen Usecase Diagram
(Sundaramoorthy, 2022, p.4)

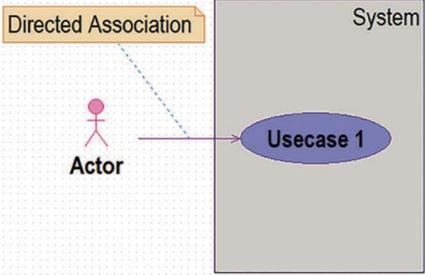
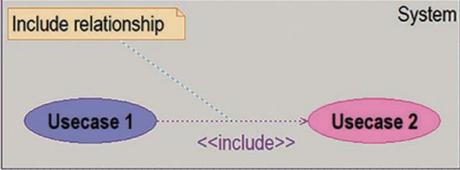
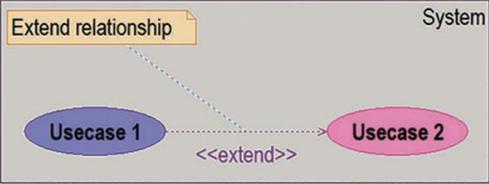
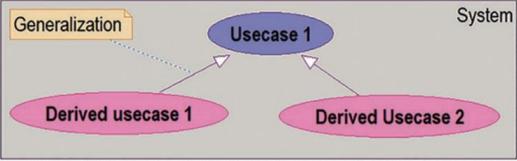
No.	Nama Komponen	Notasi UML	Tujuan
1.	<i>System Boundary</i>		Mewakili ruang lingkup sistem dan merangkum semua fungsi utama yang ada dalam sistem tersebut.

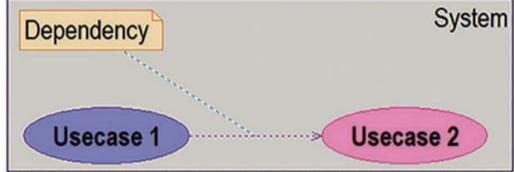
2.	<i>Actors</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Pengguna yang berinteraksi dengan sistem. - Aktor dapat berupa orang, organisasi, atau sistem eksternal yang berinteraksi dengan aplikasi atau sistem. - Aktor berinteraksi dengan usecases. - Pengembang menentukan aktor mana yang memengaruhi fungsionalitas yang ingin mereka modelkan.
3.	<i>Usecase</i>		<ul style="list-style-type: none"> - Representasi visual dari fungsi bisnis tertentu dalam sebuah sistem. - Usecase memastikan bahwa proses bisnis bersifat terpisah.

Untuk menghubungkan antar komponen usecase menggunakan relationship. *Usecase relationship* adalah hubungan antara berbagai usecase dalam sebuah sistem. Sehingga dapat menggambarkan usecase yang saling berinteraksi atau bergantung satu sama lain. Beberapa jenis hubungan yang umum dalam usecase diagram terdapat pada tabel 2.4 berikut.

Tabel 2.4 Komponen Usecase Relationship

No.	<i>Usecase Relationship</i>	Notasi UML dan Fungsinya
1.	<i>Association</i>	

		Asosiasi mewakili hubungan antara aktor dan use case
2.	<i>Directed Association</i>	 <p>Asosiasi terarah mewakili hubungan satu arah di mana seorang aktor mengambil tanggung jawab untuk mempengaruhi sebuah use case.</p>
3.	<i>Include</i>	 <p>Relasi <i>include</i> merepresentasikan situasi dimana satu use case menyertakan fungsionalitas dari satu use case lainnya</p>
4.	<i>Extend</i>	 <p>Relasi <i>extend</i> antara dua usecase berarti bahwa usecase yang diperluas menambahkan fitur atau fungsi tambahan ke usecase dasar yang sudah ada. Dengan kata lain, usecase yang diperluas memberikan tambahan kemampuan yang tidak ada pada usecase dasar.</p>
5.	<i>Generalization</i>	

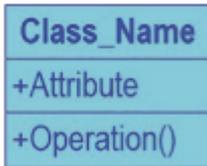
		<i>Generalization</i> adalah hubungan antara satu usecase induk dan satu atau lebih usecase anak.
6.	<i>Dependency</i>	 <p><i>Dependency</i> mendefinisikan hubungan di mana keberadaan satu usecase bergantung pada keberadaan usecase lainnya.</p>

Sumber: Sundaramoorthy, 2022, pp. 5-6

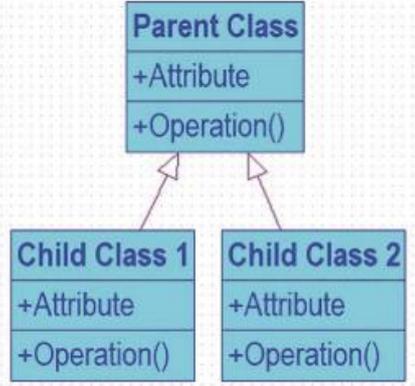
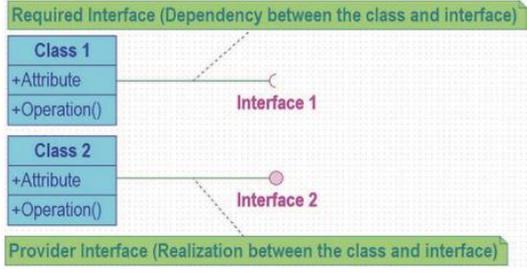
2. *Class Diagram*

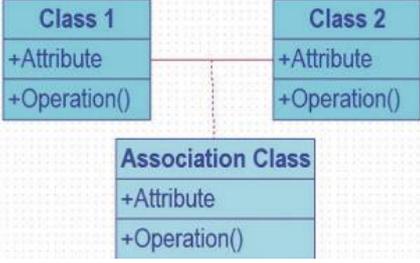
Class diagram menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan kelas-kelas dan objek-objek yang ada dalam sistem tersebut. Diagram ini memperlihatkan bagaimana kelas-kelas berhubungan satu sama lain dan bagaimana objek-objek dibuat dari kelas-kelas tersebut. Berikut adalah tabel 2.5 komponen *Class Diagram*.

Tabel 2.5. *Komponen Class Diagram*

No.	Nama Komponen	Notasi UML dan Tujuan Komponen
1.	Class	 <ul style="list-style-type: none"> - Atribut mewakili properti yang menggambarkan keadaan obyek. - Sintaks: Visibility Attribute_Name : Data_Type
2.	<i>Class Relationships</i>	Terdapat tujuh jenis class relationship yaitu: <i>association</i> , <i>directed association</i> , <i>dependency</i> , <i>aggregation</i> , <i>composition</i> , <i>generalization</i> , <i>realization</i> .
2.1	<i>Association</i>	 <p>Ketika dua kelas berkomunikasi satu sama lain, sebuah asosiasi digunakan untuk menghubungkan kedua kelas tersebut.</p>

2.2	<i>Directed Association</i>	 <p>Ketika dua kelas terhubung dengan mengutamakan komunikasi satu arah, terhubung melalui asosiasi terarah.</p>
2.3	<i>Dependency</i>	 <p>Ketika keberadaan suatu kelas bergantung pada keberadaan kelas lainnya, maka kelas-kelas tersebut terhubung menggunakan ketergantungan.</p>
2.4	<i>Aggregation</i>	 <ul style="list-style-type: none"> - Menggambarkan hubungan 'keseluruhan'. - Komposisi menunjukkan hubungan di mana kelas anak tidak dapat ada secara terpisah dari kelas induk
2.5	<i>Composition</i>	 <ul style="list-style-type: none"> - Menggambarkan hubungan 'bagian dari'. - Banyak instance dari Kelas1 dapat terhubung dengan Kelas2. - Agregasi menunjukkan hubungan di mana kelas anak dapat ada secara independen dari kelas induk.

2.6	Generalization	 <ul style="list-style-type: none"> - Generalisasi menggambarkan konsep pewarisan. - Menunjukkan hubungan antara kelas induk dan kelas-kelas anaknya.
2.7	Interface & role of Realization	 <ul style="list-style-type: none"> - Antarmuka dapat terdiri dari dua jenis, yaitu antarmuka yang dibutuhkan dan antarmuka penyedia. - Antarmuka penyedia menggambarkan fungsionalitas yang ditawarkan oleh sebuah kelas. - Antarmuka yang dibutuhkan menggambarkan fungsionalitas yang dibutuhkan oleh kelas lain. - Antarmuka penyedia adalah antarmuka yang diimplementasikan oleh sebuah kelas, yaitu sebuah kelas mengimplementasikan antarmuka. - Antarmuka yang dibutuhkan adalah penggunaan antarmuka oleh suatu komponen, misalnya jika sebuah kelas mendefinisikan metode yang memiliki antarmuka sebagai parameter.

3.	Association Class	 <ul style="list-style-type: none"> - Kelas asosiasi adalah asosiasi yang juga merupakan kelas. - Tidak hanya menghubungkan sekumpulan pengklasifikasi tetapi juga mendefinisikan sekumpulan fitur yang dimiliki oleh hubungan itu sendiri dan bukan milik pengklasifikasi mana pun.
----	-------------------	--

Sumber: Sundaramoorthy, 2022, pp. 17-19

3. Activity Diagram

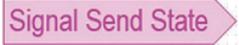
Diagram aktivitas berfokus pada aktivitas-aktivitas berurutan dan paralel yang terlibat dalam memenuhi setiap kebutuhan fungsional sistem. Diagram ini menggambarkan langkah-langkah atau proses yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu, serta bagaimana aktivitas-aktivitas tersebut saling berhubungan dan berinteraksi satu sama lain. Berikut adalah tabel 2.6 komponen *Activity Diagram*.

Tabel 2.6. Komponen Activity Diagram

No.	Nama Komponen	Notasi UML dan Fungsinya
1.	<i>Initial state</i>	 <ul style="list-style-type: none"> - Mewakili kondisi awal dari sistem yang sedang dirancang. Menunjukkan titik awal proses atau alur kerja sebelum aktivitas-aktivitas fungsional dijalankan.
2.	<i>Final state</i>	 <p>Diagram aktivitas ini mewakili kondisi akhir atau penghentian dari sistem yang sedang dirancang.</p>
3.	<i>Swimlanes</i>	

		<ul style="list-style-type: none"> - Swimlane berisi dua partisi yaitu partisi atas mewakili entitas seperti aktor/usecase/kelas, dll. dan partisi kedua berfokus pada rangkaian kegiatan terlibat. - Swimlane ada dua jenis yaitu swimlane vertikal dan jalur renang horizontal. - Swimlane vertikal mewakili aktivitas paralel sebuah skenario tertentu dari sistem yang sedang dirancang. - Swimlane horizontal mewakili aktivitas berurutan dari skenario tertentu dari sistem yang sedang dirancang.
4.	<i>Action state</i>	<p style="text-align: center;">Action State</p> <p>Status tindakan mewakili sebuah operasi, aktivitas bisnis, atau proses yang sedang berlangsung dalam sistem.</p>
5.	<i>Object</i>	<p style="text-align: center;">[Object]</p> <p>Berfungsi sebagai pembawa data antara dua status tindakan, memungkinkan informasi untuk dipindahkan atau dipertukarkan selama proses berlangsung, sehingga memastikan kelancaran aliran data antara aktivitas-aktivitas yang terhubung.</p>
6.	<i>Synchronization</i>	<p>The diagram consists of two parts. The top part, titled 'Actor/ Usecase/ Class of the system under consideration', shows a 'FORK' node (a rectangle with a horizontal line) that branches into two parallel paths. The first path leads to 'Concurrent Activity 1' (a rounded rectangle), and the second path leads to 'Concurrent Activity 2' (a rounded rectangle). The bottom part, also titled 'Actor/ Usecase/ Class of the system under consideration', shows two parallel paths: 'Concurrent Activity 1' and 'Concurrent Activity 2'. These paths merge at a 'JOIN' node (a rectangle with a horizontal line). Below the join node is a final state labeled 'Finally chosen one Activity out of all concurrent activities' (a rounded rectangle).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinkronisasi mewakili dua atau lebih aktivitas terjadi pada waktu atau kecepatan yang sama.

		<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat dua jenis yaitu: Fork (1) membagi satu aktivitas mengalir ke dalam dua atau lebih aktivitas bersamaan dan (2) Gabung yang menggabungkan dua atau lebih aktivitas bersamaan menjadi satu mengalir dengan memastikan bahwa hanya satu aktivitas pada satu waktu.
7.	<i>Decision</i>	<div style="border: 1px solid green; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="background-color: #e0ffe0; padding: 2px;">Actor/ Usecase/ Class of the system under consideration</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Sebuah simpul keputusan mempunyai satu masukan atau dua atau lebih keluaran tergantung pada kondisi yang dirancang. - Setiap aliran keluaran memiliki kondisi yang melekat padanya. - Jika suatu kondisi terpenuhi, aliran akan berlanjut seiring dengan keluaran yang sesuai. - Keluaran 'lainnya' dapat didefinisikan sepanjang aliran dapat ditentukan lanjutkan jika tidak ada kondisi lain yang terpenuhi.
8.	<i>Merge</i>	<div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="background-color: #ffe0e0; padding: 2px;">Actor/ Usecase/ Class of the system under consideration</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> - Untuk menggabungkan aliran input. - Masukan tidak disinkronkan; jika aliran mencapai seperti itu node itu melanjutkan pada output tanpa menunggu kedatangan arus lainnya.
9.	<i>Flow Final</i>	

		Mewakili penghentian abnormal suatu jalur dalam suatu aktivitas diagram yang tidak dianggap sebagai bagian dari sistem sedang dalam pengembangan.
10.	<i>Transition</i>	 <p>Transisi adalah anak panah yang mewakili suatu pergerakan dari status aktivitas sumber ke status aktivitas target yang didapat dipicu oleh selesainya aktivitas sumber keadaan aktivitas.</p>
11.	<i>Self-Transition</i>	 <p>Mewakili transisi internal ke keadaan tindakan itu sendiri.</p>
12.	<i>Signal Send State</i>	 <ul style="list-style-type: none"> - Sinyal mewakili bagaimana aktivitas dapat dipengaruhi secara eksternal oleh sistem. - Biasanya muncul berpasangan dari sinyal yang dikirim dan diterima. - Status Pengiriman Sinyal mewakili tindakan pengiriman sinyal ke luar dari aktivitas tersebut. - Keadaan pengiriman sinyal tidak menunggu respon apapun darinya penerima sinyal. - Status Pengiriman Sinyal mengambil notasinya sebagai segi lima cembung.
13.	<i>Signal Accept State</i>	 <ul style="list-style-type: none"> - Keadaan tindakan yang pemicunya merupakan peristiwa sinyal bersifat informal disebut Status Penerimaan Sinyal. - Sesuai dengan Status Pengiriman Sinyal. - Status Penerimaan Sinyal dengan tepi masuk berarti tindakan dimulai setelah status tindakan sebelumnya selesai. - Status Penerimaan Sinyal tanpa ada tepi masuk yang tersisa diaktifkan setelah menerima suatu peristiwa.

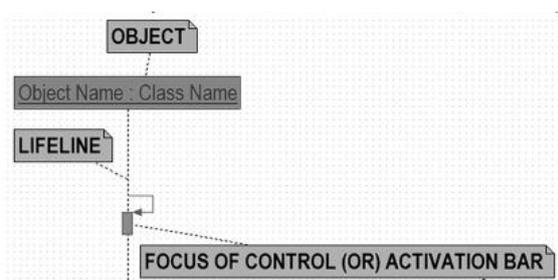
		- Tidak berakhir setelah menerima suatu event dan mengeluarkan nilai, tetapi terus menunggu kejadian lainnya.
14.	<i>Subactivity</i>	 <p>Subaktivitas adalah keadaan tindakan yang dapat menjadi seperti keadaan lain skenario kegiatan utama di masa depan.</p>

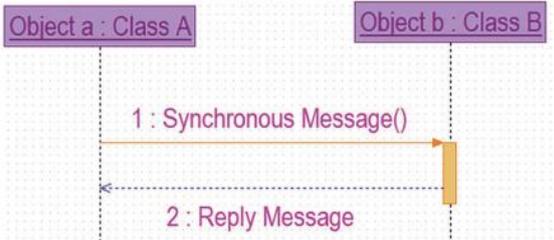
Sumber: Sundaramoorthy, 2022, pp.7-10

4. Sequences Diagram

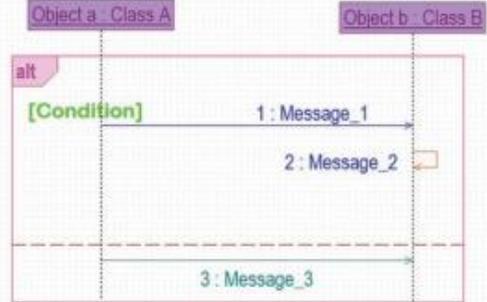
Merupakan jenis diagram yang digunakan dalam pemodelan UML untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam suatu sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini memperlihatkan alur komunikasi antara objek-objek atau komponen-komponen dalam sebuah sistem dengan fokus pada kronologi atau urutan pesan yang dikirimkan dari satu objek ke objek lain. Tabel 2.7 merupakan komponen *Sequences Diagram*.

Tabel 2.7. Komponen Diagram Sequences

No.	Nama Komponen	Notasi UML dan Tujuan Komponen
1.	Object	<ul style="list-style-type: none"> - Ini mewakili entitas sistem yang terlibat di dalamnya interaksi dengan entitas lain dari sistem melalui pesan. - Suatu objek memiliki tiga informasi terkait yaitu nama objek, garis hidup dan fokus kendali. - Sintaks standar penamaan objek adalah Nama_Objek: Nama_kelas. - Lifeline merepresentasikan keberadaan objek tertentu secara utuh terlibat dalam sebuah skenario. - Fokus kendali mewakili sesi aktif objek. 

2.	Message & its types	<ul style="list-style-type: none"> - Komunikasi antar objek skenario apa pun dilakukan melalui konsep penyampaian pesan dengan bantuan komponen transisi. - Pesan diberi nomor pada panah transisi. - Sintaks pesan adalah Message_no: Message() - Ada lima jenis pesan yang berlaku untuk setiap transisi antara dua objek dalam diagram sequence.
2.1	Synchronous Message	<ul style="list-style-type: none"> - Pesan yang dikirim dari pengirim didasarkan pada semantik tunggu. - Wait semantik adalah situasi dimana pengirim memerlukan sebuah pengakuan setiap pesan yang dikirim dari penerima sebelum mengirimkan pesan berikutnya yang berurutan. - Notasi pesan sinkron berupa garis padat dengan a kepala panah yang diarsir. 
2.2	Return Message	<ul style="list-style-type: none"> - Mewakili pesan balasan untuk pesan sinkron 
2.3	Asynchronous Message	<ul style="list-style-type: none"> - Jenis pesan ini dikirim oleh pengirim ke penerima yang tidak memerlukan pengakuan dari penerima. - Fitur ini memungkinkan pengirim mengirim pesan dalam jumlah berapa pun ke penerima.

2.4	Create Message	<ul style="list-style-type: none"> - Buat pesan mewakili instantiasi objek dalam a skenario. - Ini mencakup stereotip yang disebut <<create>>
2.5	Destroy Message	<ul style="list-style-type: none"> - Pesan kehancuran mewakili kehancuran siklus hidup suatu objek dalam sebuah skenario. - Ini mencakup stereotip yang disebut <<destroy>>. - Kehancuran secara gambar diwakili oleh tanda X besar yang menunjuk ke arah akhir garis hidup suatu objek.
3	Fragments	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmen mewakili sekumpulan pesan bersyarat atau perulangan pesan dalam sebuah skenario. - Fragmen yang paling penting adalah opt, alt, loop. - Setiap fragmen direpresentasikan sebagai kotak persegi panjang yang membungkus

		<p>kumpulan pesan tersebut dengan label di pojok kiri atas mewakili tipe fragmen.</p>
3.1	Opt	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmen ini mewakili skenario IF sederhana. - Pesan dieksekusi hanya jika kondisi ditentukan dalam pilihan fragmen tetap benar. - Jika kondisi tidak terpenuhi, kendali akan hilang dari fragmen tersebut. - Kondisi secara teknis disebut sebagai Penjaga. 
3.2	Alt	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmen ini mewakili skenario IF ELSE. - Fragmen ini memiliki dua partisi di dalam area persegi panjang. - Pesan di kompartemen pertama bisa dieksekusi hanya jika kondisi yang ditentukan di partisi pertama dari fragmen alt tetap benar. - Jika tidak, pesan di partisi kedua dari fragmen alt akan dieksekusi. 
3.3	Loop	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmen ini mewakili kumpulan pesan yang dieksekusi berulang kali hingga kondisi yang ditentukan dalam fragmen loop tetap benar. - Fragmen ini memiliki dua partisi di dalam area persegi panjang.

		<p>- Pesan di kompartemen pertama akan dieksekusi hanya jika kondisinya ditentukan di partisi pertama fragmen alt tetap benar.</p>
4	<i>Nesting of fragments</i>	<p>Tergantung pada permintaan berbagai kondisi untuk diverifikasi atau eksekusi berulang dari sekumpulan kondisi bersarang, konsep bersarang ini dapat diterapkan pada berbagai jenis pecahan.</p>

Sumber: Sundaramoorthy, 2022, pp.10-14

5. System Usability Scale

System Usability Scale (SUS) dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986 untuk memberikan satu skor sederhana yang menggambarkan pendapat pengguna tentang seberapa mudah sebuah produk digunakan (Sharfina & Santoso, 2016, p.146). SUS merupakan skala usability yang handal, populer, efektif dan murah (Wahyuningrum, 2021, p.52). SUS terdiri dari sepuluh pertanyaan yang masing-masing menyediakan lima opsi jawaban, mulai dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Skor yang diperoleh dari SUS dapat berkisar antara 0 hingga 100, mencerminkan tingkat kegunaan produk yang dinilai. Versi asli dari SUS disajikan dalam bahasa Inggris namun sudah terdapat penelitian atau sebuah paper yang sudah membuatnya menjadi bahasa Indonesia pada penelitian Z. Sharfina dan H. B. Santoso (2016, p. 147). Berikut adalah 10 pernyataan dari SUS yang telah diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia.

Tabel 2.8. SUS Versi Bahasa Indonesia

No.	Item in Indonesian
1.	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi
2.	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan
3.	Saya merasa sistem ini mudah digunakan
4.	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini
5.	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya
6.	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)

7.	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat
8.	Saya merasa sistem ini membingungkan
9.	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini
10.	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini

Sumber: (Sharfina & Santoso, 2016, p.147)

Dalam penggunaan SUS, terdapat beberapa aturan untuk menghitung skor SUS. Berikut adalah langkah yang harus diikuti saat melakukan perhitungan skor pada kuesioner tersebut (Wahyuningrum, 2021, p.54):

1. Untuk setiap pertanyaan dengan nomor ganjil, skor yang diperoleh dari pengguna dikurangi 1.
2. Setiap pertanyaan bernomor genap, skor akhir diperoleh dari nilai 5 dikurangi dengan skor pertanyaan yang didapat dari pengguna.
3. Skor SUS diperoleh dengan menjumlahkan skor dari setiap pertanyaan, lalu mengalikan totalnya dengan 2,5.

Aturan perhitungan skor ini berlaku untuk 1 responden. Untuk penghitungan berikutnya, rata-rata skor SUS dihitung dengan menjumlahkan seluruh skor dari semua responden, lalu membaginya dengan jumlah total responden. Berikut adalah rumus untuk menghitung skor SUS:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

\bar{x} = skor rata-rata

$\sum x$ = jumlah skor SUS

n = jumlah responden

Contoh rekap datanya seperti pada tabel dibawah ini. Untuk Q1 sampai Q10 merupakan no pertanyaan dan angkanya adalah jawaban dari repsonden.

Tabel 2.9. Contoh Data Asli Responden

No.	Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
1.	Responden 1	5	1	4	1	5	2	4	3	5	2
2.	Responden 2	5	1	4	1	5	2	4	3	5	2
3.	Responden 3	5	1	4	1	5	2	4	3	5	2
...	Responden...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Contoh data asli di atas dihitung menggunakan tiga aturan perhitungan SUS. Langkah pertama adalah menjumlahkan skor dari masing-masing responden untuk setiap pertanyaan, mulai dari Q1 hingga Q10. Setelah mendapatkan

totalnya, kalikan hasil tersebut dengan 2,5 untuk memperoleh nilai akhirnya. Berikut adalah contoh hasil sementara dari perhitungan data tersebut.

Tabel 2.10. Contoh Data Hasil Hitung SUS

No.	Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Jml	Nilai (jml x 2,5)
1.	Responden 1	4	4	3	4	4	3	3	2	4	3	34	85
2.	Responden 2	4	4	3	4	4	3	3	2	4	3	34	85
3.	Responden 3	4	4	3	4	4	3	3	2	4	3	34	85
...	Responden...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	.....

Setelah mencapai tahap tersebut, langkah selanjutnya adalah menerapkan rumus untuk mencari nilai rata-ratanya. Caranya adalah dengan menjumlahkan semua nilai dari responden, kemudian membaginya dengan jumlah responden. Berdasarkan data di atas, rata-rata skor SUS yang diperoleh adalah 85.

Kesimpulan dari penggunaan SUS adalah setelah menghitung, diperoleh rata-rata skor SUS dari seluruh responden. Skor tersebut kemudian dibandingkan dengan skala penilaian SUS untuk menentukan kategori hasil pengujian berdasarkan rata-rata yang telah dihitung.

C. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini tidak lepas dari penelitian sebelumnya yang cukup relevan. Hal ini penting karena penelitian sebelumnya digunakan sebagai data pendukung yang memuat referensi teori atau hasil berbagai penelitian tentang prediksi produksi untuk minuman botanikal. Seiring dengan perkembangan dan banyaknya inovasi yang dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, diperlukan penelitian terbaru untuk memastikan hasil yang akurat. Pada kesempatan ini, dilakukan analisis dan penelitian dengan menggunakan data yang tersedia saat ini, yang kemudian akan diwujudkan dalam sebuah sistem berbasis website dengan perhitungan menggunakan regresi linier. Beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan perkiraan produksi minuman botanikal

- (1) **Penerapan Data Mining untuk peramalan Produksi minuman jus kemasan menggunakan Metode Linear Regresi Berganda** (Ridwan Nugraha et al., 2023). Penelitian ini fokus pada masalah sistem pendukung keputusan yang menerapkan salah satu teknik data mining dengan menganalisis data produksi, penjualan dan pemesanan, data akurat harus dikumpulkan setiap bulan, dikelompokkan, dan dilakukan pembulatan agar nominalnya tidak terlalu besar. Dalam menentukan target produksi penelitian ini menggunakan metode Regresi Linier berganda, pertama-tama ditentukan variabel Y, X1, dan

X2. Selanjutnya, hitung nilai dari setiap perpangkatan dan gunakan rumus untuk mencari nilai a , b_1 , dan b_2 . Setelah nilai tersebut ditentukan, lakukan pengujian sampel untuk menetapkan prediksi target produksi. Dengan menggunakan metode regresi linier berganda, perancangan sistem prediksi menggunakan bahasa pemrograman berbasis desktop, sehingga menjadi aplikasi prediksi yang cepat dan akurat.

- (2) **Analisis Optimalisasi Perencanaan Produksi Nata De Coco Pada PT Keon Nusantara Abadi Natar Lampung Selatan** (Putri, 2023). Penelitian ini menggunakan metode analisis data historis produksi dan penjualan Nata De Coco. Data diolah dan dianalisis untuk menentukan perencanaan produksi yang lebih optimal. Metode yang digunakan termasuk pengumpulan data, perhitungan volume produksi, dan analisis prediksi untuk tahun mendatang adalah peramalan (forecasting) dan alat analisis yang digunakan adalah regresi linier. Data perencanaan produksi menunjukkan bahwa pada tahun 2021 terdapat masalah over production dan under production. Pada tahun 2022, perencanaan produksi tertinggi terjadi pada bulan januari dengan 13.234 bag, sedangkan terendah pada bulan November dengan 8.031 bag.
- (3) **Prediksi Produksi Daging Sapi Nasional dengan Metode Regresi Linier** (Putra & Juarna, 2021) . Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi produksi daging sapi nasional menggunakan metode regresi linier dan regresi polinomial. Dengan dataset yang terdiri dari 36 data produksi daging sapi dari tahun 1984 hingga 2019, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode regresi polinomial orde 4 adalah yang terbaik untuk prediksi. Prediksi menunjukkan bahwa produksi daging sapi pada tahun 2020 adalah 531,367 ton, tahun 2021 sebesar 538,567 ton, dan tahun 2022 sebesar 545,343 ton. Evaluasi dilakukan menggunakan Koefisien Determinasi (R^2), Mean Squared Error (MSE), dan Root Mean Square Error (RMSE).
- (4) **Regresi Linier Untuk Prediksi Konsumsi dan Produksi Daging Unggas (Studi Kasus: Provinsi Jawa Barat)** (Dewi et al., 2023). Konsumsi masyarakat akan daging unggas seperti ayam petelur, ayam pedaging, ayam buras dan itik berpengaruh pada jumlah produksi dari unggas tersebut. Teknik peramalan dapat digunakan untuk memprediksi jumlah produksi dan jumlah konsumsi berdasarkan tahun. Metode peramalan yang digunakan adalah Regresi Linier sederhana yang sudah terbukti memberikan prediksi dengan tingkat error yang kecil. Data yang digunakan untuk meneliti prediksi jumlah produksi dan konsumsi daging unggas berasal dari Open Data Bandung dengan tahun 2018-2021. Hasil dari penelitian menggunakan Regresi Linier menghasilkan nilai error dari prediksi variabel tahun dan produksi sebesar 6.81% sedangkan variabel tahun dan konsumsi sebesar 0.46%.

- (5) **Penerapan Metode Linier Regresi Dalam Prediksi Produksi PIA** (Haba, 2021) Berdasarkan data penjualan pia setiap bulannya mengalami peningkatan dan mengalami penurunan pada toko pia lumer kota gorontalo, Dengan demikian perlu adanya solusi yang dapat membantu ataupun memberikan solusi dengan memperhatikan kejadiankejadian ataupun kondisi penjualan yang telah terjadi sebelumnya, hal ini dapat dilakukan dengan pendekatan data mining dalam melakukan prediksi menggunakan metode Linier Regresi Sederhana. tujuan dari penelitian ini untuk melakukan prediksi penjualan pia dengan teknik datamining dan untuk mengetahui tingkat keakuratan metode linier regresi dalam memprediksi penjualan pia dengan menggunakan metode linier regresi. Hasil dari penelitian ini Dalam melakukan prediksi produksi pia dengan menggunakan metode linier regresi dan Tingkat keakuratan metode linier regresi dalam memprediksi produksi pia sebesar 5.775%.
- (6) **Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Model Regresi Pada PT. Perkebunan Nusantara V** (Adhiva et al., 2020). PT Perkebunan Nusantara V merupakan perusahaan industri yang berkembang dibidang produksi kelapa sawit. Perusahaan berupaya untuk meningkatkan produksi kelapa sawit untuk prediksi perencanaan kapasitas produksi dan fasilitas produksi. Salah satu metode prediksi yang digunakan adalah Regresi Linier Berganda. Variabel bebas yang digunakan dalam memprediksi adalah Umur, Luas Lahan (Ha), Jumlah Pokok, dan Jumlah Tandan, dengan variabel terikat yaitu Hasil Produksi Kelapa Sawit. Berdasarkan hasil uji korelasi menggunakan Regresi Linier Berganda menunjukkan angka korelasi signifikan dibawah 0,05. Pengujian hipotesis meliputi regresi linier berganda dan korelasi menggunakan uji t dan f dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Nilai analisis korelasi berganda (R) sebesar 0,947 dan koefisien determinasi sebesar 90%. Kinerja persamaan Regresi Linier Berganda dibentuk dari data pelatihan dan validasi dalam data uji dengan tingkat akurasi prediksi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 21%.
- (7) **Prediksi Hasil Produksi Panen Bawang Merah Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana** (Maulana & Ali, 2023). Teknik dalam penelitian ini menggunakan metode Regresi Linier yang datanya diambil di kantor Dinas Pertanian dan ketahanan pangan Kabupaten Brebes untuk melakukan pengolahan data. Beberapa petani gagal memprediksi dan beradaptasi terhadap perubahan faktor yang mengakibatkan penurunan produktivitas bawang merah. Pada penelitian ini penulis akan membahas mengenai penerapan metode Regresi Linier, Regresi Linier digunakan untuk menelusuri pola hubungan antara variable terikat dengan dua atau lebih variable bebas. Dataset yang digunakan berasal dari Dinas Pertanian Kabupaten Brebes.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu memprediksi hasil produksi panen Bawang Merah di Kabupaten Brebes. Prediksi hasil Skor pada Mean Absolute Error (MAE) adalah 29051, skor yang dihasilkan pada Mean Squared Error (MSE) adalah 2073311, skor yang dihasilkan pada Roots Mean Squared Error (RMSE) adalah 45533, dan skor yang dihasilkan pada R2 Score adalah 0.98% dan hasil panen bawangmerah di tahun 2023 adalah sebanyak 3822918 Ton/GKP dan mengalami dari tahun sebelumnya.

- (8) **Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Jumlah Total Produksi Bakpao Pada PT. Estetika Tata Tiara Menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda** (Wicaksana & Pakereng, 2023). Perencanaan tujuan produksi adalah proses mengidentifikasi produk yang akan diproduksi, jumlah yang diperlukan, tenggat waktu penyelesaian, dan sumber apa saja yang akan diperlukan. Tujuan penelitian untuk mengetahui total produksi bakpao PT. Estetika Tata Tiara menggunakan algoritma regresi linier berganda. Pada tahapan ini Teknik data mining dengan algoritma regresi linier berganda. Penelitian ini dilakukan pada PT. Estetika Tata Tiara yang merupakan perusahaan pembuatan produksi bakpao, Hasil penelitian menunjukkan bahwa persamaan regresi yang diperoleh dari hasil analisis regresi linier berganda adalah untuk prediksi Bakpao bulan April tahun 2022 sebagai berikut: $Y = 473,531 + 0,56 X_1 + 0,043 X_2$. Setelah dilakukan analisis, dapat disimpulkan bahwa variabel X_1 dan X_2 mempengaruhi prediksi dalam jumlah produksi Bakpao di tahun 2022. Hubungan antara penjualan (X_1) dan stok (X_2), dan produksi Bakpao mempunyai hubungan yang kuat positif dan searah.
- (9) **Pemanfaatan Data Mining Dalam Memprediksi Produksi Pada PT Pupuk Sriwidjaja Pelembang Menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda** (Dwi & Andri, 2021). Penelitian ini membahas tentang penerapan data mining dalam memprediksi produksi Pupuk NPK Formula 15-15-15 PSO di PT. Pupuk Sriwidjaja Pelembang. Dalam penerapannya penelitian ini menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda dengan memanfaatkan data riwayat produksi periode 2019-2020 yang selanjutnya akan ada prediksi di tahun 2021 yang diprediksi oleh rapidminer dan menggunakan algoritma regresi linier berganda yang menghasilkan nilai pupuk pada tahun 2021 sebanyak 70800 ton.
- (10) **Penerapan Data Mining Dalam Prediksi Produksi Beras Menggunakan Metode Regresi Linier** (Adinata et al., 2024). Analisis regresi digunakan untuk memprediksi nilai dari suatu variabel response (y) dengan menggunakan nilai dari variabel prediktor/independent (x). Tujuan penelitian ini adalah untuk Mendapatkan gambaran daerah-daerah penghasil beras di Kabupaten Cirebon, Mengklasifikasikan daerah-daerah penghasil beras di Kabupaten

Cirebon berdasarkan kuantitas hasil panen per tahun, Mengimplementasikan data mining dengan metode regresi linear untuk memprediksi produksi beras di daerah-daerah prioritas produksi beras di Kabupaten Cirebon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa RMSE dan Relative Error, menunjukkan jika metode prediksi yang dipergunakan baik. Hasil penelitian nilai evaluasi yang di dapat dari perhitungan prediki menggunakan RMSE 285.590 dan Relative Error 0.000 %. Dan prediksi produk beras yang disimulasikan dengan rapidminer mempunyai nilai min 140 dan nilai max 41060 dengan nilai rata-rata 9037.220 dan standard deviation 7837.949, Hasil evaluasi nilai RMSE pada produksi beras adalah 285.590, sedangkan nilai Relative Error adalah 0.000%. Nilai RMSE dan Relative Error yang mendekati 0 menunjukkan bahwa prediksi mendekati nilai aktual.

Tabel 2.11. Tinjau Studi Penelitian

NO	PENELITI / TAHUN	JUDUL	JURNAL SUMBER	KONTRIBUSI / KELEMAHAN
1	Diat Ridwan Nugraha dan Tumini (2023)	Penerapan Data Mining untuk Peramalan Target Produksi Minuman Jus Kemasan Menggunakan Moetode Linear Regresi Berganda.	Jurnal Informasi dan Komputer Vol: 11 No:2 2023 https://ojs.dcckotabumi.ac.id/index.php/jik/article/view/514	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan wawasan berharga dalam perencanaan minuman, sehingga dapat membantu perusahaan dalam meramalkan produksi masa depan, mengelola inventaris bahan baku dan mengurangi biaya produksi.
2	Osalia Masya Suci Putri (2023)	Analisis Optimalisasi Perencanaan Produksi Nata De Coco Pada PT Keon Nusantara Abadi Natar Lampung Selatan	Journal on Education, Volume: 06 No. 01 (September-Desember 2023) Hal.: 8842-8853 https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/4369/3564	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan pertimbangan kepada perusahaan mengenai perencanaan produksi optimal.
3	Andika Eka Putra dan	Prediksi Produksi	Jurnal Ilmiah Komputasi, Volume. 20, No. 2, Juni	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan hasil

NO	PENELITI / TAHUN	JUDUL	JURNAL SUMBER	KONTRIBUSI / KELEMAHAN
	Asep Juarna (2021)	Daging Sapi Nasional dengan Metode Regresi Linear dan Regresi Polinomial	2021, p-ISSN 1412-9434/e-ISSN 2549-7227 https://ejournal.jak-stik.ac.id/index.php/komputasi/article/view/2722	prediksi produksi daging sapi nasional untuk mengetahui hasil produksi di tahun yang akan datang dan diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk menjaga ketersediaan daging sapi di masyarakat.
4	Melany Mustika Dewi, Lilis Dwi Farida, dan M. Nuraminudin (2023)	Regresi Linear untuk Prediksi Konsumsi dan Produksi Daging Unggas (Studi Kasus Jawa Barat)	Journal Of Information System Management (JOISM) Vol. 4, No.2 (2023) e-ISSN: 2715-3088 https://jurnal.amikom.ac.id/index.php/joism/article/view/958	Kontribusi Penelitian ini adalah dapat melakukan peramalan jumlah produksi berdasarkan konsumsi masyarakat Provinsi Jawa Barat dari tahun 2022 s.d 2025 menggunakan metode Regresi Linier.
5	Abd. Rahmat Karim Haba (2021)	Penerapan Metode Linier Regresi dalam Prediksi Produksi PIA	Jurnal Sistem Informasi dan Teknik Komputer, Vol. 6, No. 2, (2021), ISSN: 2502-5899 https://ejournal.catursakti.ac.id/index.php/simtek/article/view/112/128	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan pemahaman dalam melakukan prediksi penjualan Pia dengan teknik datamining dan untuk mengetahui tingkat keakuratan metode Linier regresi dalam memprediksi penjualan pia menggunakan metode Linier regresi.

NO	PENELITI / TAHUN	JUDUL	JURNAL SUMBER	KONTRIBUSI / KELEMAHAN
6	Jeni Adhiva, Mustakim Mustakim, Shinta Ayunda Putri, dan Sindhy Genjang Setyorini (2020)	Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit Menggunakan Model Regresi Linear Pada PT.Perkebunan Nusantara V.	Sumber Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 12 Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Sayrif Kasim Riau Pekanbaru, 1 Desember 2020. https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/11185	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan sumbangan yang berarti dalam bidang prediksi produksi kelapa sawit, baik dari segi metodologi, hasil analisis, maupun aplikasi praktisnya dalam industri.
7	Alfin Maulana, Martanto Martanto, dan Irfan Ali (2023)	Prediksi Hasil Produksi Panen Bawang Merah Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana	JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) Vol. 7, No. 4, 2023 https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/7281	Kontribusi penelitian ini adalah memberikan metode yang dapat diterapkan secara praktis untuk meningkatkan prediksi hasil panen, memberikan evaluasi mendalam mengenai akurasi metode yang digunakan, dan menawarkan rekomendasi untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.
8	Prasetya Wicaksana, dan Magdalena A. Ineke Pakereang	Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Jumlah Total Produksi Bakpao Pada PT. Estetika Tata Tiara Menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda.	Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI) Volume 7 Nomor 1, Maret 2023, pp.349-359 ISSN: 2548-9771/EISSN: 2549-7200 https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti/article/view/598	Kontribusi penelitian ini adalah dalam pengembangan model prediksi dan analisis yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan dan perencanaan produksi di berbagai sektor pertanian dan industri.

NO	PENELITI / TAHUN	JUDUL	JURNAL SUMBER	KONTRIBUSI / KELEMAHAN
9	Adji Dwi Alfarizi, dan Andri	Pemanfaatan Data Mining Dalam Memprediksi Produksi Pada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda.	Jurnal Nasional Ilmu Komputer, e-ISSN: 2746- 1343, Vol. 2, No. 1, Februari 2021 https://journal.jis-institute.org/index.php/jnik/article/view/522	Kontribusi penelitian ini adalah menunjukkan bagaimana teknik data mining dapat digunakan untuk memprediksi produksi pupuk di PT Pupuk Sriwidjaja Palembang. Dengan menggunakan algoritma regresi linier berganda, jurnal ini menjelaskan proses penambangan data produksi historis untuk menghasilkan prediksi yang akurat.
10	Adinata, Ade Irma Purnamasari , dan Irfan Ali	Penerapan Data Mining Dalam Prediksi Produksi Beras Menggunakan Metode Regresi Linear	JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) Vol. 8 No. 2, April 2024 https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/8494	Kontribusi penelitian ini adalah Penerapan data mining dengan metode regresi Linear untuk memprediksi Produksi beras di daerah-daerah prioritas produksi beras di kabupaten cirebon.

Berdasarkan tinjau studi penelitian, pembeda dalam penelitian ini dibandingkan dengan penelitian sebelumnya terletak pada fokusnya terhadap UMKM SHOJIRU sebagai objek penelitian, dengan perhatian khusus pada prediksi target produksi minuman botanikal. Penelitian ini juga melibatkan uji linieritas untuk setiap variabel bebas terhadap variabel terikat, yang tidak dilakukan pada studi sebelumnya. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan hasil analisis yang lebih mendalam dan akurat dalam memahami hubungan antar variabel yang memengaruhi target produksi.

D. Kerangka Pemikiran

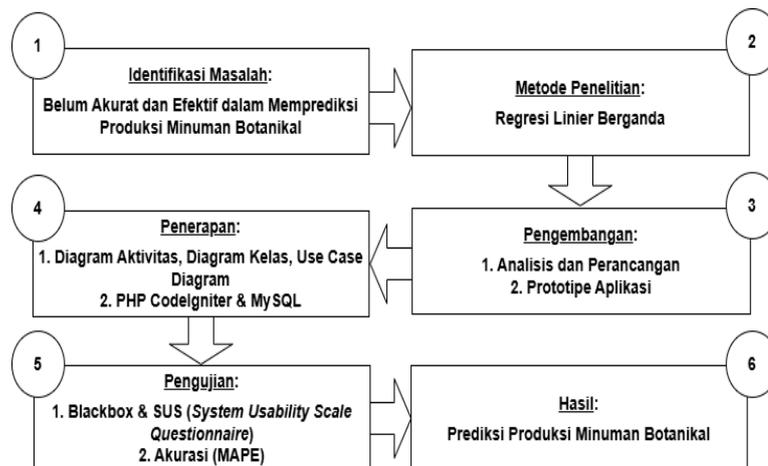
Kerangka pemikiran dalam penelitian ini dimulai dari identifikasi permasalahan yang dihadapi, yaitu belum akurat dan efektif dalam memprediksi produksi minuman botanikal. Masalah ini menjadi fokus utama karena berdampak signifikan terhadap proses perencanaan produksi dan pengambilan keputusan di industri minuman botanikal. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini

kemudian menentukan metode yang tepat untuk digunakan, yaitu metode regresi linier berganda.

Selanjutnya, penelitian ini memasuki tahap analisis pengembangan sistem, yang melibatkan beberapa langkah penting. Tahap pertama adalah analisis dan perencanaan sistem, yang dilakukan menggunakan beberapa diagram seperti diagram aktivitas, diagram kelas, dan diagram use case. Diagram-diagram ini digunakan untuk memodelkan alur kerja, struktur data, serta interaksi antara pengguna dan sistem. Setelah analisis dan perencanaan sistem selesai, langkah berikutnya adalah pengembangan prototipe aplikasi. Prototipe ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework CodeIgniter, dan basis data yang digunakan adalah MySQL.

Setelah prototipe aplikasi selesai dibuat, tahap selanjutnya adalah pengujian oleh pengguna. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *System Usability Scale Questionnaire* (SUS), yang merupakan metode yang digunakan dalam pengukuran kepuasan pengguna karena kelebihanannya dalam pengelolaan yang cepat dan biaya yang rendah (Wahyuningrum, 2021, p.52). Pengujian akurasi juga dilakukan untuk memastikan bahwa prediksi produksi yang dihasilkan oleh aplikasi ini akurat dan dapat diandalkan. Jika tahap pengujian ini berhasil dan hasilnya memuaskan, maka prototipe ini dapat dijadikan sebagai produk akhir berupa aplikasi prediksi produksi minuman botanikal yang siap digunakan

Gambar kerangka pemikiran dapat dituangkan pada gambar 2.6, gambar ini secara visual menggambarkan alur logis dari kerangka pemikiran yang digunakan dalam penelitian ini, mulai dari identifikasi masalah hingga solusi yang diusulkan. Dalam gambar tersebut, setiap tahapan penelitian ditampilkan secara terstruktur, menjelaskan bagaimana setiap langkah berkontribusi terhadap keseluruhan proses penelitian.



Gambar 2.6. Kerangka Pemikiran Penelitian

E. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah terkait prediksi jumlah produksi minuman botanikal yang belum tepat dan efektif, maka diperlukannya solusi untuk mengatasinya. Dalam hal ini dipilihlah metode regresi linier berganda. Metode regresi berganda merupakan metode statistik yang digunakan untuk memahami hubungan antara dua atau lebih variabel independen (prediktor) dengan variabel dependen (target). Berdasarkan hal tersebut, dapat ditetapkan hipotesis pada penelitian ini adalah penerapan metode regresi linier berganda diduga dapat memprediksi jumlah produksi minuman botanikal.