



**SISTEM INFORMASI PERAMALAN PENJUALAN PRODUK
SMARTPHONE MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR LEAST
SQUARE DAN EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT-WINTER**

(Studi Kasus : Toko Borneo)

SKRIPSI

oleh

Muhammad Aufal Marom

122410101093

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS JEMBER**

2019



**SISTEM INFORMASI PERAMALAN PENJUALAN PRODUK
SMARTPHONE MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR LEAST
SQUARE DAN EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT-WINTER**

(Studi Kasus : Toko Borneo)

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S1) Program Studi Sistem Informasi dan mencapai gelar Sarjana Komputer

oleh

Muhammad Aupal Marom

122410101093

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam mengerjakan skripsi ini;
2. Abi dan Umi terinta, Ali Rahbini dan Ayunil Arifah yang tanpa beliau saya bukan apa-apa, kasih sayang dan doa beliau lah yang mengantarkan saya hingga saat ini.
3. Kepada saudara kandung saya, Maulidia Hidayati yang sudah menjadi orang tua kedua setelah Abi dan Umi saya.
4. Sahabat saya Eka Martalina yang punya kekuatan meyakinkan saya menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Sahabat – sahabat saya, Aji, Willy, Dwi Okta, yang ikut membantu dan berperan langsung mendampingi saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Teman – teman seperjuangan saya yang saya banggakan Ainul Khakim, Dwi Permana, Kholis, Bayu, dan semua angkatan Formation yang tidak sempat saya sebut disini.

MOTTO

1. Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya.. (QS. Al-Baqarah:286).
2. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh(urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap (QS. Al-Insyirah: 7-8).
3. Hidup itu tentang konsekuensi, apapun yang kita hadapi, entah itu konsekuensi yang kita sukai atau kita tidak sukai akan membentuk dan mengantarkan kita pada tujuan, layaknya jalan, kita harus memilih belok kanan atau belok kiri meski mungkin kita tidak suka belok kiri atau kanan, kuncinya hanya yakin, fokus dan berdoa.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Aufal Marom

NIM : 122410101093

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Sistem Informasi Peramalan Penjualan Produk *Smartphone* Menggunakan Metode Regresi Linear *Least Square* Dan *Exponential Smoothing Holt-Winter* (Studi Kasus : Toko Borneo)”, adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2019

Yang menyatakan,

Muhammad Aufal Marom

NIM 122410101093

SKRIPSI

**SISTEM INFORMASI PERAMALAN PENJUALAN PRODUK
SMARTPHONE MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR *LEAST*
SQUARE DAN *EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT-WINTER***

(Studi Kasus : Toko Borneo)

Oleh

Muhammad Aupal Marom

122410101093

PEMBIMBING

Dosen Pembimbing Utama : Oktalia Juwita, S.Kom., M.MT

Dosen Pembimbing Pendamping : Diksy Media Firmansyah, S.Kom., M.Kom

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul “Sistem Informasi Peramalan Penjualan Produk *Smartphone* Menggunakan Metode Regresi Linear *Least Square* Dan *Exponential Smoothing Holt-Winter* (Studi Kasus : Toko Borneo)”, telah diuji dan disahkan pada,

hari, tanggal : Selasa, 30 July 2019

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Oktaia Juwita, S.Kom., M.MT

Diksy Media Firmansyah, S.Kom., M.Kom

NIP. 198110202014042001

NRP. 760016853

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Sistem Informasi Peramalan Penjualan Produk *Smartphone* Menggunakan Metode Regresi Linear *Least Square* Dan *Exponential Smoothing Holt-Winter* (Studi Kasus : Toko Borneo)”, telah diuji dan disahkan pada,

hari, tanggal : Selasa, 30 July 2019

tempat : Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember

Tim Penguji:

Penguji I,

Penguji II,

Anang Adrianto, ST., MT

Gama Wisnu Fajarianto, S.kom., M.Kom

NIP 196906151997021002

NRP 760015717

Mengesahkan

a.n Dekan

Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer,

Drs. Antonius Cahya P, M, App.Sc., Ph.D

NIP 196909281993021001

RINGKASAN

SISTEM INFORMASI PERAMALAN PENJUALAN PRODUK SMARTPHONE MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR *LEAST SQUARE* DAN *EXPONENTIAL SMOOTHING HOLT-WINTER* (Studi Kasus : Toko Borneo); Muhammad Aupal Marom, 12241101093; 2019; 101 Halaman; Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Peramalan penjualan produk untuk toko retail smartphone digunakan oleh manager toko untuk memprediksi bagaimana tren data penjualan yang akan datang, karena penjualan smartphone khususnya di toko Borneo memiliki tren penjualan yang dinamis, sehingga sulit untuk memprediksi hanya dengan berdasarkan intuisi saja. Stock smartphone yang tersedia di toko Borneo akan di perbarui atau ditambah setiap minggunya, pengisian stock ditentukan dari seberapa banyak permintaan dan kebutuhan pasar pada tipe dan brand tertentu, untuk itu perlu suatu sistem yang dapat meramalkan suatu penjualan di minggu berikutnya, supaya manager dapat memiliki acuan untuk penyediaan stock barang. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan sistem informasi peramalan penjualan smartphone menggunakan metode Regresi Linear *Least Square* dan *Exponential Smoothing Holt-Winter*.

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan. Model pengembangan perangkat lunak untuk perancangan dan pembangunan dari sistem ini menggunakan model *waterfall*. Terdapat 5 tahapan penelitian yaitu : analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, dan pemeliharaan sistem. Analisis kebutuhan merupakan tahap untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan dalam membangun sebuah perangkat lunak. Analisis kebutuhan terdiri dari studi pustaka, wawancara, dan gambaran umum sistem. Desain sistem menggunakan model *Unified Modeling Language* (UML) yang dirancang menggunakan konsep *Object Oriented Programming* (OOP). Implementasi sistem menggunakan Bahasa pemrograman *Page Hyper Text Pre-*

Processor (PHP) dan manajemen basis data MySQL sistem dilakukan dengan menggunakan 2 cara yaitu *White Box* dan *Black Box Testing*. Pemeliharaan sistem ini dilakukan dengan melakukan perbaikan pada *Error* yang terdapat dalam perangkat lunak.

Data penelitian yang digunakan yaitu data penjualan smartphone dari tahun 2018 – 2019 di toko Borneo. Perangkat lunak yang dibangun berbasis aplikasi *web* dengan dua jenis aktor untuk aplikasis berbasis *web*. Aplikasi dapat meramalkan penjualan smartphone untuk minggu berikutnya dengan menerapkan metode metode Regresi Linear *Least Square* dan *Exponential Smoothing Holt-Winter*. Dari hasil penelitian yang dilakukan, aplikasi dapat menjadi sebuah solusi sebagai media penyampaian informasi jumlah penjualan smartphone pada masa yang akan datang.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Sistem Informasi Peramalan Penjualan Produk *Smartphone* Menggunakan Metode Regresi Linear *Least Square* Dan *Exponential Smoothing Holt-Winter* (Studi Kasus : Toko Borneo). Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

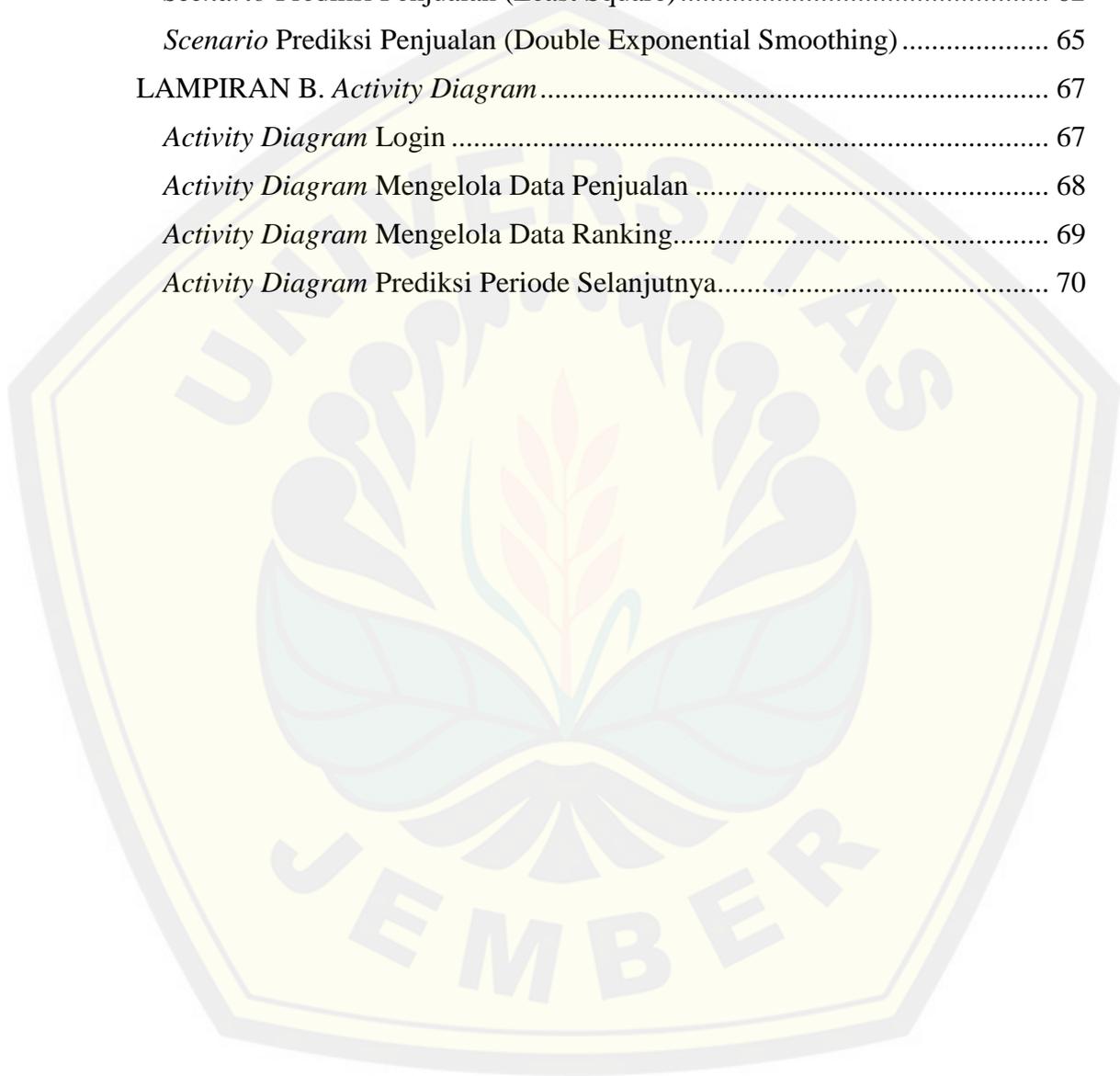
1. Prof. Dr. Saiful Bukhori ST., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.
2. Oktalia Juwita, S.Kom., M.MT selaku Dosen Pembimbing Utama dan selaku Diksy Media Firmansyah, S.Kom., M.Kom Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi.
3. Seluruh Bapak dan Ibu dosen beserta staf karyawan di Program Studi Sistem Informasi Universitas Jember.
4. Ibu Ayunil Arifah dan Bapak Ali Rahbini yang selalu mendukung dan mendoakan.
5. Keluarga penulis yang selama ini memberikan nasehat dan perhatian.
6. Teman – teman yang sudah membantu memberi pengarahan dalam pengerjaan tugas akhir Aji Mukti, Willy, dan Dwi Okta.
7. Keluarga besar Samsung dan Borneo Store.
8. Teman - teman seperjuangan Formation angkatan 2012.
9. Teman-teman Program Studi Sistem Informasi di semua angkatan.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN.....	iv
PEMBIMBING	v
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	vi
PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Peramalan	5
2.2. Metode Regresi Linear <i>Least Square</i>	6
2.3. Metode Exponential Smoothing.....	7
2.4. Metode <i>Exponential Smoothing Holt-winters</i>	8
2.5. <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	10
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1. Jenis Penelitian	11
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian	11
3.3. Tahapan Penelitian	11
3.4. Analisis Kebutuhan (<i>Requirements Definition</i>).....	Error! Bookmark not defined.
3.5. Tahap Pengumpulan Data.....	12

3.3.1.	Sistem dan Desain Software (<i>System and Software Design</i>)	13
3.3.2.	Implementasi Sistem (<i>Implementation and Unit Testing</i>)	14
3.3.3.	Pengujian Sistem (<i>Integration and System Testing</i>)	14
3.3.4.	Pemeliharaan (<i>Operation and Maintenance</i>).....	15
3.6.	Implementasi Penelitian	15
3.7.	Uji Coba dan Evaluasi	15
BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM		17
4.1.	Analisis Kebutuhan	17
4.1.1.	Kebutuhan Fungsional	18
4.1.2.	Kebutuhan Non-fungsional	19
4.2.	Desain Sistem	19
4.2.1.	<i>Usecase Diagram</i>	20
4.2.2.	<i>Scenario</i>	22
4.2.3.	<i>Activity Diagram</i>	28
4.2.4.	<i>Sequence Diagram</i>	29
4.2.5.	<i>Class Diagram</i>	31
4.2.6.	<i>Entity Relationship Diagram</i>	32
BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN		33
5.1	Implementasi Metode Regresi Linear <i>Least Square</i>	33
5.2	Tingkat Kebenaran Peramalan	35
5.3	Implementasi Metode Exponential Smoothing Holt-winters	36
5.3.1	Penentuan Data Penjualan Smartphone.	36
5.3.2	Perhitungan Manual Metode Exponential Smoothing Holt-winters Multiplicative.....	38
5.4	Tingkat Kebenaran Peramalan	40
5.3	Hasil Pengembangan Sistem	43
5.4	Pengujian Sistem	48
5.4.1	<i>White Box Testing</i>	48
5.4.2	<i>Black Box Testing</i>	50
BAB 6. PENUTUP		55
6.1.	Kesimpulan.....	55
6.2.	Saran	57

DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	61
LAMPIRAN A. <i>Scenario</i>	61
<i>Scenario</i> Login.....	61
<i>Scenario</i> Prediksi Penjualan (Least Square).....	62
<i>Scenario</i> Prediksi Penjualan (Double Exponential Smoothing).....	65
LAMPIRAN B. <i>Activity Diagram</i>	67
<i>Activity Diagram</i> Login	67
<i>Activity Diagram</i> Mengelola Data Penjualan	68
<i>Activity Diagram</i> Mengelola Data Ranking.....	69
<i>Activity Diagram</i> Prediksi Periode Selanjutnya.....	70



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	12
Gambar 4. 1 Use Case Diagram	20
Gambar 4. 2 Sequence Diagram Login	29
Gambar 4. 3 Sequence Diagram Mengelola Data Barang	30
Gambar 4. 4 Class Diagram	31
Gambar 4. 5 Entity Relationship Diagram	32
Gambar 5. 1 Tampilan Halaman Login	43
Gambar 5. 2 Tampilan Halaman Dashboard.....	44
Gambar 5. 3 Tampilan Tambah Barang Masuk	44
Gambar 5. 4 Tampilan Form Tambah Barang Masuk	45
Gambar 5. 5 Tampilan Tambah Barang Keluar	45
Gambar 5. 6 Tampilan Form Tambah Barang Keluar	46
Gambar 5. 7 Tampilan Peramalan Penjualan Produk 1	46
Gambar 5. 8 Tampilan Peramalan Penjualan Produk 2	47
Gambar 5. 9 Halaman Peramalan (Double Exponential Smoothing)	47
Gambar 5. 10 Diagram Alir Perhitungan	49

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Penjualan Smartphone Toko Borneo, Kuartal ke-3 dan 4.....	17
Tabel 4. 2 Definisi Aktor	21
Tabel 4. 3 Definisi Use Case Diagram.....	21
Tabel 4. 4 Scenario Mengelola Data Barang	22
Tabel 4. 5 Scenario Data Penjualan	25
Tabel 5. 1 Perhitungan Least Square.....	33
Tabel 5. 2 Perhitungan MAPE	35
Tabel 5. 3 Data Penjualan Smartphone.....	37
Tabel 5. 4 Perhitungan <i>Metode Exponential Smoothing Holt-winters Multiplicative</i>	38
Tabel 5. 5 Perhitungan PE.....	41

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan langkah awal dari penulisan tugas akhir. Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1. Latar Belakang

Bisnis populer saat ini adalah bisnis penjualan *smartphone*. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan jumlah penjualan *smartphone* di tahun 2017. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Perusahaan analitik Gartner dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari kuartal kedua tahun ini, penjualan *smartphone* global naik 7,6% dari April hingga Juni 2017. Riset tersebut menjelaskan bahwa permintaan akan *smartphone* terus bertambah setiap harinya. Masyarakat berbondong-bondong membuka usaha di bidang penjualan produk *smartphone* dikarenakan kebutuhan akan *smartphone* yang semakin meningkat. Peluang bisnis di bidang penjualan *smartphone* dirasa sangat menjanjikan. Pebisnis *smartphone* perlu memikirkan produk yang sedang favorit saat ini agar tidak kalah saing dengan pebisnis lain.

Toko Borneo merupakan salah satu toko yang bergerak di bidang penjualan *smartphone* di kawasan Jember. Kesulitan yang dihadapi Toko Borneo saat ini yaitu menentukan produk apa saja yang sedang diminati oleh konsumen dan berapa banyak persediaan *smartphone* yang dibutuhkan agar pihak toko tidak mengalami kekurangan persediaan stok *smartphone*. Kesulitan tersebut dapat diatasi dengan adanya sebuah sistem informasi peramalan yang dapat menentukan banyaknya penjualan *smartphone* untuk periode berikutnya. Sistem tersebut diharapkan dapat membantu pihak toko dalam mengendalikan stok persediaan *smartphone* yang sangat diminati konsumen.

Penelitian yang dilakukan sebelumnya adalah penerapan metode *Exponential Smoothing Holt-winters* pada “Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Medan-Rantau Prapat Dengan Metode *Exponential Smoothing Holt-winters*”. Penelitian ini membandingkan peramalan pada jumlah penumpang kereta api

Medan-Rantau Prapat dengan 2 jenis metode Pemulusan Eksponensial *Holt-Winter* yaitu Metode Perkalian Musiman (*Holt-winters Multiplicative Method*) dan Metode Penambahan Musiman (*Holt-winters Additive Method*). Dari data penumpang pada masa lalu dilakukan perhitungan menggunakan Metode *Holt-winters Multiplicative* dan Metode *Holt-winters Additive*. Hasil dari perbandingan kedua metode tersebut menunjukkan bahwa metode *Holt-winters Multiplicative* memiliki nilai eror yang lebih kecil. Dari perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *Holt-winters Multiplicative* lebih baik dalam melakukan peramalan jumlah penumpang yang memiliki pola data musiman dibandingkan metode *Holt-winters Additive*.

Penelitian lain yang menjelaskan metode Regresi Linier *Least Square* dan prediksi penjualan dilakukan oleh Maulina Fitria Saputri dan Slamet Sudaryanto pada tahun 2016 dengan judul Analisa Data Penjualan Menggunakan Metode Regresi Linier untuk Prediksi Persediaan Barang. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode Regresi Linier *Least Square* dapat diperoleh prediksi penjualan selama 3 bulan kedepan berdasarkan data 3 bulan sebelumnya.

Dalam menambahkan stok *smartphone* setiap bulannya diperlukan ketepatan antara jumlah penjualan dengan jumlah stok yang dibutuhkan. Permasalahan kontrol stok pada gudang sering terjadi karena jumlah stok yang terlalu banyak tidak berbanding dengan jumlah penjualan yang ada setiap bulannya, begitu juga dengan stok yang terlalu sedikit ketika penjualan semakin banyak. Ketepatan penambahan stok berdasarkan penjualan sangat penting dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Berdasarkan kondisi tersebut peramalan bisa dijadikan alat yang efektif dalam membantu memprediksi penjualan dan mendapatkan angka yang ideal untuk menambahkan stok *smartphone* pada bulan atau periode mendatang. Dalam penelitian ini metode *Exponential Smoothing Holt-winters Multiplicative* merupakan metode yang tepat dalam melakukan peramalan, karena metode tersebut melakukan perhitungan dengan melihat data masa lalu yang pola datanya mengandung unsur musiman (Padang et al, 2013).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode Regresi Linear *Least Square* untuk menentukan prediksi penjualan *smartphone* ?
2. Bagaimana menerapkan metode *Exponential Smoothing Holt-Winter* untuk menentukan prediksi penjualan *smartphone* ?
3. Bagaimana menguji keakuratan jumlah prediksi penjualan *smartphone* ?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui cara penerapan metode Regresi Linear *Least Square* dan *Exponential Smoothing Holt-Winter* pada Sistem Informasi Peramalan Produk Smartphone Prediksi Penjualan *Smartphone* Terlaris di Toko Borneo.
2. Untuk merancang dan membangun Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Produk *Smartphone* Terlaris dan Prediksi Penjualan *Smartphone* Terlaris di Toko Borneo.

1.4. Batasan Masalah

Dalam pembuatan Sistem Informasi Peramalan Penjualan Produk *Smartphone* Menggunakan Metode Regresi Linear *Least Square* Dan Double Exponential Smoothing (Studi Kasus : Toko Borneo), peneliti memberi batasan masalah dari objek yang dibahas. Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini digunakan untuk menentukan peramalan penjualan *smartphone* untuk periode berikutnya.
2. Bagaimana mengetahui tingkat keakuratan hasil peramalan.
3. Sistem ini menggunakan data dari penjualan selama 25 minggu, yaitu data antara bulan Januari 2018 sampai bulan July minggu ke 25, tahun 2018, untuk meramalkan penjualan di bulan ke 26.

4. Metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan dalam penelitian ini adalah metode dan Regresi Linear *Least Square* dan *Exponential Smoothing Holt-Winter*.
5. Sistem ini dibangun berbasis *Web*.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dan urutan skripsi ini disusun sebagai berikut:

1. **Pendahuluan**
Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup studi dan sistematika penulisan.
2. **Tinjauan Pustaka**
Bab ini menjelaskan tentang materi, informasi, tinjauan pustaka, dan studi terdahulu yang menjadi kerangka pemikiran dalam penelitian.
3. **Metode Penelitian**
Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan dalam penelitian.
4. **Pengembangan Sistem**
Bab ini menjelaskan tentang gambaran umum pengembangan sistem, pengujian kinerja, pemeliharaan operasi sistem informasi.
5. **Hasil dan Pembahasan**
Bab ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan.
6. **Penutup**
Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini dipaparkan teori-teori dan pustaka yang akan dipakai dalam penelitian. Teori-teori ini berupa teori dari buku literatur dan jurnal. Berikut merupakan teori-teori yang dibahas dalam penelitian.

2.1. Peramalan

Peramalan digunakan sebagai acuan pencegah yang mendasari suatu keputusan untuk yang akan datang dalam upaya meminimalis kendala atau memaksimalkan pengembangan baik dalam dunia usaha, peramalan cuaca dan sebagainya. Dalam keefektifannya haruslah suatu peramalan tersebut adalah hasil dari proses perhitungan yang sistematis. Dalam statistika, peramalan sangat bergantung pada data histori.

Secara ilmiah metode peramalan dapat diklasifikasikan dalam dua kelompok yaitu metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode peramalan kualitatif lebih mengandalkan intuisi manusia dari pada penggunaan data historis yang dimiliki. Metode ini banyak digunakan dalam banyak pengambilan keputusan sehari-hari. Dalam hal ini ramalan dikatakan baik atau tidak bergantung dari banyak hal antara lain pengalaman, perkiraan, dan pengetahuan yang didapat.

Metode peramalan kuantitatif merupakan peramalan yang didasarkan pada data-data variabel yang bersangkutan di masa sebelumnya. Metode ini menggunakan analisis statistik dan tanpa intuisi atau penilaian subyektif orang yang melakukan peramalan. Menurut Makridakis dkk. (1992), peramalan dengan menggunakan metode kuantitatif dapat diterapkan apabila terdapat tiga kondisi berikut:

1. Tersedia informasi tentang masa lalu,
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik,
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

2.2. Metode Regresi Linear *Least Square*

Metode regresi linear *least square* merupakan analisa statistika yang memodelkan hubungan secara *linear* antara variabel (X) dan variabel (Y). Regresi linear bertujuan mempelajari hubungan *linear* antara dua variabel. Dua variabel ini dibedakan menjadi variabel bebas (X) dan variabel tak bebas (Y). Variabel bebas adalah variabel yang bisa dikontrol sedangkan variabel tak bebas adalah variabel yang mencerminkan respon dari variabel bebas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maulina Fitria Saputri dan Slamet Sudaryanto (2005) didapatkan bahwa metode regresi linier *least square* ini dapat membantu dalam proses prediksi persediaan atau penjualan untuk periode selanjutnya menggunakan data persediaan atau penjualan yang sudah ada.

Persamaan garis *linear* yang digunakan untuk menghitung peramalan adalah:

$$Y' = a + bX \dots\dots\dots \text{Persamaan (1)}$$

Dimana:

Y' = Nilai yang diramalkan

a = Konstanta (Intercept)

b = Konstanta regresi (*Slope*)

X = Variabel yang mempengaruhi (Waktu: Tahun, bulan, hari)

Selanjutnya yaitu menghitung nilai koefisien a dan koefisien b , dengan rumus sebagai berikut:

$$a = \Sigma Y / N \dots\dots\dots \text{Persamaan (2)}$$

$$b = \Sigma XY / \Sigma X^2 \dots\dots\dots \text{Persamaan (3)}$$

Data periode dengan jumlah data genap dari jumlah data dibagi 2 (dua), selanjutnya nomor pertengahan diberi angka permulaan -1, penetapan angka berikutnya untuk data di atasnya (nomor lebih kecil) + (ditambah) dengan angka - 2 (minus dua) dan untuk nomor dibawahnya (nomor lebih besar) ditambah + 2 (dua). Data periode dengan jumlah data ganjil dari jumlah data +1 lalu dibagi 2 (dua), selanjutnya nomor pertengahan diberi angka permulaan 0 (nol), penetapan angka berikutnya untuk data di atasnya (nomor lebih kecil) + (ditambah) dengan angka - 1 (minus satu) dan untuk nomor dibawahnya (nomor lebih besar) ditambah 1 (satu) (Soepono, 2012:26).

2.3. Metode Exponential Smoothing

Metode *Exponential Smoothing* (Makridakis, 1999) merupakan prosedur perbaikan terus-menerus pada peramalan terhadap objek terbaru. Metode peramalan ini menitik-beratkan pada penurunan prioritas secara eksponensial pada objek pengamatan yang lebih tua. Dalam pemulusan eksponensial atau *exponential smoothing* terdapat satu atau lebih parameter pemulusan yang ditentukan secara eksplisit, dan hasil ini menentukan bobot yang dikenakan pada nilai observasi. Dengan kata lain, observasi terbaru akan diberikan prioritas lebih tinggi bagi peramalan daripada observasi yang lebih lama.

Peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing* dipengaruhi oleh pola data musiman. Metode ini menggunakan bobot berbeda untuk masa lalu dan mempunyai ciri bobot terus menurun secara eksponensial. Metode dalam eksponensial diantaranya :

1. Pemulusan Eksponensial Tunggal (Single Exponential Smoothing / SES)

Digunakan untuk data runtut waktu yang mengikuti pola stasioner. Bentuk umum yang digunakan untuk menghitung ramalan adalah:

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha)\hat{Y}_t \dots\dots\dots \text{Persamaan (4)}$$

Dimana:

\hat{Y}_{t+1} = nilai ramalan untuk periode berikutnya

α = konstanta pemulusan

Y_t = data baru atau nilai Y yg sebenarnya pada periode t

\hat{Y}_t = nilai pemulusan yang lama atau rata-rata pemulusan hingga periode t-1

2. Pemulusan Eksponensial Ganda: Metode Tiga Parameter dari Winter

Digunakan dalam peramalan data runtut waktu yang mengikuti suatu pola musiman. Didasarkan pada 3 persamaan pemulusan, yaitu: untuk unsur stasioner, untuk trend, dan untuk musiman.

Bentuk umum yang digunakan untuk menghitung ramalan adalah:

Pemulusan eksponensial
$$A_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-L}} + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1}) \dots\dots\dots \text{Persamaan (5)}$$

Estimasi trend
$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \dots\dots\dots \text{Persamaan (6)}$$

$$S_t = \mu \frac{Y_t}{A_t} + (1 - \mu)S_{t-L}$$

Estimasi musiman Persamaan (7)

Persamaan yang digunakan untuk membuat peramalan pada periode p yang akan datang adalah:

$$\hat{Y}_{t+p} = (A_t + T_t p)S_{t-L+p}$$

..... Persamaan (8)

Dimana :

A_t = nilai pemulusan eksponensial

α = konstanta pemulusan untuk data ($0 \leq \alpha \leq 1$)

β = konstanta pemulusan untuk estimasi trend ($0 \leq \beta \leq 1$)

μ = konstanta pemulusan untuk estimasi musiman ($0 \leq \mu \leq 1$)

Y_t = nilai aktual pada periode t

T_t = estimasi trend

S_t = estimasi musiman

L = panjangnya musim

p = jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

2.4. Metode *Exponential Smoothing Holt-winters*

Metode peramalan *Holt-winters* atau yang dapat disebut juga pemulusan eksponensial ganda tiga parameter adalah metode yang digunakan untuk peramalan dengan data yang memiliki pola musiman dan mengandung unsur tren. Metode *Holt-winters* memiliki tiga persamaan penghalusan, yaitu persamaan penghalusan keseluruhan, penghalusan tren, dan persamaan penghalusan musiman (Suwandi et al, 2015).

Metode *Holt-winters* terbagi menjadi 2 bagian, yaitu: (Padang et al, 2013)

1. Penghalusan eksponensial *Holt-winters* dengan metode *multiplicative* :

Penghalusan keseluruhan:

$$S_t = \alpha \frac{X_t}{I_{t-l}} + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1})$$

..... Persamaan (9)

Penghalusan tren:

$$T_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

..... Persamaan (10)

Penghalusan musiman:

$$I_t = \gamma \frac{X_t}{S_t} + (1 - \gamma)I_{t-L} \dots\dots\dots \text{Persamaan (11)}$$

Ramalan:

$$F_{t-m} = (S_t + b_t m)I_{1-L+m} \dots\dots\dots \text{Persamaan (12)}$$

Penghalusan eksponensial Holt-winters dengan metode additive :

Penghalusan keseluruhan:

$$S_t = \alpha(X_t - I_{1-L}) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \dots\dots\dots \text{Persamaan (13)}$$

Penghalusan tren:

$$b_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \dots\dots\dots \text{Persamaan (14)}$$

Penghalusan musiman:

$$I_t = \gamma(X_t - S_t) + (1 - \gamma)I_{t-L} \dots\dots\dots \text{Persamaan (15)}$$

Ramalan:

$$F_{t-m} = S_t + b_t m + I_{t-L+m} \dots\dots\dots \text{Persamaan (16)}$$

Dimana :

- X_t = nilai aktual pada periode t
- α = parameter penghalusan keseluruhan ($0 < \alpha < 1$)
- β = parameter penghalusan tren ($0 < \beta < 1$)
- γ = parameter penghalusan musiman ($0 < \gamma < 1$)
- I = faktor penyesuaian musiman
- L = panjang periode dalam satu siklus
- F_{t-m} = ramalan untuk m periode kedepan dari t

Dalam metode ini, nilai awal sangat di butuhkan untuk menentukan $t-L$ yang belum tersedia. Artinya nilai ramalan S_{t-1} belum ada (Padang et al, 2013).

Misalnya pada persamaan (5), dimana X_t adalah nilai aktual yang paling baru, S_t adalah ramalan yang paling akhir. S_{t+1} adalah ramalan pada periode berikutnya. Jika $t = 2$, maka persamaan (5) akan menjadi,

$$S_2 = \alpha \frac{X_2}{I_{2-L}} + (1 - \alpha)(S_1 + b_1) \dots\dots\dots \text{Persamaan (17)}$$

Untuk memperoleh nilai S_2 , maka nilai S_1 harus diketahui. Nilai S_1 memiliki persamaan sebagai berikut:

$$S_1 = \alpha \frac{X_1}{I_{1-L}} + (1 - \alpha)(S_0 + b_0) \dots\dots\dots \text{Persamaan (18)}$$

Dari persamaan (15) dapat dilihat bahwa nilai S_0 , dan b_0 tidak dapat ditemukan. Sehingga perlu ditetapkan nilai awal. Rumus metode ini dapat digunakan dengan mengambil beberapa nilai awal dengan persamaan sebagai berikut:

Untuk model *additive*:

$$S_L = \frac{1}{L}(X_1 + X_2 + \dots + X_L) \dots\dots\dots \text{Persamaan (19)}$$

$$T_L = \frac{1}{K} \left(\frac{X_{L+1} - X_1}{L} + \frac{X_{L+2} - X_2}{L} + \dots + \frac{X_{L+k} - X_k}{L} \right) \dots\dots\dots \text{Persamaan (20)}$$

$$I_k = X_k - S_L \dots\dots\dots \text{Persamaan (21)}$$

Untuk nilai awal *multiplicative*, perhitungan nilai awal untuk S_L dan b_L sama dengan *additive* kecuali untuk penghalusan musiman menggunakan

$$I_k = \frac{X_k}{S_L} \dots\dots\dots \text{Persamaan (22)}$$

2.5. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE merupakan ukuran akurasi yang memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya. MAPE lebih banyak digunakan untuk mengukur akurasi pada nilai time series. Khususnya untuk mengukur trend. Akurasi dari MAPE umumnya diekspresikan dalam bentuk presentase. Semakin kecil nilai presentase yang dihasilkan pada perhitungan MAPE, maka semakin baik akurasi dari peramalan. Berikut ini merupakan rumus perhitungan MAPE.

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|PE_t|}{n} \dots\dots\dots \text{Persamaan (23)}$$

Dimana :

$$PE_t = \text{kesalahan persentase} = \frac{X_t - F_t}{X_t} * 100$$

$$E_t = \text{kesalah periode } t = X_t - F_t$$

$$X_t = \text{data aktual periode } t$$

$$n = \text{banyak periode } t$$

Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% mempunyai kinerja bagus.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini menguraikan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian dan teknik pengembangan yang digunakan dalam membangun Sistem Informasi Peramalan Penjualan Produk *Smartphone* Menggunakan Metode Regresi Linear *Least Square* dan *Exponential Smoothing Holt-winters* (Studi Kasus : Toko Borneo). Berikut adalah penjabaran dari metodologi penelitian ini.

3.1. Jenis Penelitian

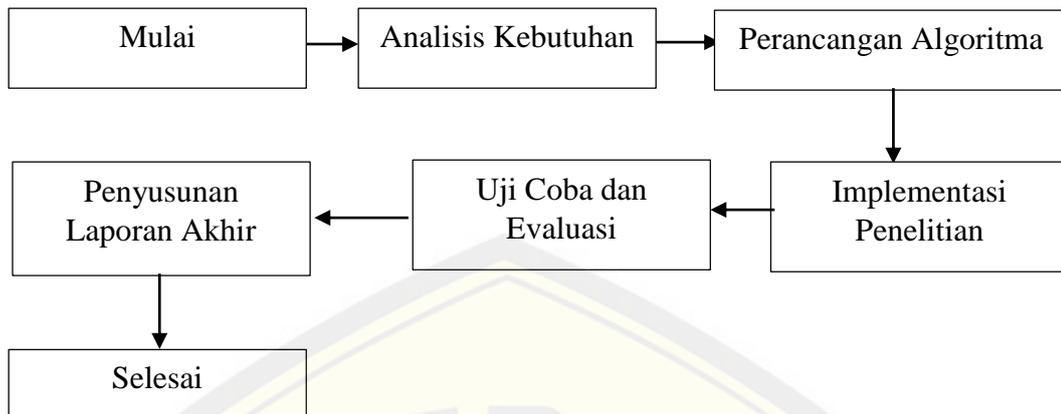
Jenis penelitian yang digunakan dalam membangun sistem penunjang keputusan penentuan prediksi penjualan *smartphone* terlaris di toko borneo merupakan penelitian pengembangan, karena tujuan penelitian adalah untuk membangun sebuah sistem penunjang keputusan penentuan prediksi penjualan *smartphone* terlaris. Penelitian pengembangan bertujuan untuk membuat dan mengembangkan suatu produk yang efektif untuk digunakan. Penelitian ini bukan jenis penelitian yang ditujukan untuk menemukan teori atau menguji kebenaran dari suatu teori dalam bentuk eksperimentasi..

3.2. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian adalah Toko Borneo yang bertempat di Jember Waktu yang digunakan untuk penelitian adalah 7 bulan, dimulai pada bulan Januari sampai dengan bulan July 2018.

3.3. Tahapan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan. Tahapan – tahapan penelitian tersebut dilakukan guna mendapatkan hasil penelitian sesuai dengan yang diharapkan peneliti yaitu sebuah Sistem Informasi Peramalan Penjualan Produk *Smartphone* Menggunakan Metode Regresi Linear *Least Square* Dan *Exponential Smoothing Holt-winters* di Toko Borneo. Gambaran tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah:



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Analisis kebutuhan merupakan tahap untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan untuk membangun sistem. Data tersebut dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Untuk memahami sifat program yang akan dibangun, maka harus memahami informasi yang dibutuhkan untuk perangkat lunak, fungsi yang diperlukan, alur, kinerja dan *interface* dari program yang akan dibangun (Pressman, 2001).

3.4. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh data atau informasi yang dibutuhkan dalam mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa cara yaitu:

a. Studi Literatur

Studi literatur berisi uraian tentang teori, temuan dan bahan penelitian lain yang diperoleh dari bahan acuan untuk dijadikan landasan kegiatan penelitian. Studi literatur berisi ulasan, rangkuman data pemikiran penulisan tentang beberapa sumber pustaka (dapat berupa artikel, buku, slide, informasi internet dan lain-lain) tentang topik yang dibahas dan biasanya ditempatkan pada bab awal (Hasibuan, 2007).

b. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data survei berupa tanya jawab peneliti dengan narasumber. Wawancara tersebut berupa percakapan langsung antar dua pihak atau lebih untuk mendapatkan informasi secara lisan dengan tujuan untuk memperoleh data yang dapat menjelaskan ataupun menjawab suatu permasalahan penelitian (Hasibuan, 2007).

3.3.1. Sistem dan Desain Software (*System and Software Design*)

Tahapan berikutnya adalah desain sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang dirancang menggunakan konsep *Object-Oriented Programming (OOP)*. Berikut pemodelan UML yang digunakan antara lain:

1. *Business Process*

Business process merupakan diagram yang menggambarkan proses dari sebuah sistem yang meliputi data apa yang diperlukan lalu data diolah untuk menghasilkan output yang diinginkan.

2. *Usecase Diagram*

Menggambarkan fitur-fitur yang tersedia pada aplikasi yang dibangun dan hak akses setiap actor yang terlibat.

3. *Scenario*

Scenario digunakan untuk menjelaskan cara kerja sistem berdasarkan tugas user yang terdapat pada *usecase diagram*. *Scenario* terdiri dari nama *usecase*, aksi aktor dan reaksi sistem.

4. *Sequence Diagram*

Sequence Diagram digunakan untuk menunjukkan interaksi antar objek pada sebuah sistem berupa pesan yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence* merupakan blue print bagi programmer.

5. *Activity Diagram*

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas dalam sebuah proses. Aktivitas tersebut sesuai dengan *scenario* yang berisi tugas user dan reaksi sistem dan digambarkan dalam bentuk diagram.

6. *Class Diagram*

Class Diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti pewarisan, asosiasi, dependensi dan lain-lain.

7. *Entity Relationship Diagram*

Entity Relationship Diagram menggambarkan struktur database yang akan dibangun pada sistem.

3.3.2. Implementasi Sistem (*Implementation and Unit Testing*)

Tahap implementasi dilakukan berdasarkan desain system yang selanjutnya diubah dalam bentuk program, yaitu :

1. Penulisan program menggunakan bahasa pemrograman *Page Hyper Text Processor (PHP)* dengan framework *Codeigniter (CI)*.
2. *Database Management System (DBMS)* yang digunakan adalah *MySQL* dengan menggunakan jaringan lokal aplikasi *XAMPP*.

3.3.3. Pengujian Sistem (*Integration and System Testing*)

Tahap pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sistem ini dapat berjalan. *Integration Testing* berfungsi untuk mengetahui apakah sistem ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan, serta untuk mengetahui letak kekurangan pada sistem. Penelitian ini melakukan pengujian sistem dengan cara sebagai berikut:

1. *White Box Testing*

White box testing merupakan cara pengujian dengan melihat modul yang telah dibuat dan program-program yang ada. Pengujian ini dilakukan oleh pembuat program (*developer*). Jika ada modul yang menghasilkan output yang tidak

sesuai, maka baris-baris program, variabel dan parameter yang terlibat pada unit tersebut satu persatu akan dicek dan diperbaiki, kemudian di *compile* ulang (Pressman, 2001).

2. *Black Box Testing*

Black box testing merupakan metode pengujian perangkat lunak yang memeriksa fungsional dari aplikasi yang berkaitan dengan struktur internal atau kerja. Metode ini memfokuskan pada keperluan fungsional dari software (Pressman, 2001).

3.3.4. Pemeliharaan (*Operation and Maintenance*)

Tahap pemeliharaan dilakukan ketika sistem memiliki kesalahan yang belum terdeteksi sebelumnya, sehingga kesalahan-kesalahan sistem perlu diperbaiki. Pemeliharaan juga dilakukan apabila sistem mengalami perubahan-perubahan karena permintaan baru dari user.

3.5. Implementasi Penelitian

Penelitian ini menggabungkan 2 metode yaitu metode *Least Square* dan metode *Double Exponential Smoothing*. Penulis menggunakan metode Regresi Linier *Least Square* untuk menentukan peramalan penjualan smartphone untuk periode berikutnya berdasarkan penjualan prediksi sebelumnya, lalu menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* sebagai pembandingan antara hasil peramalan yang dilakukan sebelumnya sehingga akan didapat hasil yang akurat terkait peramalan penjualan smartphone di Toko Borneo.

3.6. Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat. Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan metode evaluasi penerapan sistem dengan hasil *real* di dunia nyata dan perhitungan nilai MAPE. Metode ini menghitung perbedaan antara nilai aktual dengan nilai hasil peramalan. Nilai

perbedaan itu kemudian diabsolutkan, dan dihitung ke dalam persentase terhadap data asli. Nilai MAPE tersebut didapat dari perhitungan rata-rata keseluruhan persentase kesalahan (selisih) antara data aktual dengan data hasil peramalan dibandingkan.



BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM

Pengembangan sistem ini dilakukan dengan menggunakan menggunakan model *waterfall*. Model ini merupakan metodologi pengembangan perangkat lunak yang mengusulkan pendekatan kepada perangkat lunak sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, kode, pengujian dan pemeliharaan.

4.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan perangkat lunak dalam penelitian ini yaitu dengan cara mengidentifikasi permasalahan dan dijadikan bahan untuk mulai membangun sistem informasi peramalan penjualan produk *smartphone* menggunakan metode regresi linear *least square* dan *Double Exponential Smoothing* (Studi Kasus : Toko Borneo). Analisis kebutuhan yang dilakukan meliputi proses pengumpulan data kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Adapun data yang terkumpul dari proses analisis kebutuhan adalah data penjualan *smartphone* dari Januari hingga July 2018 selama 26 minggu. Data penjualan dijelaskan dalam tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data Penjualan Smartphone Toko Borneo, Kuartal ke-3 dan 4

MONTH	MODEL				
	SM-A105	SM-A705	SM-A750	SM-G532	SM-J415
WEEK 1	7	5	6	5	8
WEEK 2	8	10	13	6	4
WEEK 3	5	8	4	9	8
WEEK 4	6	5	2	4	4
WEEK 5	9	8	7	9	2
WEEK 6	10	4	4	10	5
WEEK 7	11	6	9	13	9
WEEK 8	9	7	10	14	5
WEEK 9	10	3	4	18	3
WEEK 10	9	7	6	9	2
WEEK 11	9	9	8	7	6

MONTH	MODEL				
	SM-A105	SM-A705	SM-A750	SM-G532	SM-J415
WEEK 12	8	5	3	8	3
WEEK 13	8	8	2	11	7
WEEK 14	8	4	1	12	10
WEEK 15	8	9	6	15	5
WEEK 16	7	7	4	17	12
WEEK 17	7	4	8	7	11
WEEK 18	7	6	7	6	9
WEEK 19	6	8	3	10	7
WEEK 20	6	5	5	13	3
WEEK 21	5	6	9	15	7
WEEK 22	5	8	7	7	5
WEEK 23	5	10	11	5	4
WEEK 24	4	7	8	9	8
WEEK 25	4	5	4	5	5
WEEK 26	3	8	6	7	4

4.1.1. Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan data yang terkumpul dalam tahapan analisa, maka diperoleh kebutuhan fungsional dan non fungsional yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi optimalisasi distribusi cabai. Kebutuhan fungsional dan non fungsional merupakan hal pokok yang harus dilakukan oleh sistem dalam menerima masukan untuk diproses sehingga menghasilkan keluaran. Kebutuhan fungsional berisi proses-proses apa saja yang nantinya dibutuhkan oleh sistem pendistribusian cabai.

1. Sistem mampu mengelola data *smartphone* meliputi menambah, mengubah dan menghapus.
2. Sistem mampu mengelola data penjualan *smartphone* meliputi menambah, mengubah dan menghapus.
3. Sistem mampu prediksi penjualan *smartphone* periode berikutnya.

4.1.2. Kebutuhan Non-fungsional

Sedangkan kebutuhan non-fungsional pada sistem ini adalah tampilan aplikasi yang *user friendly* dan aplikasi bisa diakses beberapa *user/multi user*. Kebutuhan non fungsional demi mendukung fungsionalitas sistem adalah sebagai berikut :

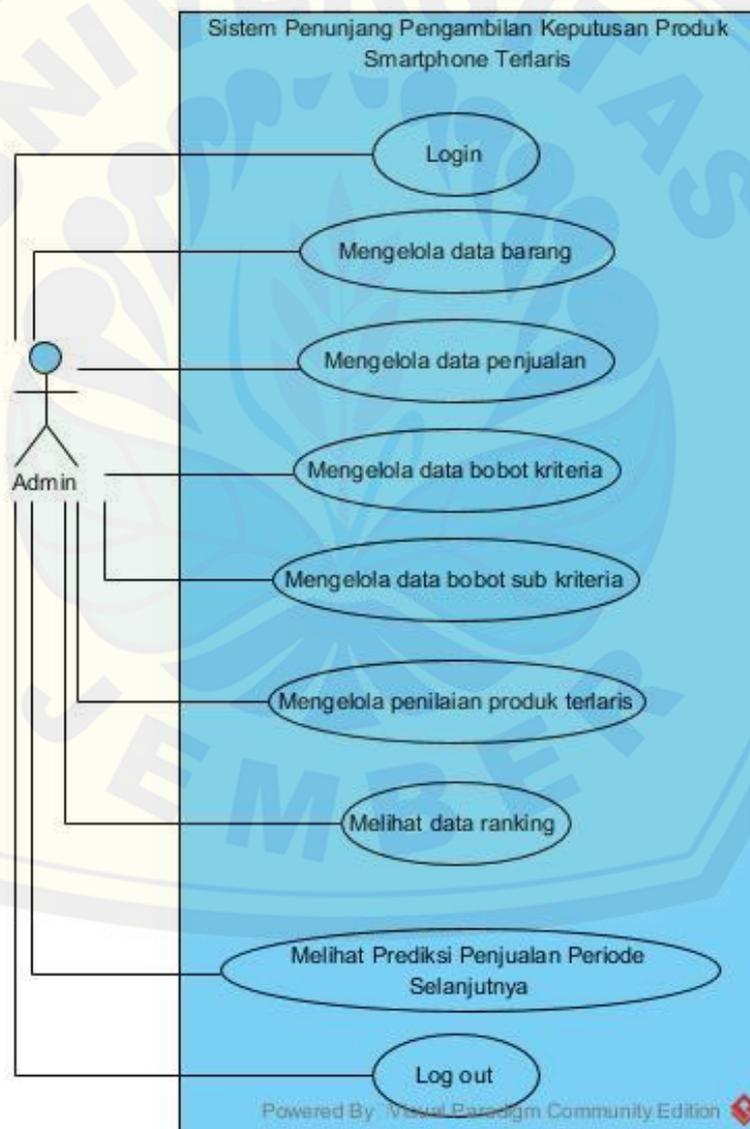
1. Sistem memiliki tampilan yang memudahkan terhadap pengguna (*user friendly*)
2. Sistem memiliki batasan hak akses untuk setiap pengguna yang masuk.
3. Sistem dapat dijalankan dengan *browser* yang berbeda.
4. Sistem mampu digunakan kapan saja dan dimana saja dengan syarat pengguna menggunakan akses internet, terkecuali sistem digunakan hanya pada server lokal.

4.2. Desain Sistem

Tahapan berikutnya adalah desain sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang dirancang menggunakan konsep *Object-Oriented Programming (OOP)*. Berikut pemodelan UML yang digunakan antara lain:

4.2.1. Usecase Diagram

Usecase Diagram merupakan kumpulan dari serangkaian kegiatan yang dapat dilakukan oleh sebuah sistem. *Usecase* diagram berisi tentang fitur yang akan dikembangkan dalam sistem informasi, selain hal diagram ini juga berisi hak akses yang diberikan untuk setiap pengguna dalam mengakses setiap fitur yang ada. Gambar *usecase diagram* sistem informasi peramalan penjualan produk smartphone menggunakan metode regresi linear least square dan double exponential smoothing dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Use Case Diagram

Tabel 4. 2 Definisi Aktor

No.	Aktor	Deskripsi
1	Admin	Aktor admin melihat dan meng- <i>input</i> data barang masuk, dan barang keluar. Aktor dapat mengganti bobot, menilai produk, dan memprediksi penjualan periode berikut

Tabel 4. 3 Definisi *Use Case Diagram*

No	<i>Usecase Diagram</i>	Penjelasan
1	Login	Fitur yang menggambarkan proses login atau autentifikasi untuk masuk ke sistem
2	Mengelola Data Barang	Fitur yang berfungsi untuk melihat data, menambah data, mengubah data, dan menghapus data <i>smartphone</i> .
3	Mengelola Data Penjualan	Fitur yang berfungsi untuk melihat data, menambah data, mengubah data, dan menghapus data penjualan.
4	Melihat Prediksi Penjualan (Least Square)	Fitur yang berfungsi untuk melakukan prediksi data penjualan <i>smartphone</i> pada periode selanjutnya.
5	Melihat Prediksi Penjualan (Double Exponential Smoothing)	Fitur yang berfungsi untuk melakukan prediksi data penjualan <i>smartphone</i> pada periode selanjutnya.
6	Logout	Fitur yang menggambarkan proses keluar dari system

4.2.2. Scenario

Scenario *Usecase* merupakan penjelasan alur kerja sistem secara rinci meliputi penjelasan prekondisi dan prakondisi juga aksi yang akan dikerjakan sistem ketika pengguna menggunakan sistem. Diagram ini juga menjelaskan *alternatif flow* atau kondisi alternatif ketika pengguna melakukan kesalahan dalam menggunakan sistem, diagram ini dibuat sesuai dengan fitur yang ada pada *use case diagram*.

1. Scenario Login

Scenario login menjelaskan tentang alur reaksi antara aktor atau pengguna dengan sistem dimulai dari pertama kali sistem dijalankan, Scenario login dimulai dari mengisi form pada tampilan login hingga masuk pada tampilan dashboard sesuai dengan hak akses pengguna. Scenario utama dan alternatif pada Scenario masuk ditunjukkan pada lampiran A.

2. Scenario Mengelola Data Barang

Scenario mengelola data barang merupakan diagram alur reaksi antara aktor atau pengguna dengan sistem, Scenario mengelola data pengguna menjelaskan alur aksi utama ketika pengguna membuat data barang, sedangkan untuk Scenario alternatif berisi alur yang akan dijalankan oleh sistem ketika terdapat suatu data yang tidak diisi dan tidak valid. Scenario utama dan alternatif pada Scenario ditunjukkan pada tabel 4.4 berikut.

Tabel 4. 4 Scenario Mengelola Data Barang

Nama	Mengelola Data Barang
Aktor	Admin
Pre-Kondisi	Admin berhasil melakukan login ke system
Pra-Kondisi	Admin berhasil menambah, mengubah dan melihat data stok produk
SCENARIO NORMAL	
“Melihat data barang”	
Aktor	Sistem

1. Memilih Menu Input
Barang

2. Menampilkan tabel barang yang berisi :

- a. Kode
- b. Barang
- c. Status
- d. Action yang berisi tombol edit

SCENARIO NORMAL
“Menambah data barang”

Aktor

Sistem

1. Klik tombol “Input Data”

2. Menampilkan form tambah barang yang
berisi:

- a. Nama barang
- b. Status barang

Serta terdapat tombol simpan pada
halaman form tambah barang

3. Mengisi form tambah
barang

4. Klik tombol Simpan

5. Menyimpan data barang kedalam
database

6. Menampilkan tabel barang yang berisi :

- a. Kode
-

-
- b. Barang
 - c. Status
 - d. *Action* yang berisi tombol edit

SCENARIO ALTERNATIF

“Data belum diisi”

Aktor

Sistem

3a. Tidak mengisi form tambah barang

4a. Klik tombol Simpan

5a. Menampilkan notifikasi “*Please fill out this field*”

SCENARIO NORMAL

“Mengubah data barang”

Aktor

Sistem

1. Klik tombol Edit

2. Menampilkan form ubah barang yang berisi :

- a. Nama barang
- b. Status barang

Serta terdapat tombol simpan form ubah data barang

3. Mengubah nama barang dan status barang

4. Klik tombol simpan

5. Menyimpan data barang ke dalam database

-
6. Menampilkan tabel barang yang berisi :
 - a. Kode
 - b. Barang
 - c. Status
 - d. Action yang berisi tombol edit

SCENARIO ALTERNATIF "Data belum diisi"	
Aktor	Sistem
3a. Tidak mengisi form ubah barang	
4a. Klik tombol Simpan	
	5a. Menampilkan notifikasi " <i>Please fill out this field</i> "

3. *Scenario* Mengelola Data Penjualan

Scenario mengelola data penjualan merupakan diagram alur reaksi antara aktor atau pengguna dengan sistem, Scenario mengelola data pengguna menjelaskan alur aksi utama ketika pengguna membuat data penjualan, sedangkan untuk Scenario alternatif berisi alur yang akan dijalankan oleh sistem ketika terdapat suatu data yang tidak diisi dan tidak valid. Scenario utama dan alternatif pada Scenario ditunjukkan pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 Scenario Data Penjualan

Nama	Mengelola Data Penjualan
Aktor	Admin
Pre-Kondisi	Admin berhasil melakukan login ke system
Pra-Kondisi	Admin berhasil menambah, mengubah dan melihat data penjualan

SCENARIO NORMAL**“Melihat data penjualan”**

Aktor	Sistem
1. Memilih Menu Input Barang Keluar	
	2. Menampilkan tabel penjualan yang berisi : <ol style="list-style-type: none"> a. Nomer b. Minggu ke- c. Barang d. Item terjual e. Action yang berisi tombol edit

SCENARIO NORMAL**“Menambah data barang”**

Aktor	Sistem
1. Klik tombol “Edit”	
	2. Menampilkan form tambah penjualan yang berisi: <ol style="list-style-type: none"> a. Nama barang b. Tanggal penjualan c. Barang terjual <p>Serta terdapat tombol simpan pada halaman form tambah penjualan</p>
3. Mengisi form tambah barang	

4. Klik tombol Simpan

5. Menyimpan data barang kedalam database

6. Sistem menampilkan halaman penjualan yang.

SCENARIO ALTERNATIF

“Data belum diisi”

Aktor	Sistem
1a. Tidak mengisi form edit data penjualan	
2a. Klik tombol Simpan	
	3a. Menampilkan notifikasi “ <i>Please fill out this field</i> ”

4. *Scenario* Prediksi Penjualan (Least Square)

Scenario prediksi penjualan periode selanjutnya merupakan diagram alur reaksi antara aktor atau pengguna dengan sistem, Scenario prediksi penjualan periode selanjutnya menjelaskan alur aksi utama ketika pengguna memprediksi data penjualan *smartphone*, sedangkan untuk Scenario alternatif berisi alur yang akan dijalankan oleh sistem ketika terdapat suatu data yang tidak diisi dan tidak valid. Scenario utama dan alternatif pada Scenario ditunjukkan pada lampiran A.

5. *Scenario* Prediksi Penjualan (Double Exponential Smoothing)

Scenario prediksi penjualan periode selanjutnya merupakan diagram alur reaksi antara aktor atau pengguna dengan sistem, Scenario prediksi penjualan periode selanjutnya menjelaskan alur aksi utama ketika pengguna memprediksi data penjualan *smartphone*, sedangkan untuk Scenario alternatif berisi alur yang akan dijalankan oleh sistem ketika terdapat suatu data yang tidak diisi dan tidak valid. Scenario utama dan alternatif pada Scenario ditunjukkan pada lampiran A.

6. *Scenario Logout*

Scenario logout adalah diagram alur yang menggambarkan bagaimana aksi aktor dan reaksi sistem ketika akan keluar dari sistem. Scenario utama pada Scenario ditunjukkan pada lampiran A.

4.2.3. *Activity Diagram*

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan aktivitas dalam sebuah proses. Aktivitas tersebut sesuai dengan *scenario* yang berisi tugas user dan reaksi sistem dan digambarkan dalam bentuk diagram.

1. *Activity Diagram Login*

Activity diagram login menggambarkan alur aktifitas dari proses login agar pengguna dapat mengakses fitur sistem. Aktor yang melakukan login pada system ini adalah pemilik. Aktor harus memiliki *username* dan *password* yang terdaftar pada system agar dapat melakan login. *Activity diagram* dapat dilihat pada lampiran B (Lampiran *Activity Diagram*).

2. *Activity Diagram Mengelola Data Barang*

Activity Diagram pada fitur mengelola data barang dapat dilihat pada pembagian partisi berdasarkan aktor dan sistem. Diagram aktifitas dari setiap tombol dan reaksi yang akan dikerjakan sistem dalam mengelola data barang dapat dilihat pada lampiran B (Lampiran *Activity Diagram*).

3. *Activity Diagram Mengelola Data Penjualan*

Activity Diagram pada fitur mengelola data penjualan dapat dilihat pada pembagian partisi berdasarkan aktor dan sistem. Diagram aktifitas dari setiap tombol dan reaksi yang akan dikerjakan sistem dalam mengelola data penjualan dapat dilihat pada lampiran B (Lampiran *Activity Diagram*).

4. *Activity Diagram Prediksi Penjualan Periode Selanjutnya*

Activity Diagram pada fitur prediksi penjualan periode selanjutnya dapat dilihat pada pembagian partisi berdasarkan aktor dan sistem. Diagram aktifitas dari setiap tombol dan reaksi yang akan dikerjakan sistem dalam prediksi penjualan periode selanjutnya dapat dilihat pada lampiran B (Lampiran *Activity Diagram*).

5. *Activity Diagram Logout*

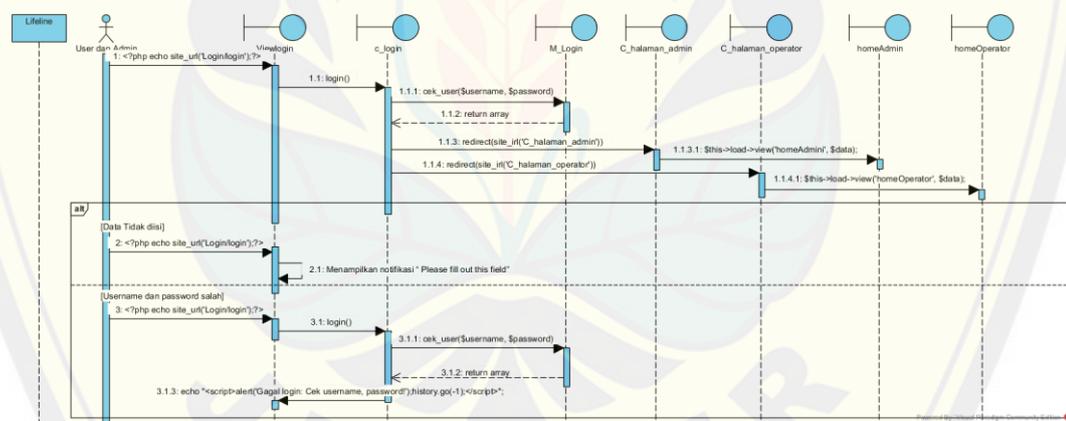
Activity Diagram pada fitur logout dapat dilihat pada pembagian partisi berdasarkan aktor dan sistem. Diagram aktifitas dari setiap tombol dan reaksi yang akan dikerjakan sistem dalam logout dapat dilihat pada lampiran B (Lampiran *Activity Diagram*).

4.2.4. Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menunjukkan interaksi antar objek pada sebuah sistem berupa pesan yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence* merupakan *blue print* bagi *programmer*.

1. Sequence Diagram Login

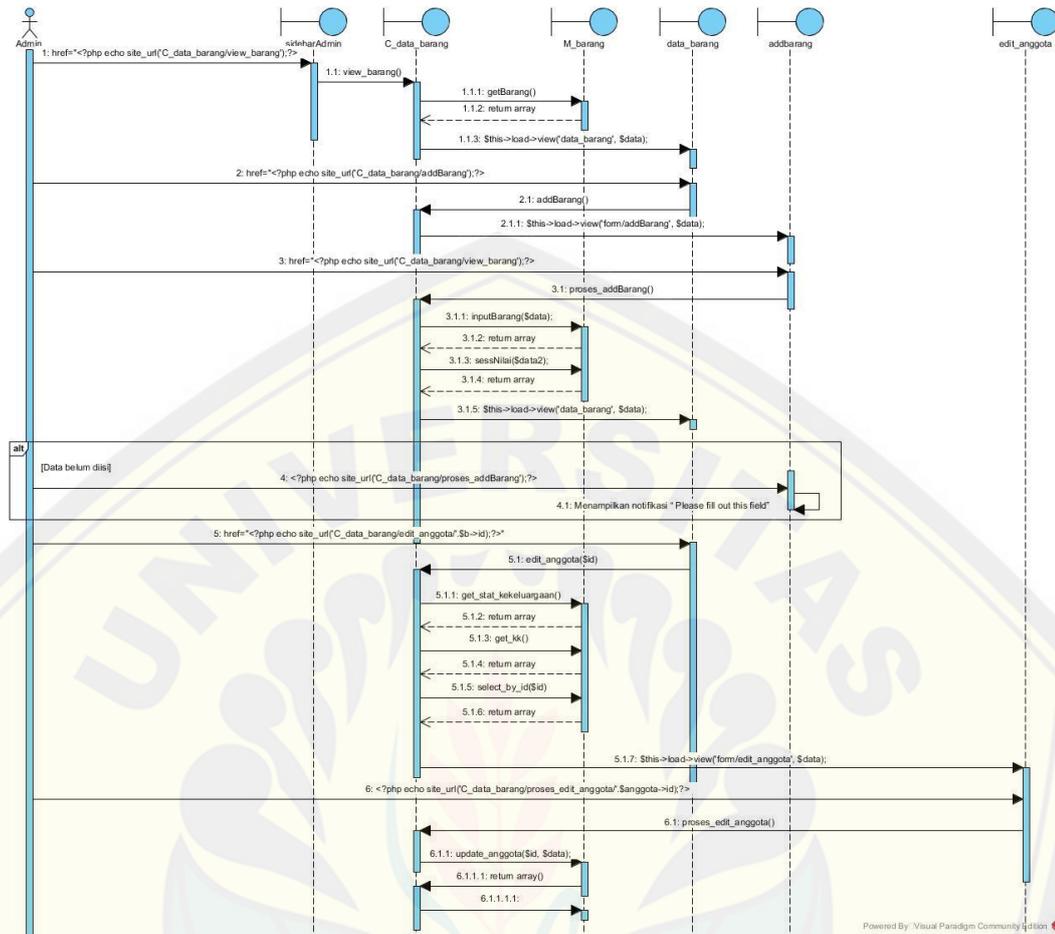
Sequence diagram login merupakan langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/event untuk melakukan proses masuk. Penggambaran *sequence diagram* masuk digunakan untuk menjelaskan fungsi atau method yang akan dibuat seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Sequence Diagram Login

2. Sequence Diagram Mengelola Data Barang

Sequence diagram ini menggambarkan scenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian atau event untuk mengelola data perusahaan yaitu menambah data perusahaan, mengubah data barang dan menghapus data perusahaan. Actor yang dapat mengelola data barang adalah admin. *Sequence diagram* mengelola data perusahaan akan dijelaskan pada gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Sequence Diagram Mengelola Data Barang

Sequence diagram ini menggambarkan scenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian atau event untuk mengelola data *penjualan* yaitu menambah data penjualan, mengubah data penjualan dan menghapus data penjualan. Sequence diagram mengelola data merk terdapat pada lampiran C (Lampiran Sequence Diagram).

3. Sequence Diagram Prediksi Penjualan (Least Square)

Sequence diagram login merupakan langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/event untuk melakukan proses masuk. Penggambaran sequence diagram masuk digunakan untuk menjelaskan fungsi atau method yang akan dibuat seperti yang dapat dilihat pada lampiran C (Lampiran Sequence Diagram).

4. Sequence Diagram Prediksi Penjualan (Double Exponential Smoothing)

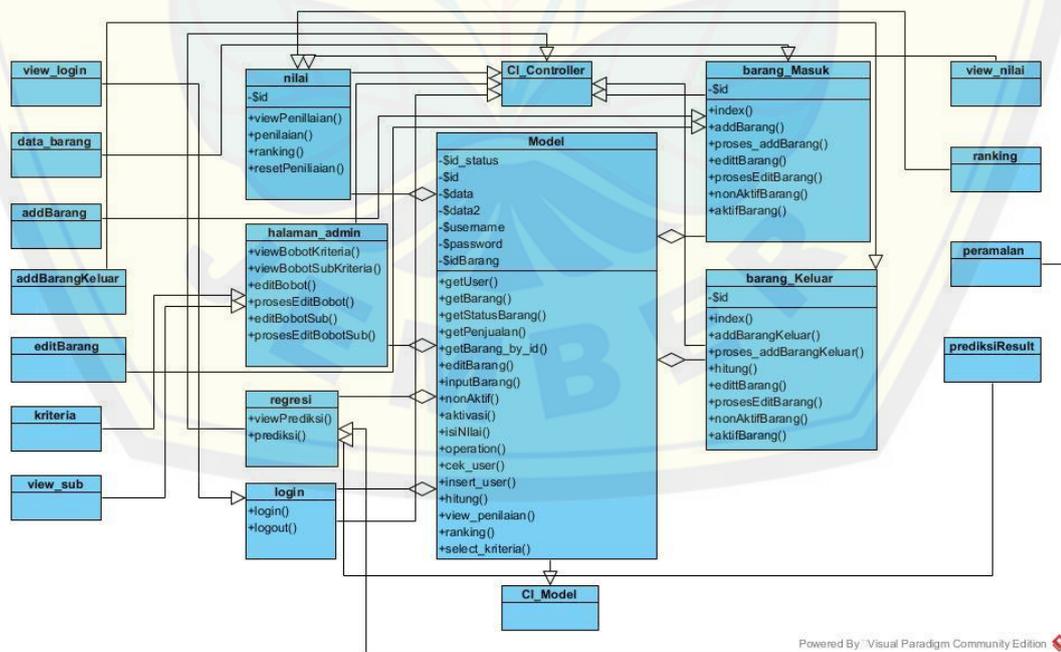
Sequence diagram login merupakan langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/*event* untuk melakukan proses masuk. Penggambaran *sequence diagram* masuk digunakan untuk menjelaskan fungsi atau method yang akan dibuat seperti yang dapat dilihat pada lampiran C (Lampiran *Sequence Diagram*).

5. *Sequence Diagram Logout*

Sequence diagram login merupakan langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian/*event* untuk melakukan proses masuk. Penggambaran *sequence diagram* masuk digunakan untuk menjelaskan fungsi atau method yang akan dibuat seperti yang dapat dilihat pada lampiran C (Lampiran *Sequence Diagram*).

4.2.5. *Class Diagram*

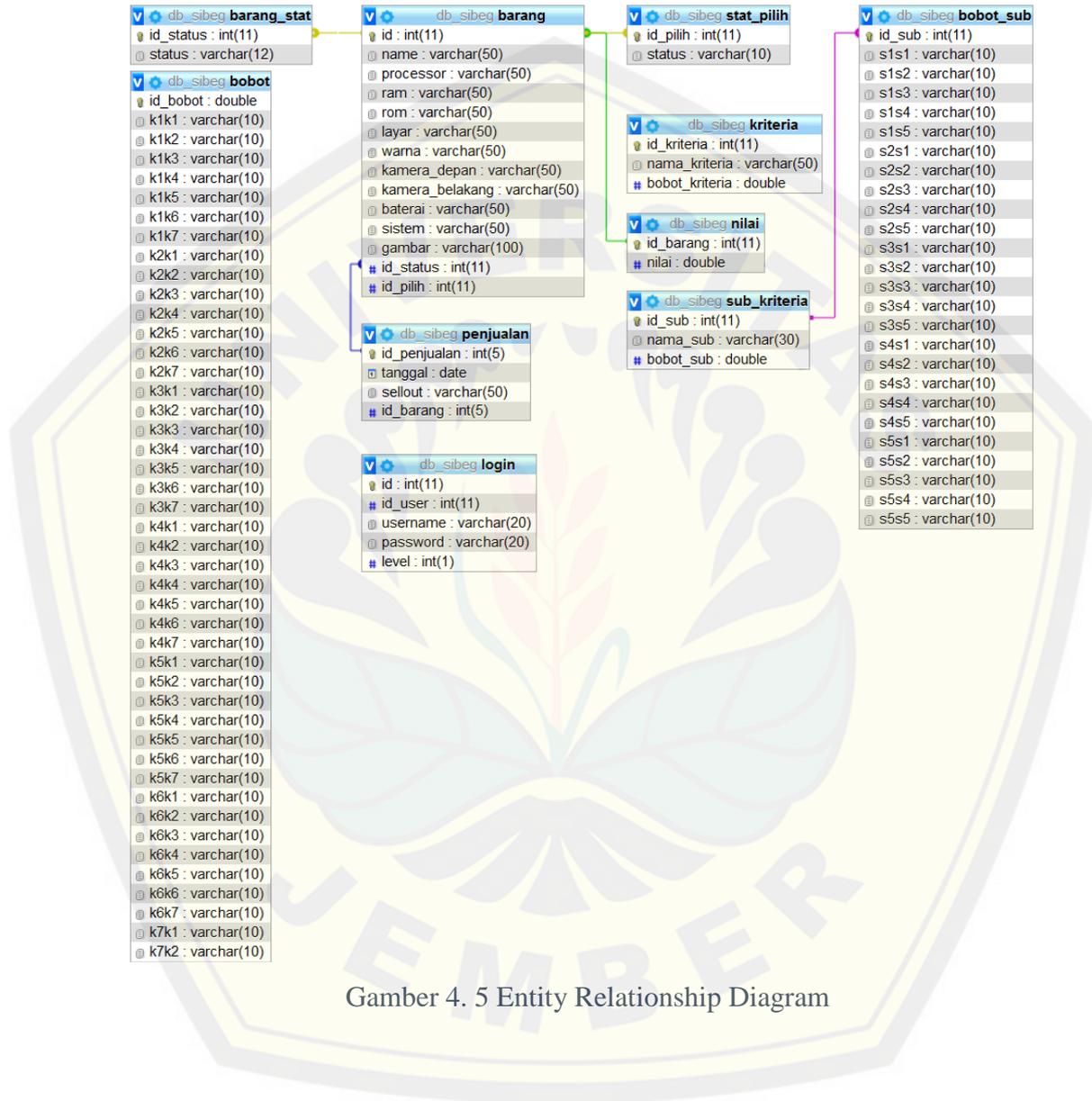
Class Diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package dan objek beserta hubungan satu sama lain seperti pewarisan, asosiasi, dependensi dan lain-lain, dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4. 4 Class Diagram

4.2.6. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram menggambarkan struktur database yang akan dibangun pada sistem, dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Entity Relationship Diagram

BAB 6. PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari peneliti tentang penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian selanjutnya.

6.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Penerapan metode *Regresi Linear* pada penelitian ini berguna untuk sistem prediksi penjualan smartphone yang menjadi sebuah peramalan penjualan untuk bulan-bulan selanjutnya. Langkah yang dilakukan dengan menggunakan *dataset* yang di ambil dari toko dari penjualan dari minggu ke-1 hingga ke-25 tahun 2018 di toko Borneo Flasher sebelumnya lalu menggunakan analisa statistika yang memodelkan hubungan secara *linear* antara variabel (X) dan variabel (Y), dimana Variabel (Y) merupakan kuantiti penjualan bulan sebelumnya dan Variabel (X) merupakan mean dari data-data dari semua penjualan 25 minggu sebelumnya untuk meramalkan penjualan minggu ke-26 tipe Samsung Galaxy A70 dengan hasil adalah 8 PCs. Hasil peramalan dengan menggunakan metode regresi linear *least square* dapat dilihat pada tabel 6.1

Tabel 6. 1 Hasil Peramalan *Least Square*

No	Periode Minggu Ke-	SAMSUNG Galaxy A70 (Y)	Nilai Prediksi (X)	X ²	X*Y
1	WEEK 1	5	-12	144	-60
2	WEEK 2	10	-11	121	-110
3	WEEK 3	12	-10	100	-120
4	WEEK 4	11	-9	81	-99
5	WEEK 5	8	-8	64	-64
6	WEEK 6	8	-7	49	-56
7	WEEK 7	6	-6	36	-36

No	Periode Minggu Ke-	SAMSUNG Galaxy A70 (Y)	Nilai Prediksi (X)	X ²	X*Y
8	WEEK 8	7	-5	25	-35
9	WEEK 9	6	-4	16	-24
10	WEEK 10	7	-3	9	-21
11	WEEK 11	9	-2	4	-18
12	WEEK 12	7	-1	1	-7
13	WEEK 13	8	0	0	0
14	WEEK 14	7	1	1	7
15	WEEK 15	9	2	4	18
16	WEEK 16	7	3	9	21
17	WEEK 17	7	4	16	28
18	WEEK 18	6	5	25	30
19	WEEK 19	8	6	36	48
20	WEEK 20	7	7	49	49
21	WEEK 21	8	8	64	64
22	WEEK 22	8	9	81	72
23	WEEK 23	10	10	100	100
24	WEEK 24	7	11	121	77
25	WEEK 25	9	12	144	108
	Jumlah	197	0	1300	-28
	Y = 7,88 + -0.021538462 (25)			Y = 7,34	

2. Dari hasil penelitian menggunakan sistem, hasil peramalan menggunakan metode *Exponential Smoothing Holt-Winter* hasil dari perhitungan peramalan penjualan smartphone untuk minggu ke-26 dengan input data penjualan 25 minggu sebelumnya pada tahun 2018 dengan nilai $\alpha=0,1$; $\beta=0,1$; $\gamma=0,8$. dengan menggunakan sample tipe Samsung Galaxy A70 untuk Minggu ke- 26 adalah 8 PCs
- Hasil peramalan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing Holt-Winter* dapat dilihat pada tabel 6.2

Tabel 6. 2 Hasil Peramalan *Exponential Smoothing Holt-Winter*

Tahun	MINGGU KE	PERIODE (t)	NILAI SEBENARNYA (X)	NILAI PRAKIRAAN			
				S	T	I	F
2018	14	14	7	8.19	-0.01	0.89	10.59
	15	15	9	7.96	-0.03	1.17	12.27
	16	16	7	7.65	-0.06	0,96	10.91
	17	17	7	7.53	-0.06	0.94	7.59
	18	18	6	7.32	-0.08	0,84	7.47
	19	19	8	7.58	-0.04	1,02	5.43
	20	20	7	7.58	-0.04	0,92	6.60
	21	21	8	7.86	-0.01	0,99	5.66
	22	22	8	7.98	0.00	0,99	6.87
	23	23	10	8.07	0.01	1,23	8.98
	24	24	7	8.08	0.01	0.87	7.07
	25	25	9	8.26	0.03	1.07	7.39

- Proses pengujian peramalan yang ada pada sistem menggunakan metode MAPE (Mean absolute Percentage Error) dengan membandingkan kesalahan peramalan. Dimana jumlah rata-rata nilai MAPE untuk perhitungan metode Regresi Linear *least square* mendapat nilai 15,9 % yang artinya sangat baik, dan untuk perhitungan metode *Exponential Smoothing Holt-Winter* mendapat nilai 24,36 % yang artinya cukup baik karena tingkat kebenaran peramalan mencapai 75,64 %

6.2. Saran

Adapun saran yang ditunjukkan untuk memberikan masukan yang lebih baik yaitu:

- Sistem Informasi Peramalan Penjualan Produk Smartphone Menggunakan metode Regresi Linear Least Square Dan *Exponential Smoothing Holt-Winter* di toko Borneo diharapkan dalam pengembangan selanjutnya memberikan fitur yang lebih lengkap hingga mencakup pengadaan barang.

2. Proses peramalan penjualan lebih akurat dengan metode *Exponential Smoothing Holt-Winter* karena hasil dari nilai aktual dan nilai peramalan tidak berbanding jauh, peneliti tidak menyarankan penggunaan metode Regresi Linear *Least Square* pada sistem ini, karena nilai peramalan dan nilai aktual terpaut jauh. Nilai actual dan peramalan yang terpaut jauh mengakibatkan *overstock* atau pengadaan stok berlebih.



DAFTAR PUSTAKA

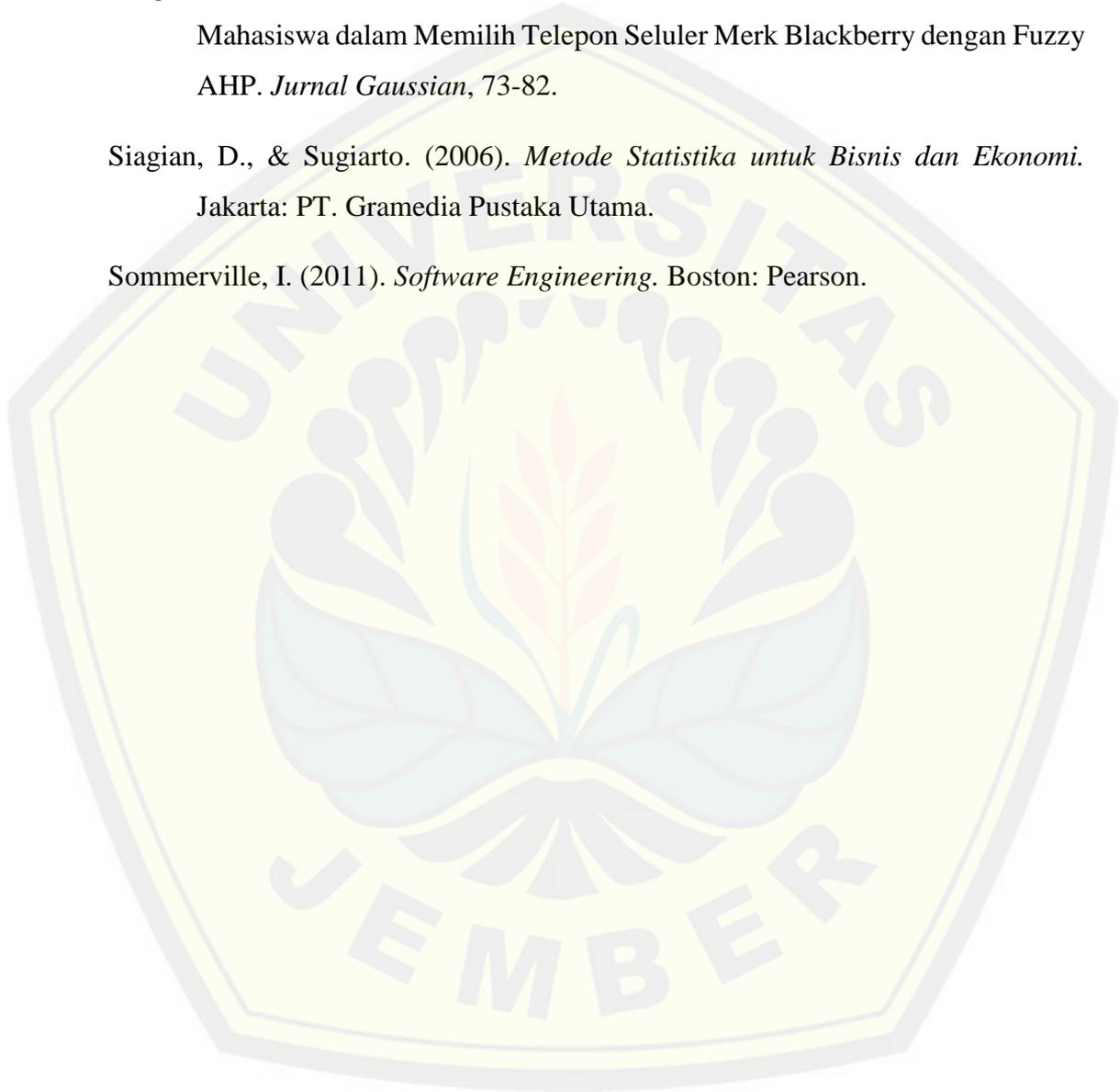
- Departemen Pendidikan Indonesia. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Hasibuan, M. S. (2007). *Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan*. Bandung: PT. Bumi Aksa.
- Jannah, R. F. (2015). Rancang Bangun Sistem Prediksi Hasil Produksi Dengan Memanfaatkan Metode Least Square Regression Line (Studi Kasus : Toko Keeava Salad & Puding). 8 - 10.
- Kersting, W. H. (2017). *Distribution System Modeling and Analysis*. Florida, United States: CRC Press.
- Listiyani, D. (2017, Agustus 24). 366,2 Juta Smartphone Terjual Selama Q2 2017, Nih Daftar Penjualannya! *Techno Bisnis*.
- Marimin. (2004). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: Grasindo.
- Pressman, R. S. (2001). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. New York: McGraw-Hill.
- Pressman, R. S. (2001). *Software Engineering: A Practitioner's Approach, Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill Higher Education ©2001.
- Saputra, Y. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Journal Skripsi*.
- Saputri, F. S., & Sudaryanto, S. (2017). Analisa Data Penjualan Menggunakan Metode Regresi Linier Untuk Prediksi Persediaan Barang Pada TB. Kawankita.

Saputri, M. F., & Sudaryanto, S. (Tanpa Tahun). Analisa Data Penjualan Menggunakan Metode Regresi Liner untuk Prediksi Persediaan Barang Pada TB. Kawankita.

Shega, H. N., Rahmawati, R., & Yasin, H. (2012). Penentuan Faktor Prioritas Mahasiswa dalam Memilih Telepon Seluler Merk Blackberry dengan Fuzzy AHP. *Jurnal Gaussian*, 73-82.

Siagian, D., & Sugiarto. (2006). *Metode Statistika untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Sommerville, I. (2011). *Software Engineering*. Boston: Pearson.



LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Scenario

Scenario Login

Nama	Login
Aktor	Admin
Pre-Kondisi	Admin masuk ke sistem
Pra-Kondisi	Admin sudah melakukan login
SCENARIO NORMAL	
“Login”	
Aktor	Sistem
1. Membuka Sistem Penunjang Pengambilan Keputusan Produk Smartphone Terlaris	
	2. Menampilkan halaman login Sistem Penunjang Pengambilan Keputusan Produk Smartphone Terlaris
3. Mengisi Username dan Password sesuai dengan hak akses	
4. Klik tombol Sign in	
	5. Menampilkan halaman Dashboard sesuai dengan hak akses
SCENARIO ALTERNATIF	
“Username dan password tidak diisi	
Aktor	Sistem
4. Klik tombol Sign in	
	5. Menampilkan notifikasi “Gagal Login : cek username, password!”

SCENARIO ALTERNATIF	
“Username dan password salah”	
Aktor	Sistem
3. Mengisi Username dan Password sesuai dengan hak akses	
4. Klik tombol Sign in	
	5. Menampilkan notifikasi “Gagal Login : cek username, password!”

Scenario Prediksi Penjualan (Least Square)

Nama	Mengelola Prediksi Penjualan Least Square
Aktor	Admin
Pre-Kondisi	Admin berhasil melakukan login ke system
Pra-Kondisi	Admin berhasil meramal penjualan dengan metode Least Square

SCENARIO NORMAL	
“Melihat halaman peramalan”	
Aktor	Sistem

1. Memilih Menu Peramalan	
	2. Menampilkan halaman penjualan yang berisi : <ol style="list-style-type: none"> a. Nomer b. Tanggal penjualan c. Item terjual d. Mean e. X^2 f. $X*Y$

SCENARIO NORMAL**“Menampilkan peramalan produk”**

Aktor	Sistem
2. Klik tombol “pilih produk”	
	3. Menampilkan dropdown produk
4. Klik salah satu produk yang ingin diramalkan	
	5. Menampilkan halaman penjualan yang berisi : <ul style="list-style-type: none">a. Nomerb. Tanggal penjualanc. Item terjuald. Meane. X^2f. $X*Y$g. Hasil prediksi

Scenario Penilaian Produk Terlaris

Nama	Mengelola Data Penilaian
Aktor	Admin dan User
Pre-Kondisi	Admin dan User berhasil melakukan login ke system
Pra-Kondisi	Admin dan User berhasil memberikan penilaian pada produk smartphone

SCENARIO NORMAL

“Menambah penilaian produk smartphone”

Aktor	Sistem
1. Memilih menu Penilaian	
	2. Menampilkan halaman penilaian produk smartphone
3. Klik tombol Beri Nilai	
	4. Menampilkan halaman form penilaian smartphone
5. Mengisi form penilaian smartphone	
6. Klik tombol Simpan	
	7. Menyimpan data penilaian kedalam database
	8. Menampilkan halaman penilaian produk smartphone

SCENARIO ALTERNATIF

“Data belum diisi”

Aktor	Sistem
3a. Tidak mengisi form penilaian smartphone	
4a. Klik tombol Simpan	

5a. Menampilkan notifikasi “ Please fill out this field”

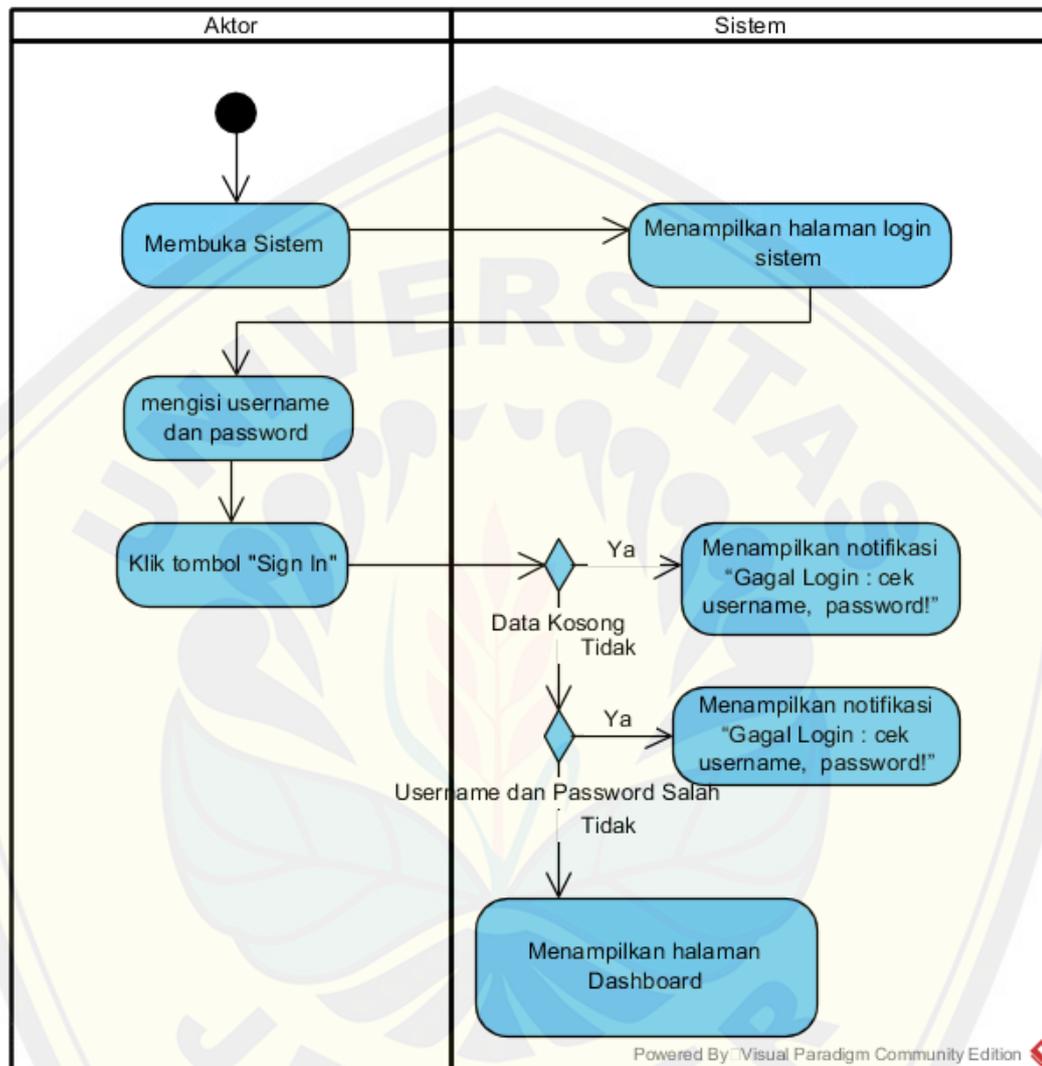
Scenario Prediksi Penjualan (Double Exponential Smoothing)

Nama	Mengelola Prediksi Penjualan (Double Exponential Smoothing)
Aktor	Admin
Pre-Kondisi	Admin berhasil melakukan login ke system
Pra-Kondisi	Admin berhasil menambah, mengubah dan melihat data penjualan
SCENARIO NORMAL “Melihat halaman peramalan”	
Aktor	Sistem
1. Memilih Menu Peramalan 2	
	2. Menampilkan halaman peramalan eksponensial berganda yang berisi form : a. Nama barang b. Alpha c. Beta d. Gama e. Action yang berisi tombol simpan
SCENARIO NORMAL “Menampilkan peramalan produk”	
Aktor	Sistem

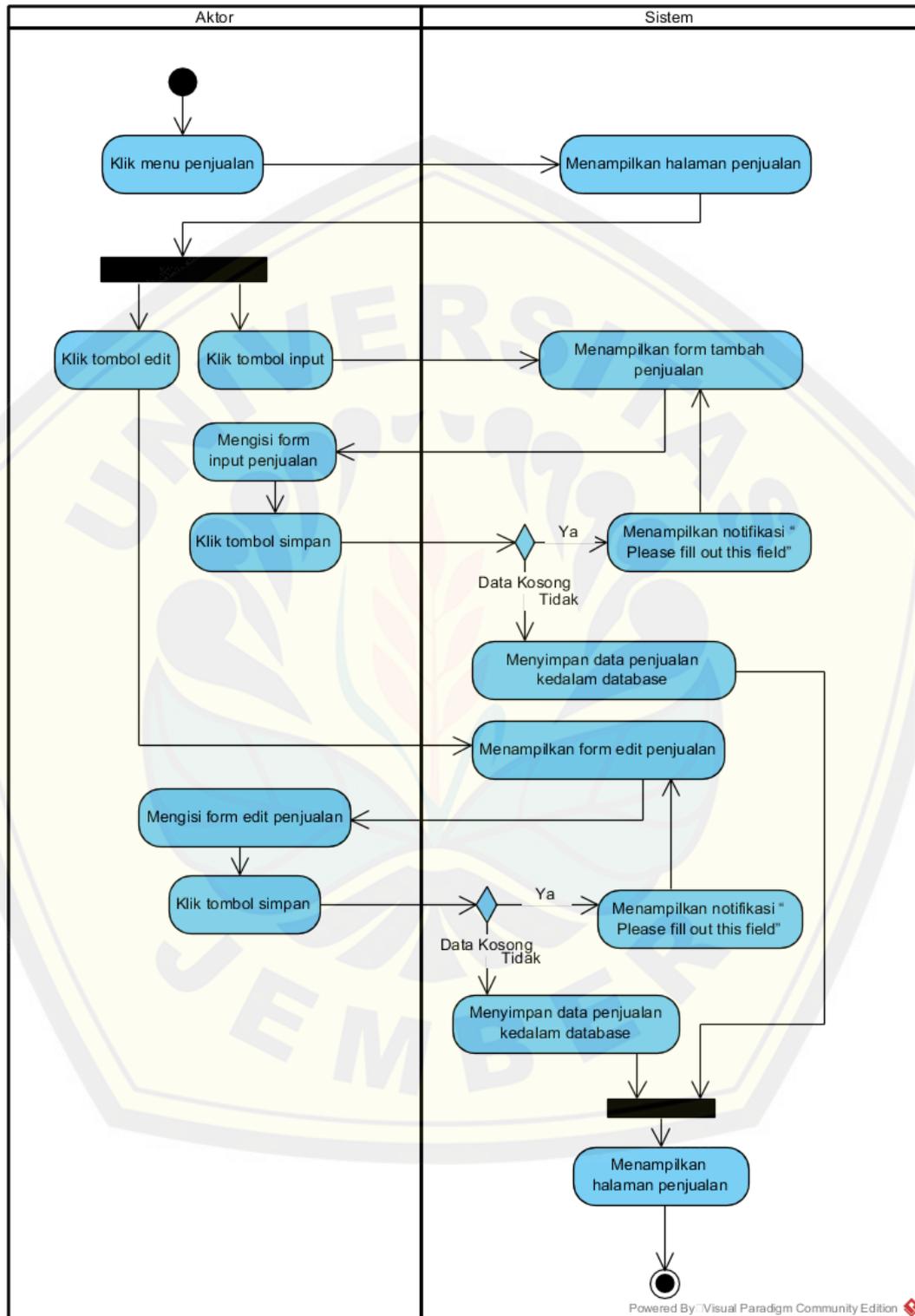
<p>3. Mengisi form dan memilih nilai peramalan dan klik “simpan” yang terdiri dari :</p>	
	<p>4. Menampilkan hasil peramalan penjualan yang berisi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Tahun b. Minggu ke- c. Nilai actual d. At e. Tt f. St g. Nilai ramalan h. Nilai penjualan untuk minggu ke-
<p>SCENARIO ALTERNATIF “Data belum diisi”</p>	
<p>Aktor</p>	<p>Sistem</p>
<p>1a. Tidak mengisi form peramalan eksponensial berganda</p>	
	<p>2a. Menampilkan notifikasi “<i>Please fill out this field</i>”</p>

LAMPIRAN B. Activity Diagram

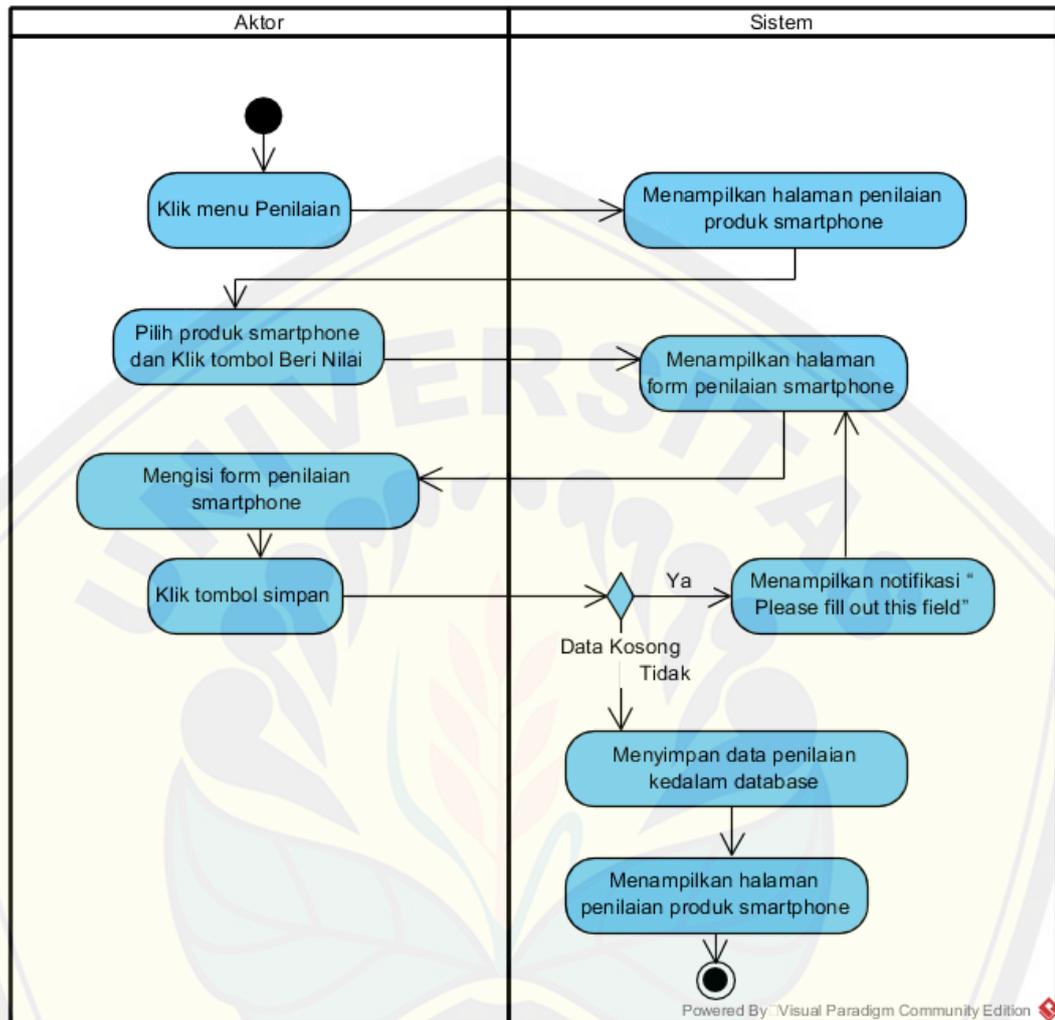
Activity Diagram Login



Activity Diagram Mengelola Data Penjualan



Activity Diagram Mengelola Data Ranking



Activity Diagram Prediksi Periode Selanjutnya

