

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SISTEM PERAMALAN PENGADAAN
KEBUTUHAN BAHAN BAKU PANGAN DENGAN
METODE *WEIGHTED MOVING AVERAGE***

(Studi Kasus : Junkyard Auto Park Cafe)



REZA ENA ERLINDA

NPM. 17.0504.0041

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S1
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAGELANG
2021**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peramalan merupakan salah satu bagian dari *data mining* yang bertujuan untuk mengetahui sebuah hasil yang akan didapat dari pengolahan data-data masa lalu, peramalan merupakan perhitungan yang objektif dengan menggunakan data untuk menentukan sesuatu dimasa yang akan datang (Winarso, 2017). Sejak diterapkannya *Artificial Intelligence* pertama kali oleh Alan Turing di tahun 1936, perkembangan komputer yang memiliki kecerdasan untuk *decision support system* berkembang sangat pesat. *Forecasting* adalah sistem peramalan atau prediksi terhadap sebuah kejadian yang belum terjadi namun bisa diperkirakan atau ditaksir berdasar kondisi saat ini. *Forecasting* mengacu pada metode statistik dan *trend* dari kumpulan data yang sudah bertahun tahun tersimpan seperti metode *time series*, *data cross sectional*, *Artificial neural network*, dan masih banyak lagi metode yang bisa digunakan. Peramalan atau *forecasting* merupakan bagian terpenting dalam proses pengambilan keputusan manajemen bagi setiap perusahaan atau organisasi bisnis. Peramalan sebagai dasar bagi perencanaan jangka pendek, menengah maupun jangka panjang bagi suatu perusahaan.

Junkyard Auto Park Cafe merupakan salah satu usaha dibidang pariwisata dan kuliner yang terletak di Magelang tepatnya berada di Dusun Wanurejo Kecamatan Borobudur dan Yogyakarta. Ditengah destinasi wisata terdapat sebuah cafe yang menyediakan berbagai makanan dan minuman siap saji dimana dalam proses produksi aneka makanan tersebut dibutuhkan bahan baku, bahan baku tersebut terbagi menjadi bahan baku (*raw material inventory*) dan persediaan barang setengah jadi (*working in process inventory*). Bahan baku pangan tersebut berupa aneka frozen food dan berbagai jenis minuman yang satu bulan sekali dilakukan pembaharuan dengan bahan baru. Menurut Owner Junkyard Auto Park Cafe untuk proses pendataan bahan baku pangan saat ini masih dilakukan dengan melakukan pencatatan dalam note sehingga dalam proses pengolahan data pembelanjaan

sering terjadi kesalahan dalam perhitungan dan ketidaksesuaian data. Untuk proses pembelian bahan baku dilakukan setiap satu bulan sekali dengan jumlah yang telah ditentukan sehingga sering terjadi kelebihan dan kekurangan dikarenakan penggunaan yang tidak menentu. Ketika terjadi kelebihan bahan baku, bahan baku yang tersisa tidak dapat digunakan kembali sehingga dapat menyebabkan kerugian, sebaliknya ketika bahan baku mengalami kekurangan dapat menyebabkan terhentinya produksi dikarenakan tempat pembelian bahan baku berlokasi jauh dari tempat usaha sehingga tidak bisa dilakukan pembelian setiap saat. Jika hal tersebut terjadi secara terus menerus dikhawatirkan akan terjadi kerugian pada proses bisnis yang dijalankan.

Berdasarkan uraian permasalahan yang telah disebutkan dalam proses peramalan kebutuhan bahan baku pangan digunakan suatu metode *forecasting*. *Forecasting* atau peramalan merupakan sebuah metode sebagai alat bantu dalam melakukan suatu perencanaan yang efisien dan efektif. Dalam proses penelitian ini digunakan salah satu metode *forecasting* yaitu *Weighted Moving Average* (WMA) dikarenakan model ini memiliki sifat yang lebih responsive terhadap adanya perubahan data dengan memberikan bobot lebih besar terhadap data yang baru dan memberikan bobot terkecil pada data historis yang lama dikarenakan data terakhir merupakan data yang relevan dalam melakukan proses peramalan. Indikator ini memiliki kelemahan, kemungkinan mendapatkan *signal* palsu selama periode konsolidasi dikarenakan WMA begitu cepat dalam merespon sebuah peramalan. Dengan metode WMA pada setiap data akan diberikan bobot yang berbeda sehingga metode ini tepat digunakan dalam melakukan proses peramalan bahan baku pangan dimana data yang diolah memiliki pola data horizontal yang disesuaikan dengan penggunaan bahan baku pada periode sebelumnya sehingga, dalam prosesnya menyesuaikan kebutuhan data terbaru untuk mendapatkan hasil peramalan yang sesuai dengan permintaan produksi.

Penggunaan metode WMA ini bertujuan untuk memberikan kemudahan dalam meminimalisir pembelian kebutuhan bahan baku dan proses pendataan yang terstruktur sehingga diperoleh suatu nilai yang dapat

digunakan sebagai acuan dalam proses pembelanjaan sesuai dengan kebutuhan permintaan produksi agar terus berkembang dan tidak terjadi kerugian. Berdasarkan hal tersebut diperlukan sebuah sistem pendataan berupa aplikasi berbasis web yang dapat melakukan pendataan pembelanjaan dan penggunaan bahan baku untuk produksi serta dapat meramalkan pembelanjaan bahan baku yang diharapkan dapat sesuai dengan kebutuhan produksi sehingga tidak terjadi kelebihan atau kekurangan stok pada persediaan bahan baku pangan. Pada sistem ini diharapkan mampu melakukan pengelolaan persediaan bahan baku untuk meminimalisir waktu dan modal yang dibutuhkan dalam proses penjualan. Sehingga diambil sebuah judul penelitian :

“Implementasi Sistem Peramalan Pengadaan Kebutuhan Bahan Baku Pangan Dengan Metode *Weighted Moving Average* (*Studi Kasus : Junkyard Auto Park Cafe*)”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah yang harus diselesaikan dalam penelitian ini yaitu, Bagaimana membuat sistem dengan menerapkan metode *Weighted Moving Average* (WMA) yang mampu meramalkan pengadaan bahan baku pangan dalam jangka waktu kedepan sesuai dengan permintaan produksi.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah, tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Memudahkan admin dan meminimalisir kesalahan dalam melakukan proses pendataan.
2. Mengetahui perkiraan kebutuhan bahan baku pangan dalam jangka waktu kedepan sebagai acuan dalam proses pengambilan keputusan manajerial.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Admin lebih mudah dalam melakukan proses pendataan penggunaan bahan baku sehingga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan dalam proses pendataan.
2. Owner menjadi lebih mudah dalam memperkirakan jumlah pembelanjaan bahan baku pangan sesuai dengan kebutuhan produksi untuk menghemat waktu dan modal yang dikeluarkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh (Hayuningtyas, 2017) yang berjudul “*Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average Dan Metode Double Exponential Smoothing*” menyatakan bahwa permasalahan yang dihadapi Arga Medical yaitu kesulitan dalam menentukan jumlah barang yang harus tersedia untuk bulan berikutnya agar tetap dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dan tidak menyebabkan penumpukan barang dalam jangka waktu yang lama maka, diperlukannya strategi penjualan dengan cara melakukan prediksi atau peramalan dengan menggunakan metode *Weighted Moving Average* dan *Double Exponential Smoothing*. Hasil perhitungan peramalan persediaan menggunakan metode *Weighted Moving Average* adalah 52,17 atau 52 untuk barang *Easy Touch Kolestrol Strip* sedangkan peramalan persediaan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* adalah 59,57 atau 60 untuk barang *Easy Touch Kolestrol Strip*. Perhitungan nilai *error* dengan menggunakan *Mean Square Error* yang memiliki nilai *error* terkecil adalah yang terbaik. Hasil nilai *error* MSE pada metode *Weighted Moving Average* yaitu 0,114 sedangkan nilai *error* MSE pada metode *Double Exponential Smoothing* yaitu 6,12. Maka disimpulkan metode *Weighted Moving Average* lebih baik daripada metode *Double Exponential Smoothing* karena memiliki nilai *error* yang lebih kecil.
2. Penelitian yang dilakukan oleh (Surya Agustian, 2019) yang berjudul “*Perbandingan Metode Moving Average untuk Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit*” menyatakan bahwa produksi sawit tidak konstan setiap bulan, tetapi mengalami naik-turun yang dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti iklim, curah hujan, kesuburan tanah, harga jual, dan lain-lain. Sedangkan faktor ekonomi dan politik perdagangan lebih sulit diprediksi, karena bersifat sangat dinamis dan lebih banyak lagi kaitannya dengan bidang-bidang lain. Salah satu cara untuk mengetahui waktu yang tepat

untuk melakukan kegiatan tersebut adalah dengan mengamati pola peningkatan atau penurunan hasil panen, dan memprediksi hasil panen sampai beberapa bulan ke depannya. Ada banyak metode prediksi dan peramalan yang dapat diterapkan, dari metode konvensional (seperti *Autoregression*, *Exponential Smoothing*, *Moving Average*, dengan berbagai variannya masing-masing, dan lainnya). Dalam penelitian ini, metode *Weighted Moving Average* memiliki tingkat *error* terkecil dibandingkan varian lainnya, dan konsisten untuk kedua model eksperimen. Namun demikian, pemilihan nilai bobot yang optimal akan menjadi suatu tugas yang cukup berat karena harus dilakukan secara coba-coba berdasarkan pengalaman. Untuk kebutuhan real di lapangan, kita dapat memadukan hasil prediksi metode *Moving Average* berdasarkan pergerakan data point horizontal (*time step* bulanan) dengan pergerakan vertikal (*time step* tahunan), untuk melihat *trend* dan musim, sehingga memudahkan dalam mengambil langkah-langkah antisipasi untuk menjaga agar hasil aktual yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan.

3. Penelitian yang dilakukan oleh (Xu & Li, 2017) yang berjudul “*Study About the Minimum Value at Risk of Stock Index Futures Hedging Applying Exponentially Weighted Moving Average - Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Model*” menyatakan Masalah inti di Strategi hedging adalah membangun portofolio untuk menentukan hedgingrasio, teori tradisional hanya percaya bahwa rasio adalah 1, berarti bahwa kita dapat melakukan lindung nilai 1 tempat untuk menghindari risiko harga dengan 1 masa depan, meningkatkan risiko fluktuasi harga yang lebih besar, membuat harga berubah tidak berada dalam kecepatan yang sama antara masa depan dan tempat, maka kita perlu membangun model hedging yang sesuai volatilitas harga spot dan masa depan di setiap pasar, dan memperkirakan rasio batas nilai yang optimal. Dalam makalah Chongfeng et al. (1998), mereka melakukan analisis empiris terhadap strategi hedging dengan menggunakan numerik metode perhitungan rasio lindung nilai yang optimal, dan dianalisis

korelasi dan efektivitasnya ditujukan pada risiko minimum dan utilitas maksimum sebelumnya secara eksponensial model rata-rata bergerak tertimbang (*weighted moving average / EWMA*) digunakan untuk mengestimasi rasio lindung nilai berjangka. menggabungkan model EWMA dengan *GARCH* (1,1) –M model ke model *EWMA-GARCH* (1,1) -M, kemudian perkiraan faktor pembusukan, untuk menghindari kelemahan menggunakan pembusukan konstan faktor untuk memprediksi varian di masa depan, dan untuk karakteristik pengelompokan volatilitas dan distribusi aktual data keuangan. Dibandingkan dengan model tradisional yang memiliki rasio lindung nilai sederhana di 1 dan banyak lindung nilai lainnya, strategi model ini sangat baik untuk mengurangi deviasi standar dari tingkat pengembalian portofolio (VaR). Model *EWMA-GARCH* (1,1) -M menyediakan lindung nilai investor dengan bimbingan yang bagus

4. Penelitian yang dilakukan oleh (Wagner, Rahn, & Cavo, 2019) yang berjudul “A Pragmatic Method to Forecast Stumpage Prices” menyatakan bahwa masalah harga tunggul seperti banyak data keuangan, tampak konsisten dengan proses berjalan acak. Sederhananya, matematika jalan acak seperti ramalan nilai harga tahun depan adalah harga tahun ini. Brazee dan Mendelson, Washburn dan Binkley, Haight dan Holmes , Hultkrantz, Yin dan Newman , Hancock Timberland Investor, dan Prestemom telah menggunakan jalan acak untuk memodelkan proses harga tunggul yang mendasarinya. Metode yang diusulkan menggambarkan kontinum dari yang *Simple Moving Average* ke *Linear Weighted Moving Average* ke *Exponentially Weighted Moving Average* tiga metode untuk meramalkan harga tunggul. Metode ini juga menjelaskan penghitungan langsung hingga lebih kompleks untuk diestimasi prakiraan. Rata-rata bergerak sederhana adalah metode yang paling populer digunakan sehubungan dengan harga tunggul. Berdasarkan analisis kami, metode *Exponential Weighted Moving Average* secara nominal lebih kuat dari *Linear Weighted Moving Average* atau *Simple Moving Average*, dan *Exponential Weighted Moving Average* secara

nominal lebih kuat daripada *Simple Moving Average*. Meskipun *Exponential Weighted Moving Average* lebih kompleks secara komputasi, konstanta pemulusan dapat ditentukan bersamaan dengan perkiraan sebagai lawan *Simple Moving Average* atau *Linear Weighted Moving Average* periodisitas tidak ditentukan secara apriori dalam analisis.

Berdasarkan empat penelitian tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa penelitian terdahulu membahas tentang hal yang sejenis dalam proses peramalan persediaan barang dengan metode *Moving Average* (MA), *Double Exponential Smoothing* (DES), *Exponential Weighted Moving Average* dan *Weighted Moving Average* (WMA). Metode *Moving Average* merupakan metode peramalan yang menghitung rata-rata suatu nilai runtut waktu dan kemudian digunakan untuk memperkirakan nilai pada periode selanjutnya yang diperoleh melalui penjumlahan dan pencarian nilai rata-rata dari sejumlah periode tertentu, kemudian menghilangkan nilai terlamanya dan menambah nilai baru. Metode ini digunakan untuk menghitung data yang bersifat stabil atau data yang tidak berfluktuasi dengan tajam.

Metode *Double Exponential Smoothing* digunakan ketika berbentuk data trend. Ada dua metode dalam *Double Exponential Smoothing*, yang pertama Metode Linier Satu Parameter dari Brown's untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada *trend* pada plotnya. nilai pemulusan tunggal dan ganda dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur *trend*, perbedaan antara nilai pemulusan tunggal dan ganda ditambahkan kepada nilai pemulusan dan disesuaikan untuk *trend*, kedua Metode Dua Parameter dari Holt metode ini nilai *trend* tidak dimuluskan dengan pemulusan ganda secara langsung, tetapi proses pemulusan *trend* - dilakukan dengan parameter berbeda dengan parameter pada pemulusan data asli.

Metode *Exponential Weighted Moving Average* merupakan suatu langkah estimasi terhadap volatilitas di masa yang akan datang dengan memberi bobot lebih besar atas data observasi terkini dibandingkan

dengan data masa sebelumnya. Metode ini memberikan bobot terhadap perubahan harga setiap periode dengan menggunakan *decay factor*. Parameter menunjukkan skala bobot atas pengamatan data terbaru dengan data sebelumnya dengan nilai $0 < \alpha < 1$. Semakin tinggi maka akan semakin besar pula bobot yang akan dikenakan pada data masa lampau sehingga data runtun waktu semakin *smooth*. Bila mendekati 1, maka volatilitas semakin persisten mengikuti *market shock*. Metode ini mempunyai asumsi bahwa volatilitas data konstan (*homoscedastis*) dan tidak dapat diaplikasikan pada volatilitas data yang tidak konstan (*heteroscedastis*). Oleh karena itu, salah satu pendekatan untuk menghadapi volatilitas data yang tidak konstan (*heteroscedastis*).

Pada penelitian ini digunakan metode *Weighted Moving Average* dikarenakan data yang diolah memiliki data yang meningkat dan menurun pada suatu nilai konstan secara konsisten dari waktu ke waktu (pola data horizontal) sehingga metode ini tepat karena bersifat responsive terhadap perubahan data. Sehingga cocok untuk pengolahan sampel data yang ada pada Junkyard Auto Park Cafe dimana datanya tidak menentu dan sering berubah pada kurun waktu tertentu. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian relevan yaitu pada penelitian ini menerapkan jangka waktu dalam proses peramalannya karena persediaan yang diramalkan berupa bahan baku pangan yang memiliki aneka jenis yang berbeda.

B. Penjelasan Teoritis Masing-Masing Variabel Penelitian

1. Persediaan

Persediaan diartikan sebagai aset atau harta yang ada untuk dijual dalam kegiatan usaha, dalam proses produksi penjualan atau dalam bentuk bahan atau perlengkapan untuk digunakan dalam proses produksi atau pemberian jasa (Syahrul Mauluddin, 2018). Persediaan merupakan barang yang disimpan untuk digunakan nanti atau dijual pada masa tertentu tergantung pada permintaan yang ada atau akan dijual pada periode yang akan datang. Persediaan terdiri dari persediaan barang baku, persediaan barang setengah proses produksi, sedangkan persediaan jadi atau barang

dagangan disimpan sebelum dijual atau dipasarkan (Kenny Regina Karongkong, Ventje Ilat, 2018)

2. Peramalan

Peramalan merupakan suatu seni dari ilmu memprediksi sesuatu yang belum terjadi dengan tujuan untuk memperkirakan peristiwa-peristiwa yang akan terjadi di masa depan nantinya dengan selalu memerlukan data-data dari masa lalu dan sebagai alat atau teknik untuk memprediksi atau memperkirakan suatu nilai pada masa mendatang (Maricar, 2019). Memvalidasi perkiraan dari beberapa model dengan berbagai macam metrik memungkinkan peramal untuk mengidentifikasi dan mengatasi kekurangan. Volume prakiraan yang tinggi memberikan hasil yang cepat tentang kualitas prediksi (Moran et al., 2016).

3. Sistem

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu. Berdasarkan uraian, bahwa sistem adalah serangkaian prosedur yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem mempunyai beberapa karakteristik sebagai berikut (Destiningrum & Adrian, 2017) :

- a. Batasan (*Boundary*) Penggambaran dari suatu elemen atau unsur mana yang termasuk didalam sistem dan mana yang diluar sistem.
- b. Lingkungan (*Environment*) Segala sesuatu diluar sistem, lingkungan yang menyediakan asumsi, kendala, dan input terhadap suatu sistem.
- c. Masukan (*Input*) Sumber daya (data, bahan baku, peralatan, energi) dari lingkungan yang dimanipulasi oleh suatu sistem.
- d. Keluaran (*Output*) Sumber daya atau produk (informasi, laporan, dokumen, tampilan layar komputer, barang jadi) yang disediakan untuk lingkungan sistem oleh kegiatan dalam suatu sistem

4. *Weighted Moving Average*

Weighted Moving Average (WMA) adalah metode yang mempunyai teknik pemberian bobot yang berbeda atas data yang tersedia, dengan demikian bahwa data yang paling akhir adalah data yang paling relevan untuk peramalan sehingga diberi bobot yang lebih besar. Bobot

ditentukan sedemikian rupa sehingga jumlah keseluruhan sama dengan satu (Dewa Putu Yudhi Ardiana, 2018). Pada WMA terdapat bobot yang digunakan pada setiap perubahan data, untuk data yang terbaru memiliki nilai bobot yang lebih besar, rumus dari metode *Weighted Moving Average* (WMA), rumus menghitung galat, dan rumus menghitung *Mean Square Error* (MSE) adalah sebagai berikut :

- a. Rumus dari metode *Weighted Moving Average*.

$$\text{WMA} = (\sum (Dt * \text{bobot})) / (\sum \text{bobot}) \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

Dt : data aktual pada periode

Bobot : bobot yang diberikan untuk setiap bulan

- b. Rumus Menghitung Galat

$$Et = Xt - Ft \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

Et = nilai galat

Xt = data aktual pada periode ke t

Ft = data ramalan pada periode ke t

- c. Rumus Menghitung *Mean Square Error* (MSE)

$$\text{MSE} = \frac{\sum Et^2}{n} \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan :

Et_2 = nilai galat kuadrat

n = banyak data

5. Nilai Bobot

Bobot merupakan suatu nilai ketetapan dalam melakukan proses peramalan (*forecasting*). Bobot diberikan terhadap data sampel yang akan digunakan dalam proses penelitian. Dalam metode *Weighted Moving AVERAGE* pemberian bobot dilakukan untuk memberikan nilai terhadap data historis, setiap data diberikan bobot yang berbeda, dimana nilai bobot tertinggi diberikan terhadap data terbaru (Dewa Putu Yudhi Ardiana, 2018). Pemberian nilai bobot dapat disesuaikan dengan ketentuan nilai bobot tidak boleh lebih dari satu (Tamba, 2019).

6. PHP (*Hypertext Preprocessor*)

Hypertext Preprocessor adalah salah satu bahasa pemrograman *open source* yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan pada sebuah skrip HTML. Bahasa PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan *Perl* serta mudah untuk dipelajari. PHP merupakan bahasa *scripting server – side*, dimana pemrosesan datanya dilakukan pada sisi *server*. Sederhananya, *server* yang akan menerjemahkan skrip program, baru kemudian hasilnya akan dikirim kepada *client* yang melakukan permintaan. Pada prinsipnya *server* akan bekerja apabila ada permintaan dari *client*. Dalam hal ini *client* menggunakan kode PHP untuk mengirimkan permintaan ke *server*. Sistem kerja dari PHP diawali dengan permintaan yang berasal dari halaman *website* oleh browser berdasarkan URL atau alamat *website* dalam jaringan internet, browser akan menemukan sebuah alamat dari *webservice*, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh *webservice* (Firman et al., 2016).

7. *My Structured Query Language* (MySQL)

MySQL (*My Structured Query Language*) adalah suatu sistem basis data relation atau *Relational Database Management System* (RDBMS) yang mampu bekerja secara cepat dan mudah digunakan MySQL juga merupakan program pengakses database yang bersifat jaringan, sehingga dapat digunakan untuk aplikasi multi user (banyak pengguna). MySQL didistribusikan gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap program bebas menggunakan MySQL namun tidak bisa dijadikan produk turunan yang dijadikan *closed source* atau komersial (Destiningrum & Adrian, 2017).

8. UML





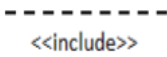
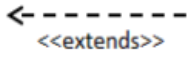
Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek. UML meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema

database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem. Diagram *Unified Modelling Language* (UML) antara lain sebagai berikut (Suendri, 2018):

a. *Usecase Diagram*

Usecase diagram merupakan pemodelan untuk sistem informasi yang akan dibuat. *Usecase* bekerja dengan mendeskripsikan tipikal interaksi antara user sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sistem itu dipakai (Wira, Putra, & Andriani, 2019).

Tabel 2.1 Notasi *Usecase Diagram*.

Simbol	Keterangan
	menggambarkan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang bertukar pesan antar unit dengan <i>actor</i>
	Aktor adalah <i>Abstraction</i> dari orang atau sistem yang lain yang mengaktifkan fungsi dari target sistem
	Asosiasi antara aktor dan <i>usecase</i> , digambarkan dengan garis tanpa panah yang mengindikasikan siapa atau apa yang meminta interaksi secara langsung
	Asosiasi antara aktor dan <i>usecase</i> yang menggunakan panah terbuka untuk mengindikasikan bila aktor berinteraksi secara pasif dengan sistem
	<i>Include</i> , merupakan di dalam <i>usecase</i> lain (<i>required</i>) atau pemanggilan <i>usecase</i> oleh <i>usecase</i> lain
	<i>Extend</i> , merupakan perluasan dari <i>usecase</i> lain jika kondisi atau syarat terpenuhi

Sumber : (Hendini, 2016)

b. *Class Diagram*

Class diagram merupakan gambaran struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. *Class diagram* terdiri dari atribut dan operasi dengan tujuan pembuat program dapat membuat hubungan antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak sesuai dengan sistem yang akan dierancang (Wira et al., 2019).

Tabel 2.2 Notasi *Class Diagram*.

Simbol	Keterangan
	Kelas pada struktur sistem
	konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek
	Kelas antar kelas dengan makna umum asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
	Kelas antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
	Kelas antar kelas dengan makna <i>generalisasi-spesialisasi</i> (umum khusus)
	Kelas antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
	Kelas antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>)




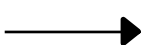
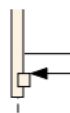


Sumber : (Hendini, 2016)

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *usecase* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek. Gambaran *sequence diagram* dibuat minimal sebanyak pendefinisian *usecase* yang memiliki proses

sendiri atau yang penting. Semua *usecase* yang telah didefinisikan interaksi jalannya pesan sudah dicakup pada *sequence diagram* sehingga semakin banyak *usecase* yang didefinisikan, maka *sequence diagram* yang harus dibuat juga semakin banyak (Wira et al., 2019).

Tabel 2.3 Notasi *Sequence Diagram*.

Simbol	Keterangan
	<i>Entity Class</i> , merupakan bagian dari sistem yang berisi kumpulan kelas berupa entitas-entitas yang membentuk gambaran awal sistem dan menjadi landasan untuk menyusun basis data
	<i>Boundary Class</i> , berisi kumpulan class yang menjadi interface atau interaksi antar satu atau lebih aktor dengan sistem
	<i>Control class</i> , suatu objek yang berisi logika aplikasi yang tidak memiliki tanggung jawab kepada entitas
	<i>Message</i> , simbol mengirim pesan antar class
	<i>Recursive</i> , menggambarkan pengiriman pesan yang dikirim untuk dirinya sendiri
	<i>Activation</i> , mewakili sebuah eksekusi operasi dari objek, panjang kotak ini berbanding lurus dengan durasi aktivasi sebuah operasi
	<i>Lifeline</i> , garis titik-titik yang terhubung dengan objek, sepanjang lifeline terdapat activation




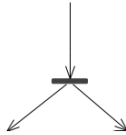


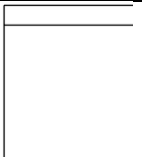
Sumber : (Hendini, 2016)

d. Activity Diagram

Activity diagram merupakan diagram yang menggambarkan *workflow* atau aktivitas dari sebuah sistem yang ada pada perangkat lunak (Wira et al., 2019). *Activity Diagram* menjelaskan tahapan proses lanjutan secara detail yang telah digambarkan dalam sebuah *Usecase Diagram*. *Activity diagram* dirancang untuk menggambarkan aktifitas yang terjadi antar *user* dan sistem dan memiliki fungsi untuk memperlihatkan urutan proses aktifitas yang ada pada sistem dan

menggambarkan proses bisnis yang dijalankan pada rancangan sistem yang akan dibuat.

Tabel 2.4 Notasi *Activity Diagram*.

Simbol	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>rake</i> , digunakan untuk menunjukkan adanya dekomposisi
	<i>Decision Points</i> , menggambar kan pilihan untuk pengambilan keputusan, <i>true</i> atau <i>false</i>
	<i>Swimlane</i> , pembagian <i>activity diagram</i> untuk menunjukkan siapa melakukan apa

Sumber : (Hendini, 2016)

C. Landasan Teori

Berdasarkan hasil dari analisa yang dilakukan terhadap penelitian yang relevan beserta penjelasan terkait variabel-variabel penelitian yang telah dijabarkan, dapat diperoleh kesimpulan bahwa penelitian ini menerapkan metode *Weighted Moving Average* dalam proses peramalan bahan baku pangan karena metode tersebut sesuai untuk melakukan penyelesaian masalah yang ada pada Junkyard Auto Park Cafe, dikarenakan data yang diolah memiliki pola data horizontal dimana datanya selalu berubah-ubah dan tidak stabil sehingga cocok dengan metode WMA yang responsive terhadap perubahan data dengan menerapkan pemberian bobot berbeda terhadap data historis dan menekankan bobot tertinggi pada data terbaru. Untuk itu

dilakukan pengolahan terhadap data bahan baku untuk mendapatkan hasil peramalan yang selanjutnya akan dirancang sebuah alur dalam proses penyusunan sistem untuk melakukan peramalan dalam menentukan pembelanjaan jangka waktu kedepan.

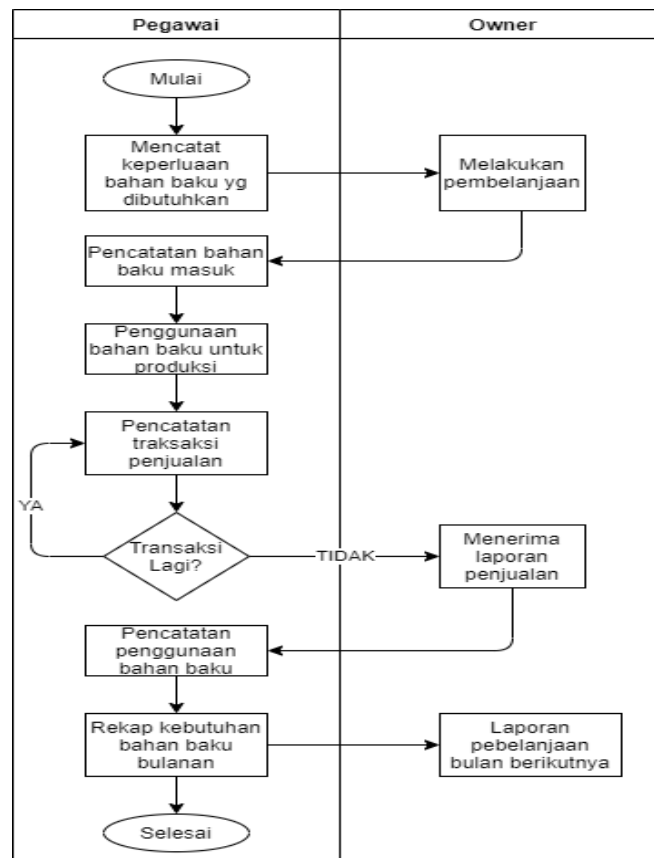
BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Analisa Sistem

1. Analisa Sistem yang Berjalan

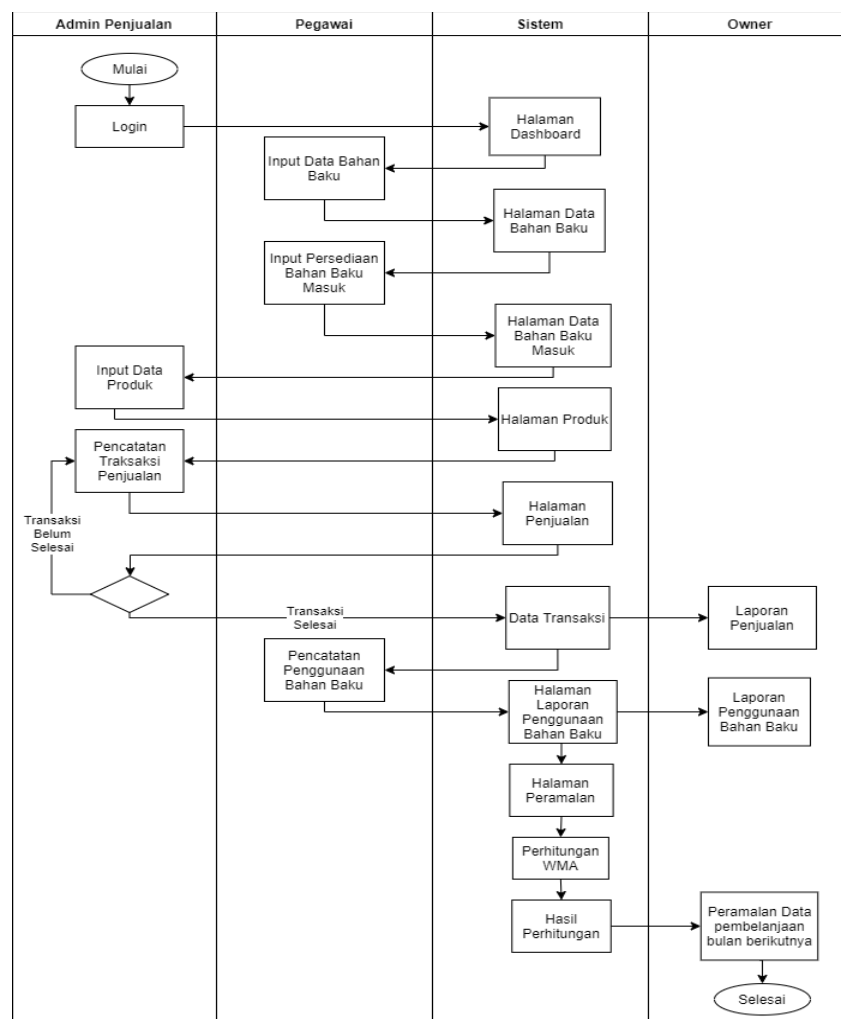
Analisis sistem yang berjalan bertujuan untuk mengetahui alur proses sistem yang saat ini dijalankan. Sistem yang saat ini berjalan dalam proses pendataan yang dilakukan, pegawai mencatat kebutuhan bahan baku yang dibutuhkan setelah itu data diserahkan kepada *owner* untuk melakukan proses pembelian. *Owner* melakukan pembelian dalam jumlah yang ditentukan. Setiap pembelian yang dilakukan pegawai melakukan pencatatan barang masuk, dan pencatatan transaksi penjualan, setiap transaksi dilakukan proses produksi dan setelah melakukan produksi pegawai akan melakukan pencatatan penggunaan bahan baku yang digunakan dalam proses produksi untuk rekap data pembelian.



Gambar 3.1 Sistem yang Berjalan

2. Rancangan Sistem yang Diajukan

Setelah melakukan analisis terhadap sistem yang berjalan, maka sistem yang akan diusulkan adalah pegawai melakukan input daftar bahan baku dan admin akan melakukan input data produk untuk mempermudah proses pendataan. Ketika admin melakukan proses transaksi untuk memasukan nama produk admin dapat memanggil data yang sudah tersimpan pada data produk. Dari data yang telah dimasukan, *owner* dapat melihat data transaksi dan laporan penggunaan bahan baku yang dapat dicetak sebagai laporan. Selanjutnya dari data yang telah dimasukan akan dilakukan perhitungan dengan metode *Weighted Moving Average* yang nanti hasilnya akan muncul pada sistem, *owner* dapat mencetak hasil dari peramalan pembelanjaan bahan baku untuk bulan berikutnya sebagai acuan dalam menentukan jumlah pembelanjaan.



Gambar 3.2 Rancangan Sistem yang Diusulkan

B. Perancangan Sistem dan Perhitungan *Weighted Moving*

Average

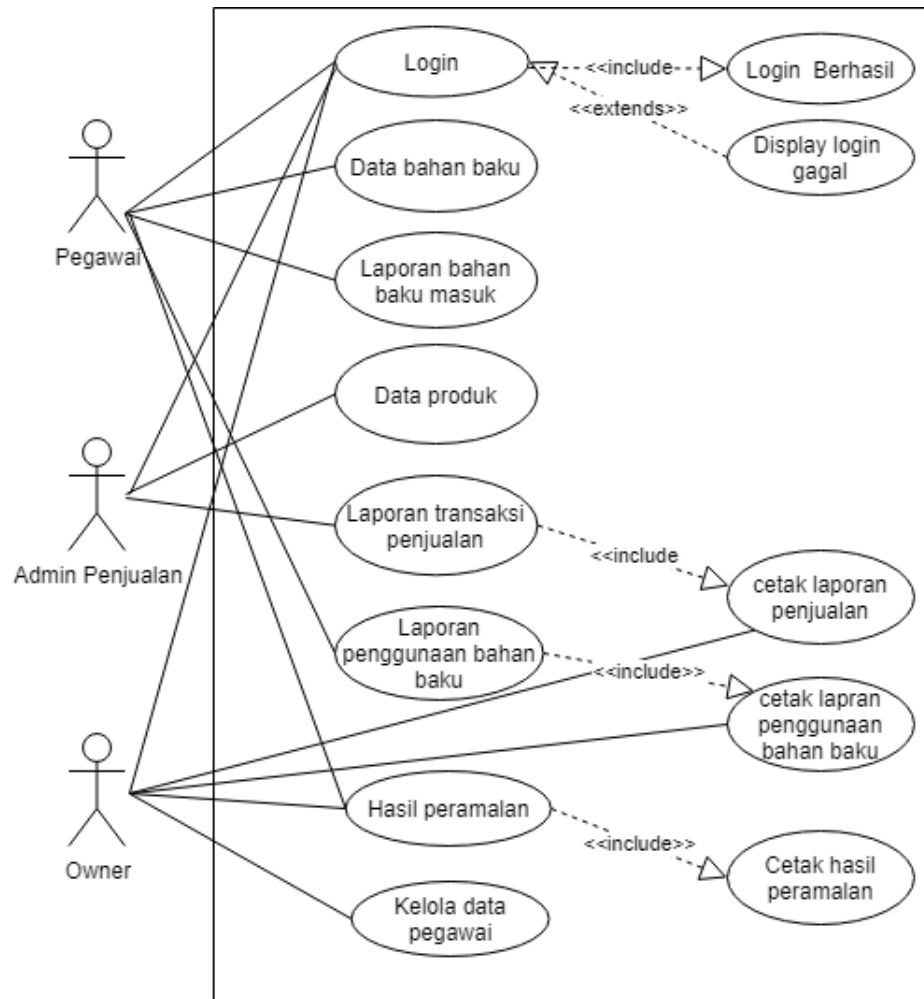
1. Perancangan Sistem Peramalan

Dari usulan sistem yang telah dijelaskan maka selanjutnya dibutuhkan proses perancangan UML (*Unified Modeling Language*), yang terdiri dari rancangan *usecase diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*. Melakukan proses perancangan ERD (*Entity Relation Diagram*) berupa *database* dan metode perhitungan beserta rancangan antarmuka (*user interface*).

a. Perancangan *Diagram Usecase*

Diagram usecase digunakan untuk mendeskripsikan interaksi yang terjadi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. *Usecase* digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem dan interaksi apa saja yang dapat dilakukan aktor terhadap fungsi yang ada dalam sistem.

Seperti pada gambar 3.3 rancangan *usecase* yang telah dibuat menggambarkan bahwa terdapat tiga aktor yaitu admin, pegawai, dan *owner*. Pegawai dapat melakukan aktifitas dalam penggunaan sistem mulai dari input data bahan baku masuk, input data bahan baku, dan melakukan rekap laporan penggunaan bahan baku yang akan diakses oleh *owner*. Admin dapat melakukan input transaksi penjualan dan menginput data produk. Sedangkan *owner* hanya memiliki aktifitas dalam melihat data yang sudah diinputkan oleh pegawai dan admin dalam bentuk halaman laporan dan melakukan fungsi cetak pada halaman laporan yang ada pada sistem. *Owner* disini dapat mengakses halaman data penjualan, data penggunaan bahan baku, dan hasil peramalan yang nanti dari laporan tersebut *owner* dapat mencetak laporan untuk sinkronisasi data dan hasil peramalan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan untuk melakukan pembelanjaan periode berikutnya.



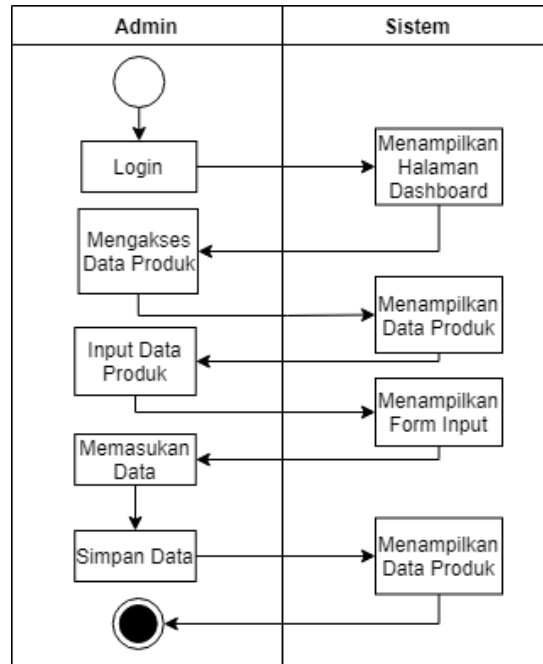
Gambar 3.3 Usecase Sistem Peramalan

b. Perancangan Activity Diagram

Activity diagram digunakan untuk memperlihatkan urutan proses aktifitas yang terjadi antara aktor dan sistem dalam menjalankan fungsi yang ada pada sistem dan menggambarkan proses bisnis yang akan dijalankan oleh sistem.

1) Activity Diagram Data Produk

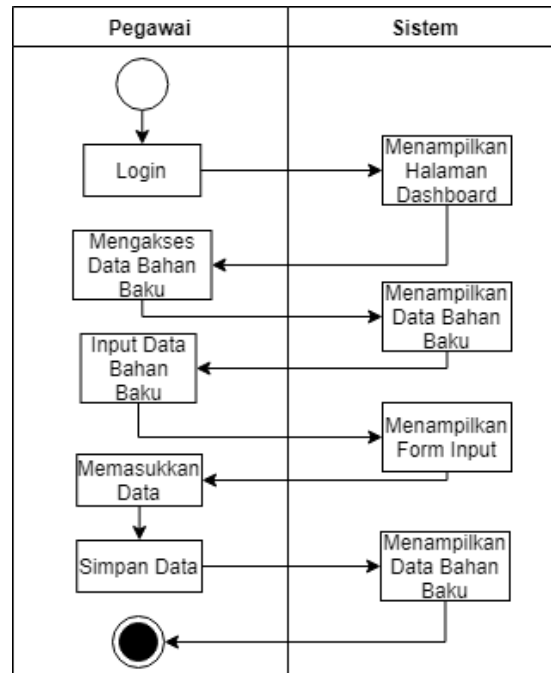
Activity input produk menjelaskan proses aktifitas pendataan produk dimulai dari admin penjualan melakukan login ke sistem selanjutnya admin penjualan akan melakukan input data produk pada halaman data produk dan data yang telah diinputkan akan disimpan oleh sistem.



Gambar 3.4 *Diagram Activity Data Produk*

2) *Activity Diagram Data Bahan Baku*

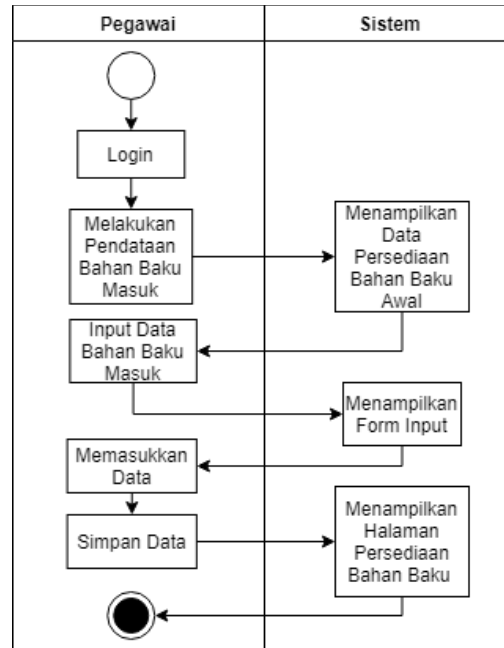
Activity data bahan baku menjelaskan proses aktifitas pendataan bahan baku. pegawai melakukan login kesistem selanjutnya input seluruh data bahan baku pada halaman data bahan baku dan data yang diinput akan disimpan oleh sistem.



Gambar 3.5 *Diagram Activity Bahan Baku*

3) Activity Diagram Laporan Bahan Baku Masuk

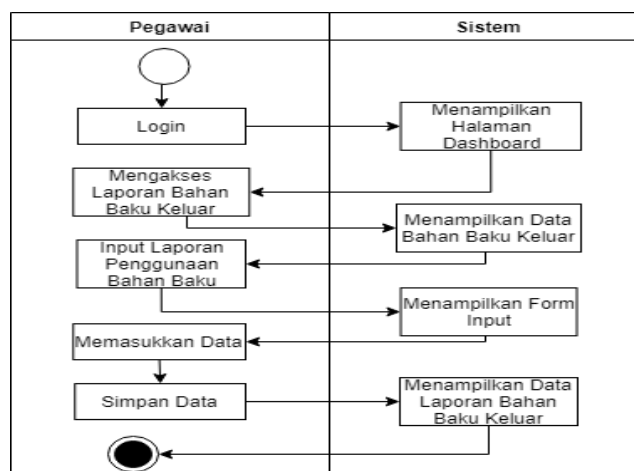
Activity laporan bahan baku masuk menjelaskan proses aktifitas pegawai dalam melakukan proses pendataan bahan baku yang masuk ketika owner melakukan pembelanjaan bahan baku yang dilakukan setiap awal bulan.



Gambar 3.6 Activity Diagram Laporan Bahan Baku Masuk

4) Activity Diagram Laporan bahan baku keluar

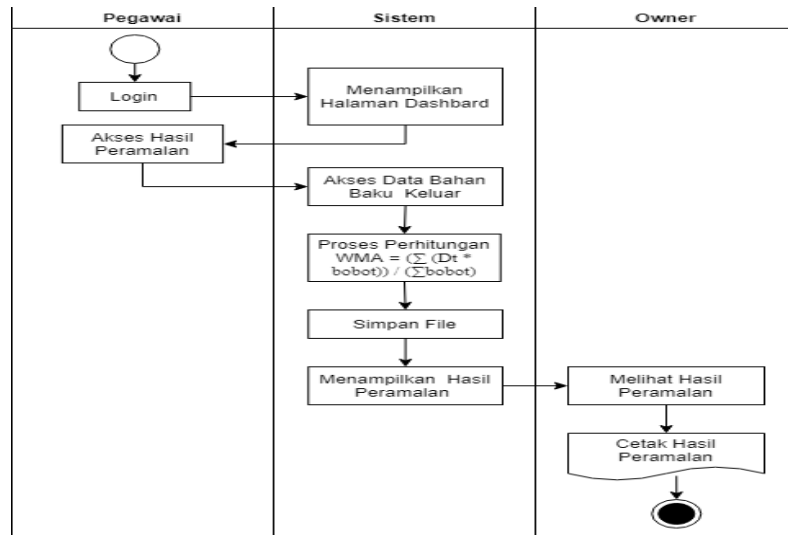
Activity laporan bahan baku keluar menjelaskan proses aktifitas pegawai dalam melakukan rekap penggunaan bahan baku yang telah digunakan dalam proses produksi.



Gambar 3.7 Diagram Activity Laporan Bahan Baku keluar

5) Activity Diagram Hasil Peramalan

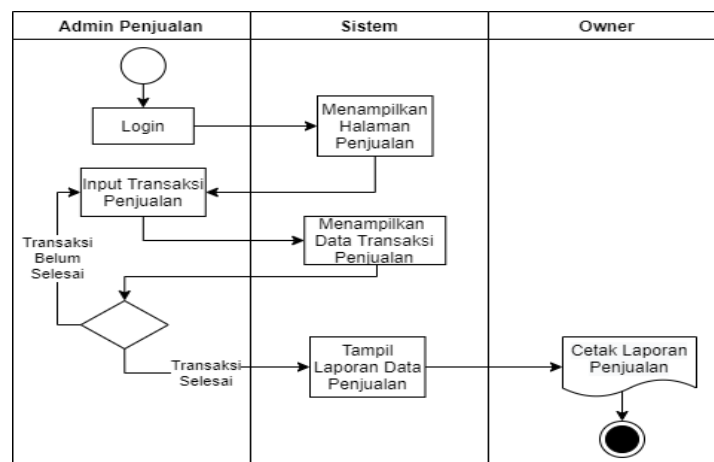
Activity Hasil Peramalan data bahan baku keluar dilakukan perhitungan untuk mengetahui hasil peramalan selanjutnya dari hasil peramalan yang didapatkan dapat dilakukan pencetakan hasil peramalan untuk pembelanjaan bulan depan.



Gambar 3.8 Diagram Activity Hasil Peramalan

6) Activity Diagram Transaksi Penjualan

Activity transaksi penjualan menjelaskan proses aktifitas admin penjualan dalam merekap laporan yang akan diserahkan pada *owner*, admin penjualan akan melakukan proses transaksi penjualan yang dilakukan dengan konsumen selanjutnya ketika proses transaksi penjualan selesai *owner* dapat mencetak hasil rekap laporan penjualan.



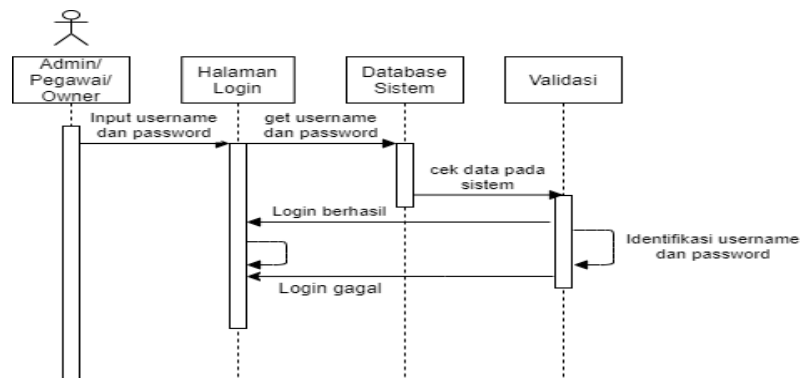
Gambar 3.9 Diagram Activity Transaksi Penjualan

c. Perancangan *Sequence Diagram*

Sequence diagram dirancang untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirimkan antar *object* dan menggambarkan proses interaksi yang terjadi pada *object*.

1) *Sequence Diagram* Login

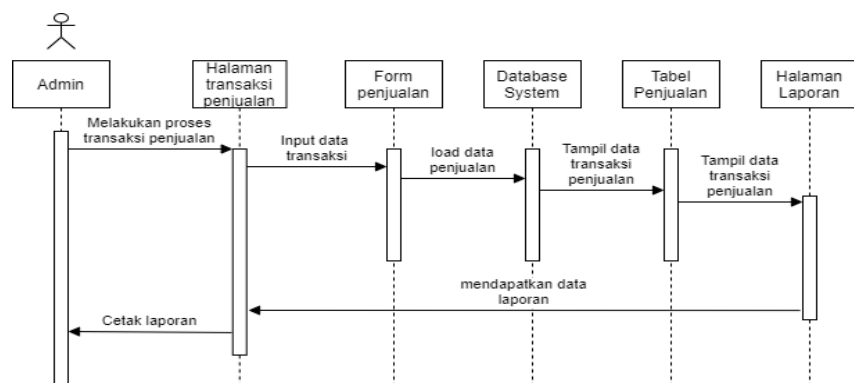
Diagram sequence login menggambarkan interaksi *user* dengan sistem dan *database* sistem, kemudian sistem akan mengakses data yang tersimpan apakah sesuai dengan data yang ada, jika data tidak sesuai maka sistem akan kembali ke halaman awal jika data sinkron dan sesuai dengan data yang disimpan pada *database* sistem maka *user* akan dibawa ke halaman *home*.



Gambar 3.10 *Diagram Sequence* Login

2) *Sequence Diagram* Transaksi Penjualan

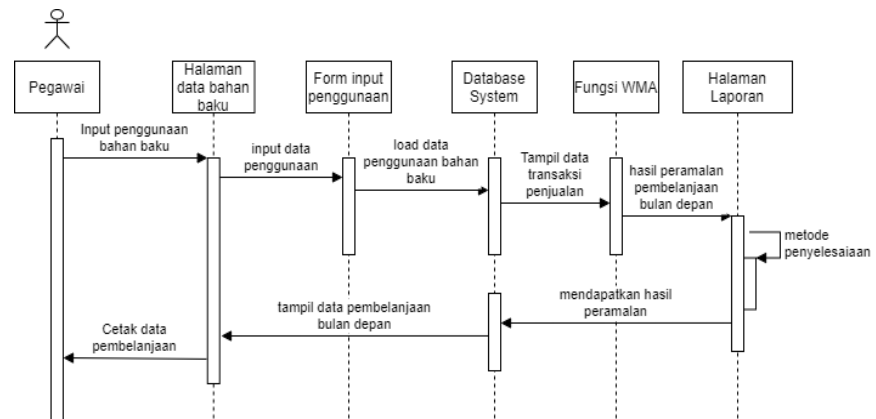
Diagram sequence transaksi penjualan menggambarkan bagaimana *user* melakukan proses transaksi penjualan terhadap sistem dan *database* sistem dalam menyimpan data yang diinputkan.



Gambar 3.11 *Diagram Sequence* Transaksi Penjualan

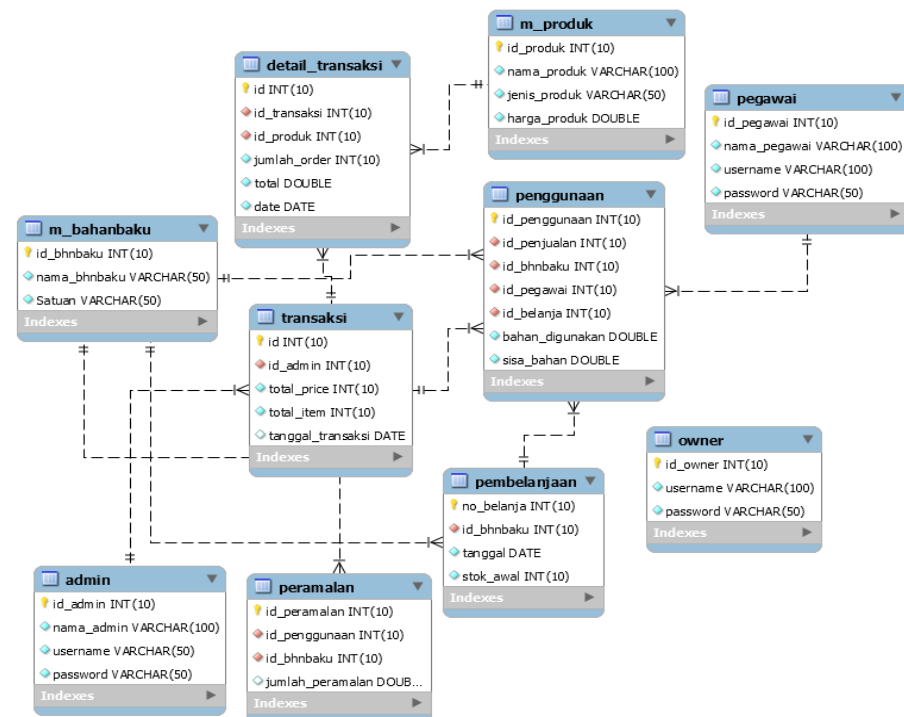
3) *Sequence Diagram* Peramalan Bahan Baku

Diagram sequence peramalan menggambarkan proses *user* dan sistem dalam melakukan peramalan. *User* akan melakukan proses input data penggunaan bahan baku yang akan disimpan oleh *database* sistem selanjutnya sistem akan melakukan proses perhitungan *method* untuk menghasilkan peramalan yang akan ditampilkan oleh sistem kemudian *user* dapat melakukan pencetakan hasil peramalan.



Gambar 3.12 *Diagram Sequence* Peramalan

d. Rancangan *Database* Sistem

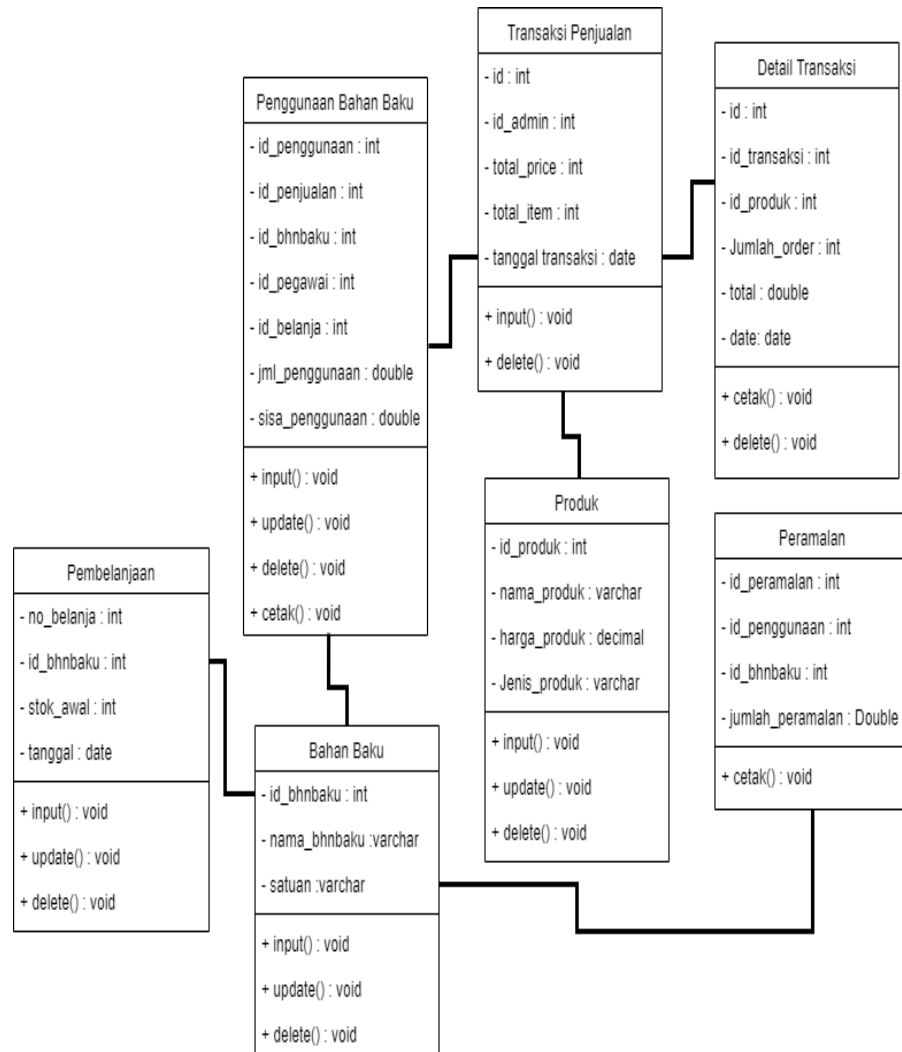


Gambar 3.13 EER Sistem Peramalan Bahan Baku

Gambar diatas merupakan gambar rancanganan *database* yang akan digunakan dalam sistem yang akan dibangun. Rancanganan tersebut dibangun menggunakan EER (*Enhanced Entity Relationship*). Rancangan tersebut menggambarkan hubungan relasi yang terjadi antar tabel. Pada *database* yang dirancangan terdapat tiga tabel master yaitu tabel *m_produk*, *m_bahanbaku*, *m_jenis*, dan terdapat empat tabel relasi yaitu tabel *penggunaanbahan*, *pembelanjaan*, *transaksi_penjualan*, dan *peramalan*. Tabel *penggunaanbahan* dan tabel *transaksi* memiliki hubungan *n:m* dikarenakan setiap transaksi penjualan menggunakan bahan baku lebih dari satu dan setiap penggunaan bahan dilakukan oleh banyak transaksi, sedangkan untuk *penggunaanbahan* dan *peramalan* memiliki hubungan *1:n* dikarenakan setiap *peramalan* dilakukan dari beberapa data penggunaan kebelakang. Untuk tabel *pembelanjaan* dan *m_bahanbaku* juga memiliki hubungan *1:n* dikarenakan untuk setiap *pembelanjaan* terdiri atas banyak bahan baku dan satu bahan baku terdapat pada satu nota *pembelanjaan*.

e. *Class Diagram*

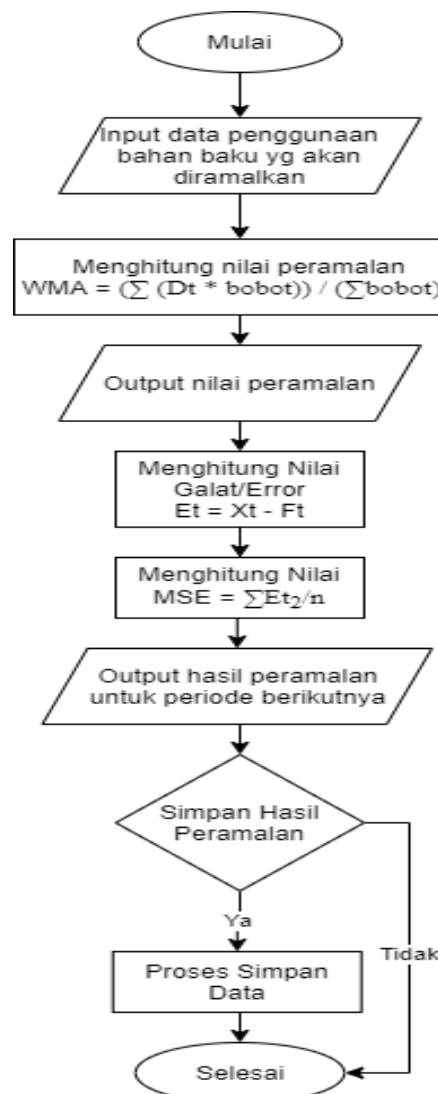
Class diagram digunakan untuk membantu menggambarkan struktur *class* yang akan digunakan dalam sistem yang akan dirancang. *Class diagram* menjelaskan Implementasi *class* yang ada pada sistem yang dibuat dengan jelas memetakan struktur sistem tertentu dengan memodelkan kelas, atribut, operasi serta hubungan antar objek. Dalam perancangan *class diagram* disebutkan tipe data dari setiap atribut yang digunakan. Selain itu terdapat fungsi yang akan diterapkan terhadap masing-masing *class* yang memiliki nilai pengembalian masing-masing. *Class Diagram* mampu memberikan penggambaran implementasi-independen dari suatu jenis sistem yang digunakan untuk sistem informasi, berikut rancangan *class diagram* yang akan diterapkan dalam sisitem yang akan dibuat.



Gambar 3.14 *Class Diagram* Sistem Peramalan

2. Metode Perhitungan *Weighted Moving Average (WMA)*
 - a. Alur Proses Peramalan WMA

Dalam alur perhitungan WMA yang akan dilakukan, proses pertama input data peramalan pada sistem. Selanjutnya dari data yang telah diinputkan dilakukan proses perhitungan WMA, untuk menghasilkan sebuah nilai peramalan. Nilai peramalan yang didapatkan selanjutnya dilakukan proses perhitungan nilai Galat atau *error* untuk menghitung selisih nilai kesalahan yang terjadi dalam proses peramalan. Dari nilai *error* yang telah didapatkan dilakukan perhitungan keakuratan hasil peramalan (MSE) dari nilai MSE yang dihasilkan maka nilai terkecil merupakan nilai yang paling akurat dalam proses peramalan.



Gambar 3.15 Alur Proses Perhitungan WMA

b. Menentukan bobot yang akan digunakan

Dalam metode *Weighted Moving Average* pemberian bobot berperan penting dalam proses perhitungan. Setiap data historis diberikan nilai bobot yang berbeda, data yang terbaru memiliki nilai bobot tertinggi dibanding data yang lebih lama, di penelitian ini untuk memberikan bobot terhadap rata-rata bergerak selama tiga bulan kebelakang dilakukan percobaan terhadap tiga jenis bobot, dikarenakan total bobot harus sama dengan satu maka, dilakukan pengujian terhadap kombinasi bobot yaitu (0.2 , 0.3 , 0.5) , (0.1 , 0.3 , 0.6) , (0.1 , 0.2 , 0.7), dari ketiga bobot tersebut didapat nilai *error* terkecil

terhadap percobaan pada bobot (0.1 , 0.2 , 0.7) sehingga pada peramalan bahan baku yang akan dilakukan digunakan bobot (0.1 , 0.2 , 0.7)

c. Perhitungan WMA

Untuk melakukan proses peramalan pembelanjaan bulan berikutnya dilakukan perhitungan WMA menggunakan sampel data yang diambil dari data pada Junkyard Auto Park Cafe Borobudur. Selanjutnya data tersebut akan dilakukan pengolahan dengan rumus persamaan (2.1), berikut perhitungannya :

$$\text{WMA} = \frac{(23*0.1) + (28*0.3) + (27*0.5)}{(1)}$$

$$= 26,5$$

$$\text{WMA} = \frac{(23*0.1) + (28*0.3) + (27*0.6)}{(1)}$$

$$= 26,9$$

$$\text{WMA} = \frac{(23*0.1) + (28*0.2) + (27*0.7)}{(1)}$$

$$= 26,8$$

Selanjutnya perhitungan tersebut dilakukan terhadap semua jenis bahan baku yang digunakan. Perhitungan matematis yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui hasil dari setiap masing-masing jenis bahan baku yang digunakan untuk proses produksi makanan dan minuman pada Junkyard Auto Park Cafe, hasil peramalan dengan metode *Weighted Moving Average* terhadap perhitungan data penggunaan bahan baku selama tiga bulan kebelakang dapat dilihat secara lengkap pada tabel 3.1 bobot (0,2 0,3 0,5), 3.2 bobot (0,1 0,3 0,4), 3.3 bobot (0,1 0,2 0,7) berikut :

1) Hasil Peramalan (0,2 0,3 0,5)

Pada percobaan pertama dilakukan perhitungan WMA dengan memberikan bobot 0,2 0,3 0,5 pada data historis sebelumnya, dan dari perhitungann tersebut diperoleh hasil :

Tabel 3.1 Hasil Perhitungan WMA (0,2,0,3,0,5)

No	Nama Bahan	Perhitingan WMA	Satuan
A. Bahan Baku Makanan			
1. Persediaan Bahan Baku (<i>raw material inventory</i>)			
1	Ayam	26,5	Kg
2	Daging Sapi	14,25	Kg
3	Tepung	13,3	Kg
4	Telur	9,6	Kg
5	Margarin	13,4	Pack
6	Coklat	13,3	Pack
7	Keju	15,8	Pack
2. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)			
1	Potato Mix	15,3	Kg
2	Potato Wedges	14,3	Kg
3	Potato	19,1	Kg
4	Susu	19	Liter
6	Siomay	15,4	Pack
7	Pasta	12,6	Pack
8	Sosis	19,2	Pack
B. Bahan Baku Minuman			
1. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)			
1	Bubuk Capucino	1,3	Kg
2	Bubuk Black Coffe	1,95	Kg
3	Bubuk Chocolate	1,55	Kg
4	Bubuk Chocolate Cokies	1,7	Kg
5	Bubuk Red Velvet	2,2	Kg
6	Bubuk Greentea	1,45	Kg
7	Bubuk Taro	1,95	Kg
8	Bubuk Lemon Tea	2,8	Kg
9	Bubuk Milo	2,8	Kg
10	Sirup Orange	1,3	Pcs
11	Sirup Strawberry	1,6	Pcs
12	Sirup Lychee	3,15	Pcs
13	Tea	10,9	Box
14	Ice Cream	3,9	Box

2) Hasil Peramalan (0,1 0,3 0,6)

Pada percobaan kedua dilakukan perhitungan WMA dengan memberikan bobot 0,1 0,3 0,6 diperoleh hasil :

Tabel 3.2 Hasil Perhitungan WMA (0,1.0,3.0,6)

No	Nama Bahan	Perhitungan WMA	Satuan
A. Bahan Baku Makanan			
1. Persediaan Bahan Baku (<i>raw material inventory</i>)			
1	Ayam	26,9	Kg
2	Daging Sapi	14,55	Kg
3	Tepung	13,5	Kg
4	Telur	9,8	Kg
5	Margarin	13,9	Pack
6	Coklat	13,8	Pack
7	Keju	16,6	Pack
2. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)			
1	Potato Mix	15,6	Kg
2	Potato Wedges	14,1	Kg
3	Potato	19,2	Kg
4	Susu	19,5	Liter
5	Siomay	16	Pack
6	Pasta	13	Pack
7	Sosis	19,6	Pack
B. Bahan Baku Minuman			
1. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)			
1	Bubuk Capucino	1,3	Kg
2	Bubuk Black Coffe	2,05	Kg
3	Bubuk Chocolate	1,6	Kg
4	Bubuk Chocolate Cokies	1,85	Kg
5	Bubuk Red Velvet	2,35	Kg
6	Bubuk Greentea	1,55	Kg
7	Bubuk Taro	2,05	Kg
8	Bubuk Lemon Tea	2,9	Kg
9	Bubuk Milo	2,9	Kg
10	Sirup Orange	1,3	Pcs
11	Sirup Strawberry	1,6	Pcs
12	Sirup Lychee	3,2	Pcs
13	Tea	11,1	Box
14	Ice Cream	4,1	Box

3) Hasil Peramalan (0,1 0,2 0,7)

Pada percobaan kedua dilakukan perhitungan WMA dengan memberikan bobot 0,1 0,2 0,7 diperoleh hasil :

Tabel 3.3 Hasil Perhitungan WMA (0,1.0,2.0,7)

No	Nama Bahan	Perhitungan WMA	Satuan
A. Bahan Baku Makanan			
1. Persediaan Bahan Baku (<i>raw material inventory</i>)			
1	Ayam	25,5	Kg
2	Daging Sapi	13,1	Kg
3	Tepung	12,9	Kg
4	Telur	7,9	Kg
5	Margarin	11	Pack
6	Coklat	11,1	Pack
7	Keju	13,4	Pack
2. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)			
1	Potato Mix	14,2	Kg
2	Potato Wedges	14,6	Kg
3	Potato	19,5	Kg
4	Susu	16,3	Liter
5	Siomay	8,6	Pack
6	Pasta	11,6	Pack
7	Sosis	17,4	Pack
B. Bahan Baku Minuman			
1. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)			
1	Bubuk Capucino	1,2	Kg
2	Bubuk Black Coffe	1,4	Kg
3	Bubuk Chocolate	1,25	Kg
4	Bubuk Chocolate Cokies	1,42	Kg
5	Bubuk Red Velvet	2,35	Kg
6	Bubuk Greentea	1,0	Kg
7	Bubuk Taro	1	Kg
8	Bubuk Lemon Tea	2,3	Kg
9	Bubuk Milo	2,35	Kg
10	Sirup Orange	1,4	Pcs
11	Sirup Strawberry	1,4	Pcs
12	Sirup Lychee	2,65	Pcs
13	Tea	9,8	Box
14	Ice Cream	2,8	Box

Setelah dilakukan peramalan dengan melakukan perhitungan dengan *Weighted Moving Average (WMA)* pada beberapa percobaan terhadap tiga bobot yang berbeda, untuk selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk menghitung MSE untuk mengetahui bobot yang terbaik untuk proses peramalan yang akan dilakukan, maka diperlukan perhitungan galat (*error*) dalam menghitung kesalahan yang terjadi pada proses peramalan. Untuk menghitung *Error* dan MSE dilakukan dengan menggunakan rumus pada persamaan (2.2) dan rumus persamaan (2.3). Berikut perhitungannya :

1) Perhitungan Galat (*Error*)

Perhitungan galat atau *error* digunakan untuk mengetahui kesalahan yang terjadi dalam proses peramalan, berikut hasilnya :

$$\begin{aligned} E_t &= 27 - 26.8 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

2) Perhitungan MSE

Perhitungan MSE dilakukan untuk mengetahui hasil nilai akurasi yang didapatkan dari hasil peramalan yang dilakukan, berikut hasilnya :

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= \frac{(0,2)^2}{6} \\ &= 0,006667 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan proses perhitungan galat (*error*) terhadap seluruh bahan baku yang digunakan dalam proses produksi dilakukan sebuah perhitungan *Mean Square Error (MSE)* yang merupakan suatu parameter dalam peramalan untuk menguji keakuratan hasil peramalan yang telah dilakukan. Semakin kecil nilai *Mean Square Error (MSE)* yang didapatkan maka semakin akurat hasil peramalan yang telah dilakukan, berikut hasil dari perhitungan galat (*error*) dan nilai MSE yang dilakukan terhadap semua jenis bahan baku yang digunakan :

1) Hasil Perhitungan MSE (0,2 0,3 0,5)

Hasil perhitungan tingkat keakuratan yang dilakukan terhadap percobaan pada bobot (0,2 0,3 0,5).

Tabel 3.4 Tabel Perhitungan MSE (0,2.0,3.0,5)

No	Nama Bahan	WMA	Error	MSE
A. Bahan Baku Makanan				
1. Persediaan Bahan Baku (<i>raw material inventory</i>)				
1	Ayam	26,5	0,5	0,041667
2	Daging Sapi	14,25	0,75	0,09375
3	Tepung	13,3	0,7	0,081667
4	Telur	9,6	0,4	0,026667
5	Margarin	13,4	1,6	0,426667
6	Coklat	13,3	0,7	0,081667
7	Keju	15,8	2,2	0,806667
2. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)				
1	Potato Mix	15,3	-0,3	0,015
2	Potato Wedges	14,3	-1,3	0,281667
3	Potato	19,1	-0,1	0,001667
4	Susu	19	1	0,166667
5	Siomay	15,4	0,6	0,06
6	Pasta	12,6	1,4	0,326667
7	Sosis	19,2	0,8	0,106667
B. Bahan Baku Minuman				
1. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)				
1	Bubuk Capucino	1,3	0,3	0,015
2	Bubuk Black Coffe	1,95	-0,05	0,000417
3	Bubuk Chocolate	1,55	0,05	0,000417
4	Bubuk Chocolate Cokies	1,7	-0,3	0,015
5	Bubuk Red Velvet	2,2	-0,3	0,015
6	Bubuk Greentea	1,45	-0,05	0,000417
7	Bubuk Taro	1,95	-0,05	0,000417
8	Bubuk Lemon Tea	2,8	-0,2	0,006667
9	Bubuk Milo	2,8	-0,2	0,006667
10	Sirup Orange	1,3	0,3	0,015
11	Sirup Strawberry	1,6	0,6	0,06
12	Sirup Lychee	3,15	0,65	0,070417
13	Tea	10,9	-0,1	0,001667
14	Ice Cream	3,9	-0,1	0,001667

2) Tabel Perhitungan MSE (0,1 0,3 0,6)

Hasil perhitungan tingkat keakuratan yang dilakukan terhadap percobaan pada bobot (0,1 0,3 0,6).

Tabel 3.5 Tabel Perhitungan MSE (0,1,0,3,0,6)

No	Nama Bahan	WMA	Error	MSE
A. Bahan Baku Makanan				
1. Persediaan Bahan Baku (<i>raw material inventory</i>)				
1	Ayam	26,9	0,1	0,001667
2	Daging Sapi	14,55	0,45	0,03375
3	Tepung	13,5	0,5	0,041667
4	Telur	9,8	0,2	0,006667
5	Margarin	13,9	1,1	0,201667
6	Coklat	13,8	0,2	0,006667
7	Keju	16,6	1,4	0,326667
2. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)				
1	Potato Mix	15,6	-0,6	0,06
2	Potato Wedges	14,1	-1,1	0,201667
3	Potato	19,2	-0,2	0,006667
4	Susu	19,5	0,5	0,041667
5	Siomay	16	0	0
6	Pasta	13	1	0,166667
7	Sosis	19,6	0,4	0,026667
B. Bahan Baku Minuman				
1. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)				
1	Bubuk Capucino	1,3	0,3	0,015
2	Bubuk Black Coffe	2,05	0,05	0,000417
3	Bubuk Chocolate	1,6	0,1	0,001667
4	Bubuk Chocolate Cokies	1,85	-0,15	0,00375
5	Bubuk Red Velvet	2,35	-0,15	0,00375
6	Bubuk Greentea	1,55	0,05	0,000417
7	Bubuk Taro	2,05	0,05	0,000417
8	Bubuk Lemon Tea	2,9	-0,1	0,001667
9	Bubuk Milo	2,9	-0,1	0,001667
10	Sirup Orange	1,3	0,3	0,015
11	Sirup Strawberry	1,6	0,6	0,06
12	Sirup Lychee	3,2	0,7	0,081667
13	Tea	11,1	0,1	0,001667
14	Ice Cream	4,1	0,1	0,001667

3) Tabel Perhitungan MSE (0,1 0,2 0,7)

Hasil perhitungan tingkat keakuratan yang dilakukan terhadap percobaan pada bobot (0,1 0,2 0,7).

Tabel 3.6 Perhitungan MSE (0,1.0,2.0,7)

No	Nama Bahan	WMA	Error	MSE
A. Bahan Baku Makanan				
1. Persediaan Bahan Baku (<i>raw material inventory</i>)				
1	Ayam	26,8	0,2	0,006667
2	Daging Sapi	14,6	0,4	0,026667
3	Tepung	13,6	0,4	0,026667
4	Telur	9,8	0,2	0,006667
5	Margarin	14,1	0,9	0,135
6	Coklat	13,7	0,3	0,015
7	Keju	16,8	1,2	0,24
2. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)				
1	Potato Mix	15,3	-0,3	0,015
2	Potato Wedges	13,8	-0,8	0,106667
3	Potato	19,1	-0,1	0,001667
4	Susu	19,5	0,5	0,041667
5	Siomay	15,8	0,2	0,006667
6	Pasta	13,2	0,8	0,106667
7	Sosis	19,6	0,4	0,026667
B. Bahan Baku Minuman				
1. Persediaan Bahan Baku Setengah Jadi (<i>working in process inventory</i>)				
1	Bubuk Capucino	1,2	0,2	0,006667
2	Bubuk Black Coffe	2	0	0
3	Bubuk Chocolate	1,55	0,05	0,000417
4	Bubuk Chocolate Cokies	1,85	-0,15	0,00375
5	Bubuk Red Velvet	2,35	-0,15	0,00375
6	Bubuk Greentea	1,5	0	0
7	Bubuk Taro	2	0	0
8	Bubuk Lemon Tea	2,9	-0,1	0,001667
9	Bubuk Milo	2,9	-0,1	0,001667
10	Sirup Orange	1,2	0,2	0,006667
11	Sirup Strawberry	1,4	0,4	0,026667
12	Sirup Lychee	2,95	0,45	0,03375
13	Tea	11	0	0
14	Ice Cream	4	0	0

4) Perbandingan Nilai MSE

Tabel 3.7 Perbandingan Nilai MSE

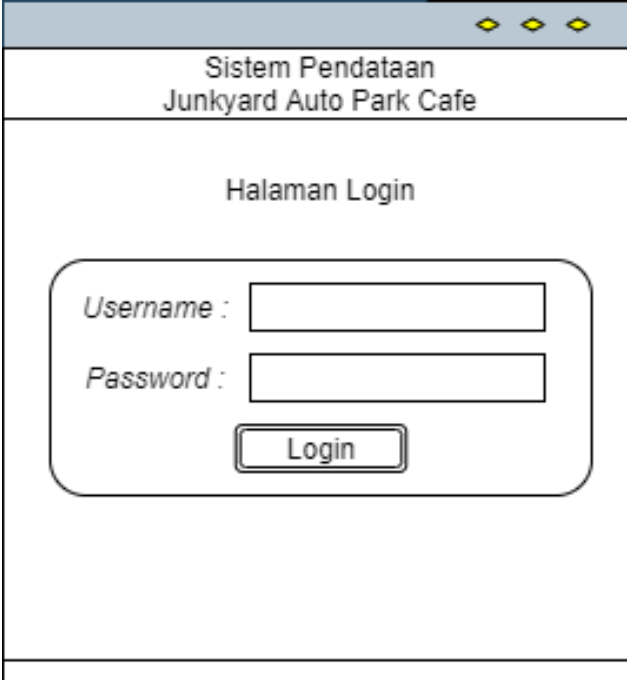
	MSE (0,5 0,3 0,2)	MSE(0,6 0,3 0,1)	MSE (0,7 0,3 0,1)	Nilai MSE Terkecil
	0,04167	0,001667	0,006667	0,001667
	0,09375	0,03375	0,026667	0,026667
	0,015	0,06	0,015	0,015
	0,28167	0,201667	0,106667	0,106667
	0,00167	0,006667	0,001667	0,001667
	0,16667	0,041667	0,041667	0,041667
	0,06	0	0,006667	0
	0,01867	0,041667	0,026667	0,01867
	0,02667	0,006667	0,006667	0,006667
	0,32667	0,166667	0,106667	0,106667
	0,42667	0,201667	0,135	0,135
	0,08167	0,006667	0,015	0,006667
	0,80667	0,326667	0,24	0,24
	0,10667	0,026667	0,026667	0,026667
	0,015	0,015	0,006667	0,006667
	0,000417	0,000417	0	0
	0,000417	0,001667	0,000417	0,000417
	0,015	0,00375	0,00375	0,00375
	0,015	0,00375	0,00375	0,00375
	0,000417	0,000417	0	0
	0,000417	0,000417	0	0
	0,006667	0,001667	0,001667	0,001667
	0,006667	0,001667	0,00167	0,001667
	0,015	0,015	0,006667	0,006667
	0,06	0,06	0,026667	0,026667
	0,070417	0,081667	0,03375	0,03375
	0,001667	0,001667	0	0
	0,001667	0,001667	0	0
Rata-Rata MSE	0,095103	0,046816	0,030238	0,030238

Untuk melakukan peramalan yang akurat dilakukan perbandingan terhadap nilai keakuratan (MSE). Nilai MSE terkecil merupakan bobot terbaik yang akan digunakan untuk proses peramalan. Dari ketiga hasil perhitungan *Mean Square Error (MSE)* yang telah dilakukan terhadap tiga

bobot yang berbeda diperoleh hasil terbaik dengan nilai MSE terkecil pada perhitungan terhadap bobot 0,1 0,3 0,7 maka dapat diketahui untuk proses peramalan yang akan dilakukan digunakan bobot tersebut karena bobot tersebut yang paling akurat dalam melakukan peramalan terhadap bahan baku pangan dibandingkan dengan kedua bobot lainnya. Sehingga untuk proses peramalan yang akan berlangsung pada sistem digunakan bobot 0,1 0,3 0,7 terhadap data historis yang diinputkan setiap akhir bulan untuk menentukan jumlah kebutuhan pembelanjaan bahan baku pada bulan berikutnya. Untuk hasil lengkap dapat dilihat pada lampiran 1.

3. Perancangan *User Interface*

1) Halaman Login



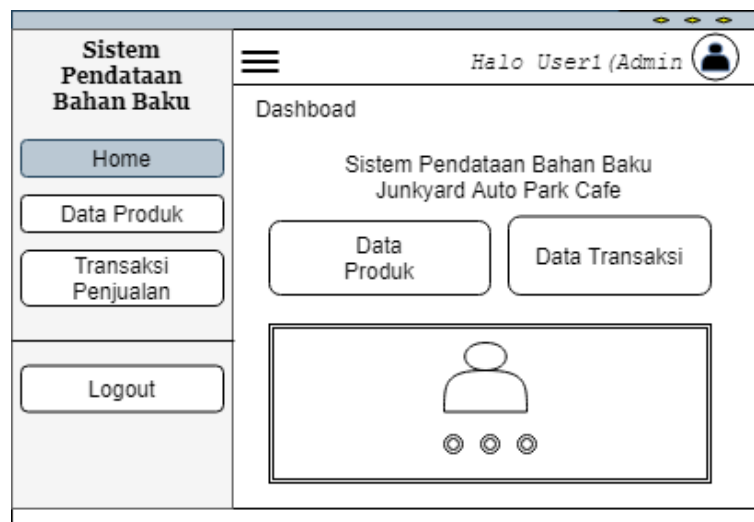
The image shows a window titled "Sistem Pendataan Junkyard Auto Park Cafe". Inside the window, the text "Halaman Login" is centered. Below this, there is a rounded rectangular container with three input fields: "Username :", "Password :", and a "Login" button.

Gambar 3.16 Halaman Login

Halaman Login merupakan proses masuk ke dalam sistem, dalam halaman login, aktor yang terlibat dalam sistem diminta untuk memasukkan *username* dan *password* untuk dapat masuk ke dalam sistem dan menjalankan fungsi yang ada pada sistem.

2) Halaman User Interface Admin

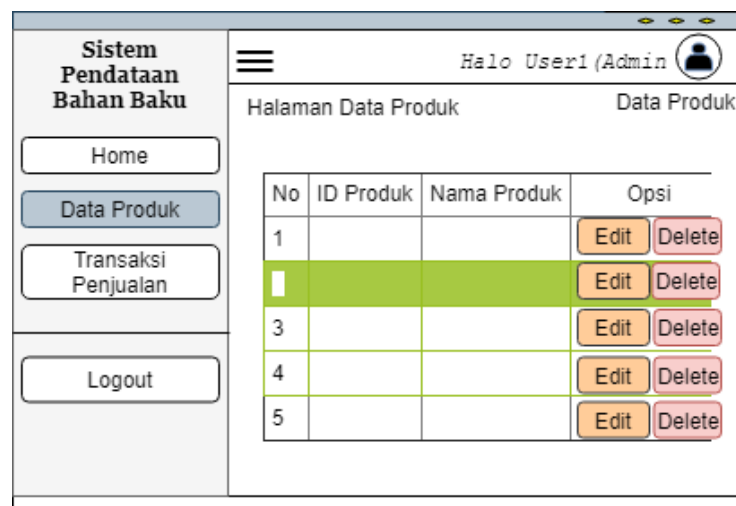
a) Halaman Home Admin



Gambar 3.17 Halaman Home

Halaman Home merupakan halaman awal sistem setelah *user* melakukan proses login, halaman home disini akan menampilkan tampilan awal yang akan menyajikan berbagai menu yang memiliki fungsinya masing-masing.

b) Halaman Data Produk



Gambar 3.18 Halaman Data Produk

Halaman data produk merupakan halaman yang menampilkan seluruh data produk yang tersedia di junkyard auto park cafe.

c) Halaman Data Transaksi

Gambar 3.19 Halaman Transaksi

Halaman Transaksi merupakan Halaman untuk melakukan pendataan setiap transaksi yang dilakukan dan menampilkan seluruh data transaksi yang ada.

3) Halaman User Interface Pegawai

a) Halaman Home Pegawai

Gambar 3.20 Halaman Dashboard Pegawai

Halaman Home merupakan halaman awal sistem setelah *user* melakukan proses login, halaman home disini akan menampilkan tampilan awal yang akan menyajikan berbagai menu yang memiliki fungsinya masing-masing.

b) Halaman Data Bahan Baku

No	ID Bahan Baku	Nama	Satuan	Opsi
1				Edit Hapus
2				Edit Hapus
3				Edit Hapus
4				Edit Hapus
5				Edit Hapus
6				Edit Hapus

Gambar 3.21 Halaman Data Bahan Baku

Halaman Data Bahan Baku merupakan halaman yang menampilkan seluruh bahan baku yang digunakan dalam proses produksi.

c) Halaman Laporan Bahan Baku Masuk

No	ID Bahan Baku	Nama	Stok	Opsi
1				Edit Hapus
2				Edit Hapus
3				Edit Hapus
4				Edit Hapus
5				Edit Hapus
6				Edit Hapus

Gambar 3.22 Halaman Laporan Bahan Baku Masuk

Halaman Laporan Bahan Baku Masuk merupakan halaman yang digunakan untuk melakukan pendataan pembelanjaan bahan baku yang dilakukan setiap awal bulan.

d) Halaman Data Transaksi Penjualan

No	nama produk	harga	qty	Total
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Gambar 3.23 Halaman Data Transaksi

Halaman Data Transaksi Penjualan merupakan halaman yang menampilkan data transaksi penjualan yang telah dilakukan.

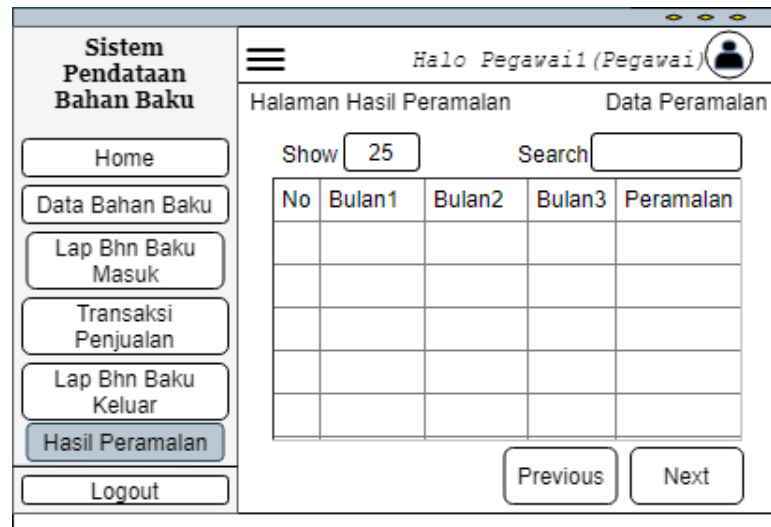
e) Halaman Data Bahan Baku Keluar

No	nama bahan	penggunaan	opsi
1			Edit Hapus
2			Edit Hapus
3			Edit Hapus
4			Edit Hapus
5			Edit Hapus
6			Edit Hapus

Gambar 3.24 Halaman Laporan Bahan Baku Keluar

Halaman Data Bahan Baku Keluar merupakan halaman untuk melakukan pendataan bahan baku yang digunakan untuk proses produksi.

f) Halaman Hasil Peramalan

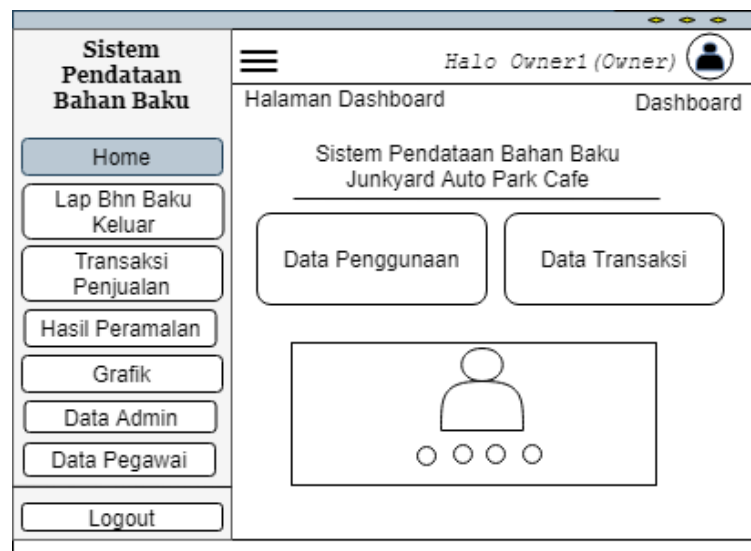


Gambar 3.25 Halaman Hasil Peramalan

Halaman Hasil Peramalan merupakan halaman dari hasil perhitungan metode WMA dari data penggunaan bahan baku yang menghasilkan sebuah prediksi berupa jumlah angka pembelanjaan bulan berikutnya.

4) Halaman User Interface Owner

a) Halaman Home Owner



Gambar 3.26 Halaman Dashboard Owner

Halaman Home merupakan halaman awal sistem setelah *user* melakukan proses login, halaman home disini

akan menampilkan tampilan awal yang akan menyajikan berbagai menu yang memiliki fungsinya masing-masing.

b) Halaman Laporan Bahan Baku Keluar

The screenshot shows the 'Laporan Bahan Baku Keluar' page. The sidebar menu includes: Home, Lap Bhn Baku Keluar (highlighted), Transaksi Penjualan, Hasil Peramalan, Grafik, Data Admin, Data Pegawai, and Logout. The main content area has a header 'Halo Owner1 (Owner)' and 'Halaman Bahan Baku Keluar'. Below the header, there is a 'Show' dropdown set to '25' and a 'Search' input field. A table with the following columns is displayed: No, Nama Bahan, Stok awal, Sataun, and several empty columns. At the bottom of the table area, there are 'Print', 'Previous', and 'Next' buttons.

Gambar 3.27 Halaman Laporan Penggunaan Bahan Baku

Halaman laporan penggunaan bahan baku merupakan halaman yang menampilkan hasil laporan penggunaan bahan baku selama proses penggunaan.

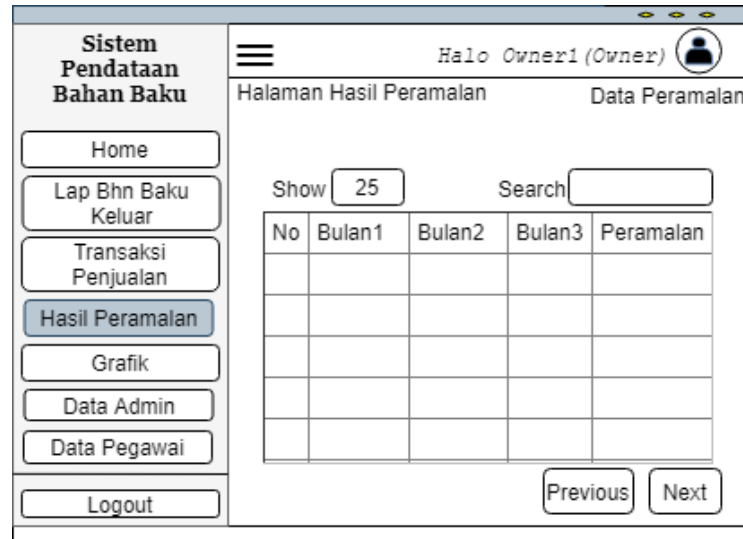
c) Halaman Laporan Transaksi Penjualan

The screenshot shows the 'Laporan Transaksi Penjualan' page. The sidebar menu includes: Home, Lap Bhn Baku Keluar, Transaksi Penjualan (highlighted), Hasil Peramalan, Grafik, Data Admin, Data Pegawai, and Logout. The main content area has a header 'Halo Owner1 (Owner)' and 'Halaman Bahan Transaksi'. Below the header, there is a 'Show' dropdown set to '25' and a 'Search' input field. A table with the following columns is displayed: No, Nama Bahan, Stok awal, Sataun, and several empty columns. At the bottom of the table area, there are 'Print', 'Previous', and 'Next' buttons.

Gambar 3.28 Halaman Laporan Transaksi

Halaman laporan transaksi merupakan halaman laporan penjualan produk yang telah dilakukan pendataan selama periode kebelakang.

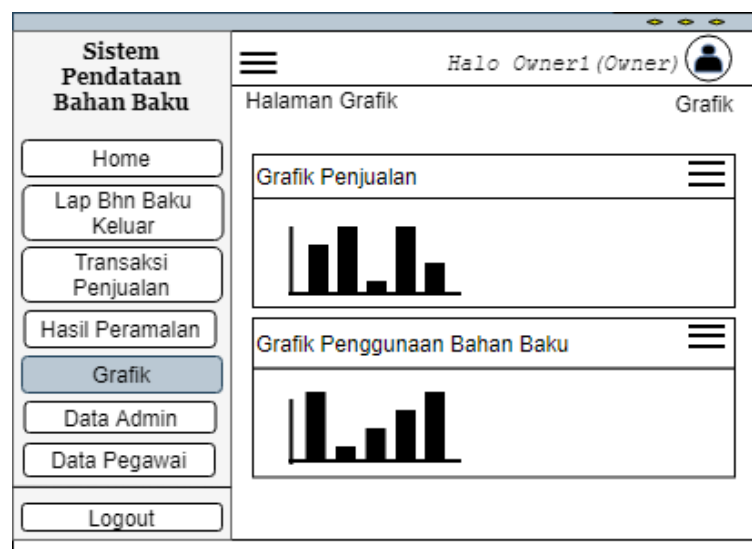
d) Halaman Hasil Peramalan



Gambar 3.29 Halaman Hasil Peramalan Owner

Halaman Hasil Peramalan merupakan halaman hasil perhitungan dari penerapan metode yang dilakukan sebagai acuan dalam proses pengambilan keputusan manajerial pembelian.

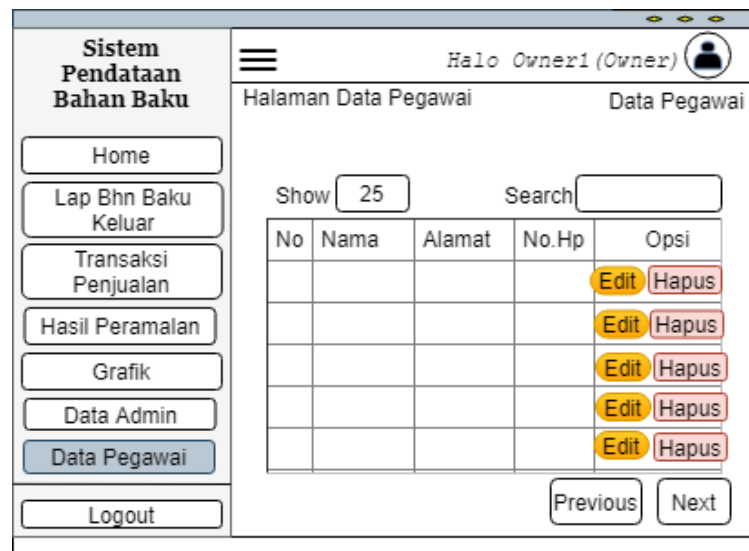
e) Halaman Grafik



Gambar 3.30 Halaman Grafik

Halaman grafik merupakan halaman untuk menggambarkan data-data dalam bentuk angka dan menerangkan perkembangan serta perbandingan yang saling berhubungan secara singkat dan jelas.

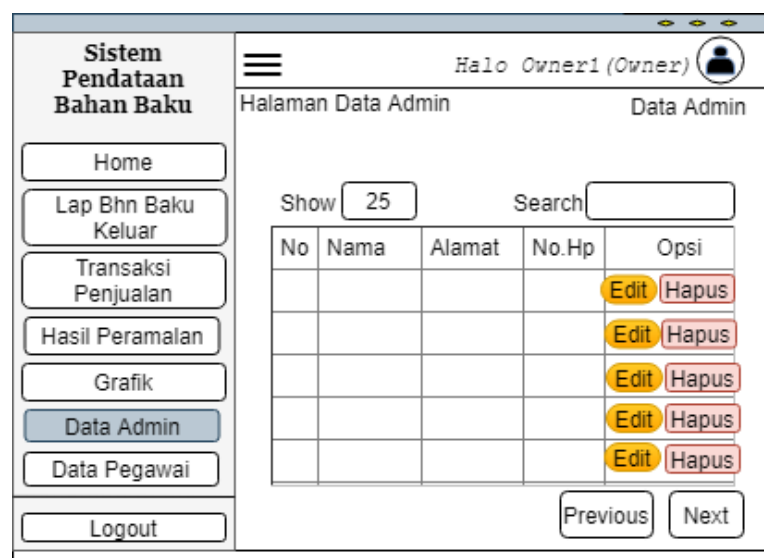
f) Halaman Data Pegawai



Gambar 3.31 Halaman Data Pegawai

Halaman Data pegawai merupakan halaman yang berisi data pegawai beserta data akses sistem yang dikelola oleh owner.

g) Halaman Data Admin



Gambar 3.32 Halaman Data Admin

Halaman Data admin merupakan halaman yang berisi data pegawai beserta data akses sistem yang dikelola oleh owner.

5) Output Laporan Penjualan

Laporan Penjualan Junkyard AutoPark Cafe						
Oktober 2020						
tgl transaksi	id_penjualan	nama_produk	jumlah	Harga	Total	
2020/10/01	001	French Toast	2	Rp 15.000	Rp 30.000	
	002	Pasta Bolognaise	1	Rp 20.000	Rp 20.000	
	003	Sandtoast coklat	2	Rp 15.000	Rp 30.000	
Total Pendapatan					Rp 80.000	
2020/10/02	001	French Toast	2	Rp 15.000	Rp 30.000	
	002	Pasta Bolognaise	2	Rp 20.000	Rp 40.000	
	003	Sandtoast coklat	1	Rp 15.000	Rp 15.000	
Total Pendapatan					Rp 85.000	
2020/10/03	001	Pasta Bolognaise	3	Rp 20.000	Rp 60.000	
	002	French Toast	1	Rp 15.000	Rp 15.000	

Gambar 3.33 Laporan Penjualan

Laporan penjualan merupakan output dari transaksi penjualan yang dilakukan setiap hari, laporan penjualan akan dicetak setiap bulan sekali dengan rincian data transaksi penjualan harian selama satu bulan pendataan.

6) Output Laporan Penggunaan Bahan Baku

Laporan Penggunaan Bahan Baku Junkyard AutoPark Cafe						
Oktober 2020						
tgl	id_bhnbaku	id_penjualan	Stok_Awal	Satuan	Penggunaan	Sisa
2020/10/31	111	001	15	Kg	10	5
	112	002	15	Kg	15	0
	113	003	12	Pack	8	4
	114	001	18	Liter	15	3
	115	002	13	Box	10	3
	116	003	20	Kg	18	2
	117	001	10	Pcs	9	1
	118	002	18	Box	15	3

Gambar 3.34 Laporan Penggunaan Bahan Baku

Laporan penggunaan bahan baku merupakan output dari laporan bahan baku. Setiap produk yang terjual akan dilakukan produksi dengan menggunakan bahan baku, setiap bahan baku yang dipakai dalam proses produksi akan didata sebagai laporan bulanan.

7) Output Laporan Hasil Peramalan

Hasil Peramalan Pembelanjaan Perode Kedepan			
No Peramalan : 11120			
Id Bahan Baku	Nama Bahan	Hasil Peramalan	Satuan
111	Ayam	13	Kg
112	Daging	10	Kg
113	Potato Mix	8	Kg
114	Potato Wedges	8	Kg
115	French Fries	9	Kg
116	Roti	15	Pack
117	Susu	12	Liter

Gambar 3.35 Hasil Peramalan

Di halaman peramalan akan menampilkan hasil peramalan terhadap data yang telah diinput. Data yang telah diinput akan dilakukan perhitungan WMA. Hasil dari peramalan dapat dicetak dan laporan tersebut berupa hasil dan dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pembelian berikutnya.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dijabarkan maka diperoleh kesimpulan yang didapatkan dalam penelitian ini, berikut kesimpulannya :

1. Sistem Peramalan bahan baku yang dirancang dapat memberikan kemudahan dalam menentukan jumlah pembelian yang akan dilakukan sehingga dapat meminimalisir kerugian yang akan terjadi.
2. Sistem ini dapat membantu melakukan proses pendataan yang lebih efektif sehingga dapat mengurangi kesalahan yang terjadi pada proses pendataan dan rekap laporan.
3. Penerapan metode *weighted moving average* sangat sesuai dalam melakukan proses penyelesaian permasalahan yang terjadi pada Junkyard Auto Park Cafe karena data yang diolah tidak konstan dalam kurun waktu tertentu. Sehingga dalam penelitian ini diperoleh hasil akurasi peramalan terbaik pada nilai 0,006667.

B. Saran

Dalam sistem ini perlu dilakukan kajian lebih mendalam dalam melakukan identifikasi bahan baku yang digunakan dikarenakan dalam sistem ini bahan baku merupakan hal pokok yang memiliki peran penting dalam perancangan sistem yang dibangun, maka dari itu berdasarkan analisa dan survei yang dilakukan berikut saran penulis yang dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pengembangan sistem yang dapat menjadikan sistem lebih baik lagi :

1. Untuk pengembangan sistem kedepan diharapkan dapat diimplementasikan dalam *mobile phone* agar pengecekan mudah dilakukan setiap saat.

2. Diharapkan kedepan dapat di ditambahkan fitur untuk halaman supplier sehingga proses pembelian dan pendataan bahan baku masuk lebih mudah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Destiningrum, M., & Adrian, Q. J. (2017). Sistem Informasi Penjadwalan Dokter Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus : Rumah Sakit Yukum Medical Centre). *Jurnal Teknoinfo*, 11(2), 30–37.
- Dewa Putu Yudhi Ardiana, L. H. L. (2018). Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 04(01), 71–79.
- Firman, A., Wowor, H. F., Najoran, X., Teknik, J., Fakultas, E., & Unsrat, T. (2016). Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(2).
- Hayuningtyas, R. Y. (2017). Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Weighted Moving Average Dan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 13(2), 217–222.
- Hendini, A. (2016). Pemodelan Uml Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 1v(2), 107–116.
- Kenny Regina Karongkong, Ventje Ilat, V. Z. T. (2018). 3 1,2,3. *Jurnal Riset Akuntansi Going Concern*, 13(2), 46–56.
- Maricar, M. A. (2019). Analisa Perbandingan Nilai Akurasi Moving Average Dan Exponential Smoothing Untuk Sistem Peramalan Pendapatan Pada Perusahaan Xyz. *Jurnal Sistem Dan Informatika*, 13(2), 36–45.
- Moran, K. R., Fairchild, G., Generous, N., Hickmann, K., Osthus, D., Priedhorsky, R., ... Del Valle, S. Y. (2016). Epidemic Forecasting Is Messier Than Weather Forecasting: The Role Of Human Behavior And Internet Data Streams In Epidemic Forecast. *Journal Of Infectious Diseases*, 214(Suppl 4), S404–S408. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiw375>
- Suendri. (2018). Implementasi Diagram Uml (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: Uin Sumatera Utara Medan). *Algoritma: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 03(01), 1–9.
- Surya Agustian, H. W. (2019). Perbandingan Metode Moving Average Untuk Prediksi Hasil Produksi Kelapa Sawit. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi Dan Industri (Sntiki)*, 3(2), 156–162.
- Syahrul Mauluddin, N. S. (2018). Sistem Informasi Persediaan Dan Penjualan Barang Berbasis Desktop Di D-Net House. *Prosiding Seminar Nasional Teknik, Komputer Dan Rekayasa (Saintiks)*.
- Tamba, M. (2019). Menggunakan Metode Moving Average Berbasis Client

- Server Pada Pt . Union. *Jurnal Times*, *Viii*(1), 1–18.
- Utomo, D. W., Komputer, F. I., Studi, P., Informatika, T., Dian, U., Semarang, N., ... Semarang, N. (2018). *Teknik Pengujian Perangkat Lunak Dalam Evaluasi Sistem Layanan Mandiri Pemantauan Haji Pada Kementerian Agama Provinsi Jawa Tengah*. 9(2), 731–746.
- Wagner, J. E., Rahn, J., & Cavo, M. (2019). A Pragmatic Method To Forecast Stumpage Prices. *Forest Science*, 65(4), 429–438. <https://doi.org/10.1093/forsci/fxy067>
- Winarso, D. (2017). Perbandingan Metode Regresi Linier Dan Weighted Moving Average Dalam Meramalkan Jumlah Mahasiswa Pada Periode Tertentu. *Prosiding Celscitech*, 2, Tech_70-Tech_74.
- Wira, D., Putra, T., & Andriani, R. (2019). Unified Modelling Language (Uml) Dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi Sppd. *Jurnal Teknoif*, 7(1).
- Xu, R., & Li, X. (2017). Study About The Minimum Value At Risk Of Stock Index Futures Hedging Applying Exponentially Weighted Moving Average - Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Model. *International Journal Of Economics And Financial*, 7(6), 104–110.