

**PERBANDINGAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*  
DAN *TREND MOMENT* UNTUK PERAMALAN PENJUALAN FIGURA**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**SITI KHOLIFAH**  
**NIM. 17650035**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

**PERBANDINGAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*  
DAN *TREND MOMENT* UNTUK PERAMALAN PENJUALAN FIGURA**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**SITI KHOLIFAH**  
**NIM. 17650035**

**Diajukan kepada:**  
**Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang**  
**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam**  
**Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM**  
**MALANG**  
**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

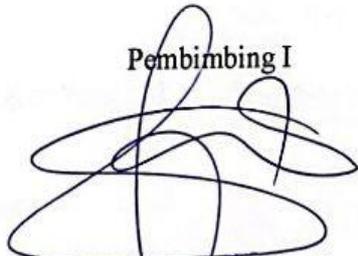
**PERBANDINGAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*  
DAN *TREND MOMENT* UNTUK PERAMALAN PENJUALAN FIGURA**

**SKRIPSI**

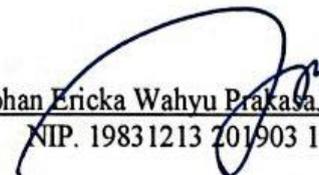
Oleh:  
**SITI KHOLIFAH**  
NIM. 17650035

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji :  
Tanggal : 22 November 2023

Pembimbing I

  
Dr. M. Amin Hariyadi  
NIP. 19670018 200501 1 001

Pembimbing II

  
Johan Ericka Wahyu Prakasa, M.Kom  
NIP. 19831213 201903 1 004

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



  
M. M. T. Kurniawan, M.MT., IPM  
NIP. 19771020 200912 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*  
DAN *TREND MOMENT* UNTUK PERAMALAN PENJUALAN FIGURA**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**SITI KHOLIFAH**  
**NIM. 17650035**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Tanggal: 28. Desember. 2023

**Susunan Dewan Penguji**

Ketua Penguji : Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 19740424 200901 1 008

Anggota Penguji I : Dr. Irwan Budi Santoso, M.Kom  
NIP. 19770103 201101 1 004

Anggota Penguji II : Dr. M. Amin Hariyadi  
NIP. 19670018 200501 1 001

Anggota Penguji III : Johan Ericka Wahyu Prakasa, M.Kom  
NIP. 19831213 201903 1 004

()  
()  
()

Mengetahui dan Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Fachrul Kurniawan M.MT., IPM  
NIP. 19771020 200912 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Kholifah

NIM : 17650035

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Trend Moment Untuk Peramalan Penjualan Figura.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya yang telah ditulis atau diterbitkan orang lain. Adapun pendapat atau temuan orang lain dalam tugas akhir/skripsi/disertasi ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah dan dicantumkan dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Malang, 25 Desember 2023

Yang membuat pernyataan,



SITI KHOLIFAH

NIM. 17650035

## **MOTTO**

“Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

– QS Al-Insyirah: 8

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya yang terlimpahkan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Usulan Proposal Skripsi ini dengan judul “Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Trend Moment Untuk Peramalan Penjualan Pigura”. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpahkan kepada nabi besar Muhammad SAW yang telah menuntun umutnya menuju jalan yang benar yakni Islam. Usulan proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana di Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Teknik Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Ucapan rasa Syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. M. Faisal, selaku Dosen Wali yang telah memberikan saran dan arahan selama penulis menempuh perkuliahan hingga selesai.
5. Dr. M. Amin Hariyadi dan Johan Ericka Wahyu Prakasa M. Kom, selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II yang telah sabar

dan meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan dan memberi masukan kepada penulis selama penyusunan skripsi.

6. Dr. Irwan Budi Santoso, M.Kom dan Dr. Cahyo Crys dian, selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam serangkaian ujian seminar proposal, ujian seminar hasil dan ujian skripsi secara professional.
7. Seluruh Dosen dan Jajaran Staff Jurusan Teknik Informatika yang memberikan ilmu yang sangat bermanfaat serta secara tidak langsung ikut terlibat dalam penyusunan skripsi ini.
8. Orang tua terhebat Muniyah dan saudara-saudara tercinta, terimakasih untuk doa-doa yang telah dipanjatkan dan memberi dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
9. Siti Shofiah, Andi Syafrizal dan Nur Laily Azizah yang telah memberikan dukungan, bantuan dan doa-doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
10. Saudara Unocore TI'17 yang telah memberikan semangat, bantuan, dan dukungan serta informasi yang bermanfaat kepada penulis.
11. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan.

Penulis menyadari bahwa Usulan Proposal Skripsi ini tidak lepas dari kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	v
MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	X
DAFTAR GAMBAR.....	XI
ABSTRAK .....	XII
ABSTRACT .....	XIII
البحث مستخلص.....	XIV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pernyataan Masalah .....	5
1.3 Tujuan penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah .....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penjualan .....	10
2.2 <i>Forecasting</i> .....	12
2.3 Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	15
2.4 Metode <i>Trend moment</i> .....	17
2.5 Metode Pengujian Hasil .....	19
BAB III DESAIN SISTEM DAN IMPLEMENTASI.....	22
3.1 Pengumpulan Data.....	22
3.2 Perancangan Desain Sistem .....	24
3.3.1 Perancangan Sistem Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	25
3.3.2 Perancangan Sistem Metode <i>Trend Moment</i> .....	26
3.3 <i>Source code</i> .....	26
3.4 Interface Halaman Website Perbandingan Metode .....	29
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Uji Coba .....	33
4.1.1 Pengujian Nilai <i>Error</i> Peramalan Pada Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	34
4.1.2 Pengujian Nilai <i>Error</i> Peramalan Pada Metode <i>Trend Moment</i> .....	36
4.1.3 Analisa Perbandingan .....	38
4.2 Pembahasan.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	45
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA	

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Data Penjualan Pigura 2018-2020 .....	22
Tabel 3. 2 Tabel Data Testing .....	23
Tabel 4. 1 Data Uji.....	34
Tabel 4. 2 Perbandingan data Aktual dan Data peramalan DES.....	35
Tabel 4. 3 Perbandingan data Aktual dan Data peramalan Trend Moment .....	37
Tabel 4. 4 Perbandingan metode DES dan Trend Moment .....	38

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Desain Sistem.....	24
Gambar 3. 2 Perancangan sistem Double exponential smoothing .....	25
Gambar 3. 3 Perancangan sistem trend moment.....	26
Gambar 3. 4 Pseudocode Double Exponential Smoothing .....	27
Gambar 3. 5 Pseudocode metode Trend Moment.....	28
Gambar 3. 6 Halaman Home .....	29
Gambar 3. 7 Menu Data Aktual .....	30
Gambar 3. 8 Menu Double Exponential Smoothing.....	30
Gambar 3. 9 Hasil Peramalan Double Exponential Smoothing.....	31
Gambar 3. 10 Menu Trend Moment .....	31
Gambar 3. 11 Hasil Peramalan Trend Moment .....	32

## ABSTRAK

Kholifah, Siti. 2023. Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Trend Moment Untuk Peramalan Penjualan Pigura. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing:(I) Dr. M. Amin Hariyadi (II) Johan Ericka Wahyu Prakasa M.kom.

**Kata Kunci:** *Double Exponential Smoothing, Trend Moment, MAPE (Mean Absolute Percentage Error).*

Penelitian ini membahas permasalahan penjualan pigura di Kabupaten Bojonegoro, khususnya di toko pigura Accor. Toko tersebut mengalami kendala dalam manajemen stok barang, dimana permintaan yang tinggi sering menyebabkan kekurangan stok pada waktu-waktu tertentu. Kesalahan dalam penentuan penjualan juga dapat mengakibatkan kelebihan stok, yang jika terlalu banyak tertimbun digudang dapat merusak produk dan mengurangi kepercayaan pelanggan. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini mengusulkan penerapan system peramalan penjualan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan metode double exponential smoothing dan trend moment. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas metode double exponential smoothing dan trend moment dalam meramalkan penjualan pigura di toko Accor Bojonegoro. Pengujian dilakukan dengan menghitung MAPE, dan hasilnya menunjukkan bahwa metode trend moment memiliki nilai error (9,16%) dan termasuk ke dalam kriteria sangat baik, sedangkan metode double exponential smoothing memiliki nilai error (10,11%) dan termasuk ke dalam kriteria baik.

## ABSTRACT

Kholifah, Siti. 2023. Comparison of Double Exponential Smoothing and Trend Moment Methods for Pigura Sales Forecasting. Thesis. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, State Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (I) Dr. M. Amin Hariyadi (II) Johan Ericka Wahyu Prakasa M.kom.

This research discusses the problem of selling frames in Bojonegoro Regency, especially in the Accor frame shop. The store experiences problems in stock management, where high demand often leads to stock shortages at certain times. Errors in sales determination can also result in excess stock, which if too much stockpiled in the warehouse can damage the product and reduce customer confidence. To overcome these problems, this research proposes the implementation of a sales forecasting system. The approach used in this research involves double exponential smoothing and trend moment methods. This study aims to compare the effectiveness of the double exponential smoothing and trend moment methods in forecasting the sales of frames at the Accor Bojonegoro store. Testing is done by calculating MAPE, and the results show that the trend moment method has an error value (9.16%) and is included in the excellent criteria, while the double exponential smoothing method has an error value (10.11%) and is included in the good criteria.

**Keywords :** Double Exponential Smoothing, Trend Moment, MAPE (Mean Absolute Percentage Error).

## مستخلص البحث

خالفة، سيتي. 2023. مقارنة طريقة التجانس الأسي المزدوج لحظة الاتجاه لتبصير مبيع الإطار. البحث العلمي. قسم الهندسة المعلوماتية كلية العلوم والتكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: (1) الدكتور م. أمين هارياي (2) يوهان إيريكاهية واهية براكاسا الماجستير.

**الكلمات المفتاحية:** التجانس الأسي المزدوج، لحظة الاتجاه، MAPE (القيمة المتوسطة لنسبة الخطأ المطلقة).

يناقش هذا البحث مشكلة المبيع الإطار في منطقة بوجونيجورو، وخاصة في دكان الإطار أكور. كان دكان تواجه مشاكل في إدارة المخزون البضائع، حيث يؤدي ارتفاع الطلب غالبًا إلى نقص المخزون في أوقات معينة. يمكن أن تؤدي الأخطاء في تحديد المبيعات أيضًا إلى زيادة المخزون، والذي إذا تم تخزين الكثير منه في المستودعات يمكن أن يؤدي إلى إتلاف المنتج وتقليل ثقة العملاء. للتغلب على هذه المشكلة يقترح هذا البحث تطبيق نظام التبصير المبيع. يتضمن المنهج المستخدم في هذا البحث طريقة التجانس الأسي المزدوج لحظة الاتجاه. يهدف هذا البحث لمقارنة فعالية طريقة التجانس الأسي المزدوج لحظة الاتجاه لتبصير مبيع الإطار في دكان الإطار أكور وجونيجورو. تنفيذ إجراء الاختبار بطريق حساب MAPE (القيمة المتوسطة لنسبة الخطأ المطلقة)، وتظهر النتائج أن طريقة لحظة الاتجاه كانت لها متوسطة قيمة بنسبة الخطأ (9,16%) وتضمنها في معيار جيد جدًا، بينما طريقة التجانس الأسي المزدوج كانت لها متوسطة قيمة بنسبة الخطأ (10,11%) و تضمنها في معيار جيد.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kabupaten Bojonegoro merupakan kabupaten yang memiliki beberapa pengusaha pigura yang telah lama berdiri. Salah satunya toko pigura Accor yang berada di kecamatan Bojonegoro tepatnya di desa Kauman. Toko tersebut sudah berdiri sejak tahun 2016. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari toko tersebut, Penjualan beberapa kali mengalami masalah pada stok barang. Banyaknya permintaan dari pembeli menyebabkan stok barang mengalami kekurangan saat waktu-waktu tertentu, hal itu menyebabkan peluang untuk mendapatkan keuntungan dan pelanggan baru jadi hilang. Masalah tersebut dikarenakan kurangnya penentuan penjualan pigura yang baik dan benar. Penentuan penjualan yang kurang benar juga akan mengakibatkan kelebihan stok, Sehingga akan terjadi penumpukan produk di gudang. Hal ini bisa mengakibatkan kerusakan pada produk seperti kaca kotor, tertumpuk dengan beberapa produk lain, dan membuat produk tidak memiliki kualitas yang terbaik. Sehingga dapat mengurangi kepercayaan pelanggan di toko Accor bojonegoro.

Agar masalah tersebut dapat teratasi maka dibutuhkan sistem untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem yang dapat menentukan jumlah stok yang dibutuhkan konsumen, agar tidak mengakibatkan kelebihan atau kekurangan stok pada toko Accor. Sistem yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah sistem peramalan penjualan.

Sistem peramalan atau *Forecasting* ialah teknik menganalisa perhitungan yang dapat digunakan untuk meramalkan kejadian di masa yang akan datang dengan membutuhkan rujukan dari beberapa data dan informasi penjualan di periode sebelumnya (Hanke, et al., 2005). Sistem peramalan atau *Forecasting* berguna untuk mengetahui hasil dari perkiraan jumlah stok yang dibutuhkan di masa yang akan datang agar tidak menyebabkan kerugian besar dalam Perusahaan. Allah Subhanahu Wa Ta'ala berfirman dalam Q.S Al-An'am ayat 141 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكْلُهُ ۖ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ  
مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا حَقَّهُ ۖ وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ  
الْمُسْرِفِينَ

*“Dan Dia-lah yang menjadikan tanaman-tanaman yang merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma, tanaman yang beraneka ragam rasanya, zaitun dan delima yang serupa(bentuk dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Makanlah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (zakatnya) pada waktu memetik hasilnya, tapi janganlah berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan” (Q.S Al-An'am: 141)*

Ayat di atas membahas tentang larangan untuk berlebih-lebihan dalam hal makan dan minum seperti kisah para sahabat yang pernah makan hingga kenyang. Berlebih-lebihan dilarang karena dapat mendatangkan mudarat bagi diri kita sebagaimana dijelaskan dalam Q.S Al-Isra' ayat 27 yang berbunyi:

إِنَّ الْمُبَدِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيْطَانِ ۖ وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا

*“Sesungguhnya orang-orang pemboros itu adalah saudara setan dan setan itu sangat ingkar kepada tuhanmu” (Q.S Al-Isra': 27)*

Kedua ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan dan sifat boros merupakan bagian dari saudara setan. Sesungguhnya harta yang kita miliki hanyalah titipan, maka sudah seharusnya digunakan dengan baik sesuatu yang telah diamanahkan oleh Allah SWT. Makna yang terkandung dalam ayat tersebut diterapkan dalam penelitian ini yaitu agar berhati-hati dalam menentukan jumlah penjualan. Sehingga dibutuhkan suatu sistem peramalan agar dapat mengelola serta mengembangkan perencanaan penjualan dengan matang untuk mempersiapkan masa depan.

Sistem peramalan memiliki manfaat untuk meramalkan atau mempersiapkan stok penjualan di masa depan. sistem peramalan dapat membantu pengusaha untuk menentukan jumlah penjualan produk, sehingga pengusaha dapat lebih mudah untuk memutuskan jumlah penjualan produk di periode berikutnya. Salah satu solusi yang dapat digunakan untuk meramalkan penjualan adalah metode *double exponential smoothing* dan *trend moment*.

Penelitian menggunakan metode *double exponential smoothing* yang pernah dilakukan adalah Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan menerapkan metode *double exponential smoothing* berbasis web, dalam penelitian tersebut metode *double exponential smoothing* digunakan untuk memproyeksikan jumlah penjualan cat dengan merk *nippon paint* dengan hasil MAPE 0,14 %, dan hasil dari presentase keakurasian didapatkan rata-rata akurasi  $< 1$ . Sehingga kesimpulan yang didapatkan dari penggunaan metode *double exponential smoothing* ini adalah sangat akurat (Hariri & Mashuri, 2022).

Alasan penggunaan metode *double exponential smoothing* ini adalah metode ini sesuai dengan data trend, dapat menentukan peramalan penjualan pada periode selanjutnya, serta mempunyai keunggulan yang dapat membantu dalam menggunakan data dengan jumlah yang lebih sedikit apabila dibandingkan dengan metode yang lain. Selain ketiga alasan tersebut, metode *double exponential smoothing* ini dinilai sebagai metode peramalan yang cukup baik untuk peramalan jangka Panjang, menengah ataupun pendek (Hariri & Mashuri, 2022). Selain menggunakan metode *double exponential smoothing*, Metode *trend moment* juga dapat digunakan untuk meramalkan penjualan.

Menurut (Ferrizal & Eka, 2013), metode *trend moment* ialah metode yang dapat meramalkan atau meramalkan data penjualan secara akurat dan efisien. Metode *Trend moment* ini cocok jika digunakan untuk meramalkan penjualan jangka menengah atau jangka panjang. Adapun beberapa penelitian mengenai metode *trend moment* yang telah dilakukan sebelumnya adalah penelitian perbandingan metode *trend moment* dan *single moving average* untuk meramalkan jumlah penduduk kabupaten tuban yang dilakukan oleh Ely dkk. Pada penelitian ini metode *trend moment* mendapatkan nilai error sebesar 0.004095943 untuk penduduk laki-laki dan 0.003348244 untuk penduduk perempuan. Sedangkan metode *single moving average* mendapatkan nilai error 0.080665024 untuk penduduk laki-laki dan 0.063613282 untuk penduduk perempuan. Kesimpulan pada penelitian ini dapat membuktikan bahwa metode *trend moment* dapat meramalkan lebih akurat dari pada metode *single moving average* (Ely dkk, 2020).

Berdasarkan penelitian yang menjelaskan kelebihan metode *double exponential smoothing* dan metode *trend moment*. Maka peneliti ingin melakukan perbandingan metode *double exponential smoothing* dan *trend moment*, sehingga dapat mengetahui metode yang efektif dalam menentukan jumlah penjualan pigura pada bulan selanjutnya di toko Accor Bojonegoro, dengan cara menghitung nilai MAPE yang paling minimum. Yang mana dapat digunakan untuk acuan jumlah penjualan yang harus dipersiapkan pada bulan selanjutnya.

## **1.2 Pernyataan Masalah**

Bagaimana perbandingan metode *Double Exponential Smoothing* dan *Trend Moment* untuk peramalan penjualan di Toko Accor Bojonegoro yang diukur menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* ?

## **1.3 Tujuan penelitian**

Mengetahui atau menghitung hasil perbandingan dari metode *Double Exponential Smoothing* dan *Trend Moment* untuk peramalan penjualan di Toko Accor Bojonegoro yang diukur menggunakan *Mean Absolute Percentage Error*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Mendapatkan metode yang paling optimum untuk mempercepat proses peramalan penjualan di toko Accor Bojonegoro dan memaksimalkan jumlah kebutuhan stok penjualan di toko Accor Bojonegoro.

## 1.5 Batasan Masalah

1. Program berbasis website. Program ini focus pada perbandingan dua metode yakni *metode double exponential smoothing* dan *trend moment*. Yang mana program ini bukan merupakan website system informasi, melainkan focus pada perhitungan perbandingan metode.
2. Objek penelitian ini menggunakan data penjualan dari toko Accor Bojonegoro.
3. Data penjualan yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari tahun 2018-2020.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Berikut sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab antara lain yaitu :

### 1) BAB I – PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan latar belakang penulis melakukan penelitian ini, pernyataan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### 2) BAB II – STUDI PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang penjelasan pustaka perihal teori-teori yang berhubungan dan berkaitan dengan permasalahan serta mendukung penelitian ini.

### 3) BAB III – DESAIN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini menjelaskan tentang desain sistem penelitian ini dan implementasi sistem yang dilakukan oleh penulis pada penelitian ini.

### 4) BAB IV – UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pengujian sistem dan analisis hasil dari pengujian tersebut sesuai dengan perancangan pada BAB III.

#### 5) BAB V – PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang studi pustaka yang digunakan sebagai dasar teori dalam penelitian serta membahas mengenai penelitian terdahulu yang berhasil menerapkan metode *double exponential smoothing* dan *trend moment*. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang dapat mendukung penelitian menggunakan metode *double exponential smoothing* dan *trend moment*:

Penelitian terdahulu pada istana sayur yang menjelaskan mengenai penggunaan metode *double exponential smoothing* dalam pengambilan keputusan jangka waktu tertentu serta memanfaatkan pergerakan suatu data dari masa sebelumnya yang bersifat trend dan datanya linier, dengan menggunakan data penjualan dan barang pada tahun 2016-2018 pada toko istana sayur. Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk analisa peramalan secara manual yang kemudian di masukan kedalam system informasi agar lebih praktis. Dari hasil perhitungan yang dilakukan, langkah selanjutnya adalah menghitung tingkat errornya dengan menggunakan metode MAPE, dengan hasil yang didapatkan pada sawi, telur ayam, cabe hijau, buncis, cengkeh, bawang putih, tempe dan kentang adalah 15.05 %, 15.78 %, 12.45%, 22.22%, 34.69%, 19.53%, 20.60%, dan 17.58%. Sehingga jenis sayur yang memiliki nilai 10%-20% masuk pada kategori baik dan yang memiliki nilai 20%-50% masuk pada kategori cukup (Ariyanto dkk, 2020).

Penelitian selanjutnya menjelaskan mengenai peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* dan metode *Triple Exponential Smoothing*

yang digunakan untuk membandingkan data jumlah migrasi masuk ke kota Samarinda. Adapun nilai eror yang dihasilkan oleh metode *double exponential smoothing* dengan nilai MAPE sebesar 17.2785%. Sedangkan nilai MAPE yang dihasilkan metode *triple exponential smoothing* adalah sebesar 17.8882%. Sehingga dapat disimpulkan metode peramalan yang tepat dalam kasus ini adalah dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* karena menghasilkan nilai error terkecil (Krisma dkk, 2019).

Penelitian selanjutnya mengenai peramalan jumlah kedatangan turis mancanegara, yang dapat berguna untuk pihak pengelola bandara serta pemerintah. Data yang digunakan adalah data dari bulan Januari 2008 – Desember 2017 yakni sebanyak 120 data. Dengan orde waktu terbaik untuk metode *double moving average* yakni 2, sedangkan parameter alpha metode *double exponential smoothing* adalah 0.4. Sehingga didapatkan nilai MAPE *double moving average* sebesar 10.552, dan MAPE *double exponential smoothing* sebesar 3.355. Kesimpulannya bahwa akurasi yang lebih baik untuk peramalan jumlah kedatangan turis mancanegara adalah dengan menggunakan metode *double exponential smoothing* (Hudiyanti dkk, 2019).

Penelitian tentang *forecasting* yang berjudul “Penerapan metode *trend moment* dalam *forecasting* penjualan produk CV rabbani asyisa”. Pada penelitian ini menghasilkan sistem peramalan penjualan dengan mengukur tingkat kesalahan untuk mendapatkan tingkat akurasi peramalan. Penelitian ini akan diukur keakuratan prediksi dalam metode *trend moment* dan indeks musim. Data yang diambil dalam penelitian ini dimulai dari periode Agustus 2019 sampai dengan

November 2019. Hasil Pengukuran kesalahan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah 0,47% dan pengukuran dengan pengaruh indeks musim nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah 0.45% (Yulian dkk, 2020).

Penelitian selanjutnya tentang sistem prediksi yang mengimplementasikan metode *trend moment* untuk memprediksi permintaan telur ayam di PT. Jatinom Indah Group. Pada penelitian ini prediksi yang telah dihitung menggunakan metode *trend moment* memiliki hasil prediksi yang meningkat berdasarkan data penjualan sebelumnya. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan 2 tahun sebelumnya guna mendapatkan hasil prediksi jumlah permintaan telur ayam di periode selanjutnya. Hasil perhitungan sistem prediksi jumlah permintaan telur ayam menggunakan metode *trend moment* mempunyai tingkat keakuratan yang tinggi, kemungkinan kesalahan dari perhitungan ini adalah 1,4% (Santi & Saputra, 2019)

## **2.1 Penjualan**

Suatu usaha dapat berkembang dan dapat bertahan jika memiliki indikator awal yaitu penjualan yang baik, atau dapat dikatakan penjualan yang meningkat setiap waktu. Penjualan merupakan proses perkembangan menggunakan beberapa rencana strategis yang diatur pada keinginan kebutuhan atau keinginan customer, yang berguna untuk menghasilkan keuntungan bagi penjual (Rachmawati, 2011).

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi penjualan yang bermula dari eksternal perusahaan maupun internal perusahaan. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan (Muqtadiroh, 2015):

1. Faktor Eksternal

Beberapa hal yang termasuk dalam faktor eksternal adalah informasi, data, dan pengalaman yang ada di luar perusahaan. Beberapa contoh faktor eksternal yang mempengaruhi penjualan yaitu kondisi pasar, segmen pasar, kondisi ekonomi, daya beli konsumen, dan kebutuhan konsumen.

2. Faktor Internal

Beberapa hal yang termasuk dalam faktor internal adalah informasi, data, dan pengalaman yang ada di dalam perusahaan. Beberapa contoh faktor internal yang mempengaruhi penjualan yaitu kegiatan produksi, tingkat pemodalan, proses administrasi penjualan produk tertentu, dan kegiatan pemasaran.

Penjualan adalah suatu kegiatan yang penting bagi setiap perusahaan terutama bagi perusahaan yang fokus ke bidang perdagangan. Penjualan adalah salah satu hal utama untuk menjaga dan memelihara perkembangan perusahaan. Agar dapat mendukung kegiatan penjualan, dibutuhkan suatu sistem yang terkomputerisasi supaya dapat melancarkan dan memudahkan proses kelola data dan transaksi penjualan bagi perusahaan yang bergerak di bidang perdagangan (Iskandar, 2008).

## 2.2 *Forecasting*

Peramalan (*forecasting*) merupakan ilmu serta seni agar dapat memperkirakan keadaan dimasa depan. Peramalan dapat diimplementasikan dengan merujuk pada beberapa data di bulan sebelumnya dan mengolahnya sehingga terbentuk model matematis. Peramalan merupakan hal yang penting dalam penentuan keputusan. Kualitas sebuah peramalan sangat berkaitan dengan informasi yang bisa diserap dari data masa lalu (Boedijoewono, 2001).

Peramalan merupakan aktivitas yang dapat diterapkan dalam bisnis untuk memperkirakan penjualan sehingga produk-produk tersebut dapat menghasilkan produk yang berkualitas. Peramalan merupakan dugaan terhadap permintaan yang akan datang dengan bersumber pada sebagian variabel peramal, kerap bersumber pada data deret waktu historis. Peramalan menggunakan teknik peramalan yang bersifat resmi atau informal (Gaspersz, 1998).

Setiap jenis barang memiliki beberapa siklus tertentu. Siklus ini mempengaruhi laju pertumbuhan dan penurunan penjualan dan kehadirannya di *market*. Ada empat tahap dalam siklus kehidupan produk yaitu tahap pengenalan, pertumbuhan, kejenuhan dan penurunan. *Owner* harus siap dan sigap dalam menangani berbagai siklus perkembangan hidup yang tidak menentu. Hal tersebut menandakan bahwa peramalan yang tepat merupakan hal yang penting bagi perusahaan. Peramalan memiliki fungsi sebagai dasar untuk perencanaan kapasitas, anggaran, perencanaan penjualan kedepan, perencanaan produksi dan inventaris saat melakukan produksi, perencanaan sumber daya, dan perencanaan stok bahan baku (Diana, 2015).

Seluruh metode peramalan menggunakan data-data atau pengalaman masa lalu untuk meramalkan masa depan yang memiliki ketidakpastian. Maka dari itu, metode peramalan mengasumsikan bahwa keadaan-keadaan dan data di masa lalu tidak jauh berbeda dengan keadaan di masa yang akan datang. Jika metode peramalan ini diimplementasikan dalam bagian perencanaan perusahaan, maka pihak perusahaan akan lebih termudahkan penjadwalan produksinya. Dengan menggunakan metode peramalan dapat menghasilkan output yang paling baik sehingga harapannya tingkat resiko kesalahan akan jauh lebih minimalisir (Niswatin, 2015).

Peramalan yang baik seharusnya memiliki karakteristik dengan beberapa kriteria sebagai berikut :

1. Memiliki ketelitian yang tinggi sehingga hasil dari peramalan menjadi lebih akurat. Peramalan yang dilakukan dengan kurang teliti akan mengakibatkan kesalahan-kesalahan dalam penjumlahan hasil yang menyebabkan kekurangan persediaan atau kelebihan persediaan sehingga akan mengakibatkan kerugian karena adanya biaya operasi tambahan.
2. Peramalan harus stabil dan tidak terpengaruh terhadap fluktuasi demand.
3. Peramalan harus memberikan kemudahan dalam melakukan perhitungan penjualan di masa yang akan datang.

Dalam sebuah Teknik peramalan untuk memperkirakan data ataupun nilai dari waktu yang akan datang dengan memperhatikan data pada waktu lalu atau masa sebelumnya yakni dilakukan dengan menggunakan analisis deret waktu atau time

series. Time series diperkenalkan oleh geogre E.P Box dan Gwilym M Jenkins pada tahun 1970. Langkah penting dalam menentukan metode time series yang tepat adalah mempertimbangkan jenis dari pola datanya, sehingga metode yang sesuai dengan pola tersebut dapat dilakukan pengujian. Adapun jenis pola data sebagai berikut (Nurrohmah & Kurniati, 2022):

1. Pola data siklus

Pola data siklus adalah pola data yang menunjukkan Gerakan naik turun yang dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi pada jangka yang panjang, contohnya pada siklus bisnis.

2. Pola data stasioner

Pola data stasioner merupakan pola yang terjadi apabila nilai berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan.

3. Pola data trend

Pola data trend adalah pola data yang menunjukkan suatu kenaikan ataupun penurunan dalam waktu jangka panjang pada data. Yang mana biasanya terlihat dari suatu grafik.

4. Pola data musiman

Pola data musiman yaitu pola yang menunjukkan perubahan berulang secara periodik deret waktu. Adapun factor musiman seperti kuartal bulanan atau hari pada minggu tertentu bahkan kuartal tahunan tertentu.

### 2.3 Metode *Double Exponential Smoothing*

Metode *double exponential smoothing* adalah metode yang digunakan untuk meramalkan dengan cara memberi nilai pembobot pada periode sebelumnya yang digunakan untuk meramalkan nilai pada periode selanjutnya atau akan datang. Ada dua macam dari metode *double exponential smoothing*, yakni dari Brown dan Holt. Metode *double exponential smoothing* Brown adalah pemulusan eksponensial yang menggunakan satu parameter ( $\alpha$ ), sedangkan *double exponential smoothing* Holt menggunakan dua parameter ( $\alpha$  dan  $\beta$ ) yang memuluskan nilai trend dengan parameter berbeda dari para parameter deret asli (Hilmy dkk., 2021). Dalam penelitian ini, metode *double exponential smoothing* yang digunakan adalah dari Brown yakni dengan menggunakan satu parameter.

Metode *double exponential smoothing Brown* merupakan model linear yang diperkenalkan oleh Robert G Brown, metode ini lebih tepat untuk digunakan meramalkan data yang mengalami *trend* kenaikan. Adapun *trend* sendiri adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode (Pujiati dkk., 2016). Salah satu keunggulan metode *double exponential smoothing Brown* adalah dapat memodelkan *trend* dengan data yang relative sedikit (Farida dkk., 2021). Dasar pemikiran metode ini mirip dengan peramalan rata-rata bergerak linier atau *linier moving average*. Adapun rumus yang digunakan dalam metode *double exponential smoothing Brown* adalah sebagai berikut (Muchayan, 2019):

1. Menentukan nilai pemulusan pertama / *single exponential smoothing*

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \quad (2.1)$$

- $S'_t$  = Nilai pemulusan eksponensial pertama  
 $\alpha$  = Parameter pemulusan eksponensial  
 $X_t$  = Nilai riil periode t  
 $S'_{t-1}$  = Nilai pemulusan eksponensial sebelumnya

2. Menentukan nilai pemulusan kedua/ *double exponential smoothing*

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \quad (2.2)$$

- $S''_t$  = Nilai pemulusan eksponensial Kedua  
 $S'_t$  = Nilai pemulusan eksponensial pertama  
 $\alpha$  = Parameter pemulusan eksponensial

3. Menentukan nilai konstanta

$$a_t = 2 S'_t - S''_t \quad (2.3)$$

- $a_t$  = Besarnya Konstanta periode t  
 $S''_t$  = Nilai pemulusan eksponensial Kedua  
 $S'_t$  = Nilai pemulusan eksponensial pertama

4. Menentukan besarnya nilai *slope*

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \quad (2.4)$$

- $b_t$  = Slope/nilai trend dari data yang sesuai  
 $\alpha$  = Parameter pemulusan eksponensial  
 $S''_t$  = Nilai pemulusan eksponensial Kedua  
 $S'_t$  = Nilai pemulusan eksponensial pertama

5. Menentukan nilai *forecast*

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) \quad (2.5)$$

- $F_{t+m}$  = Nilai peramalan

- $M$  = Jangka waktu permalan  
 $b_t$  = Slope/nilai trend dari data yang sesuai  
 $\alpha_t$  = Besarnya Konstanta periode  $t$

Pada umumnya, dilakukan trial dan error untuk menentukan nilai kesalahan yang terendah guna untuk mendapatkan nilai  $\alpha$  yang tepat. Nilai  $\alpha$  dilakukan dengan cara membandingkan menggunakan interval pemulusan antar  $0 < \alpha < 1$ . Catatan yang perlu diperhatikan adalah untuk bisa menggunakan rumus, maka nilai  $S'_{t-1}$  dan  $S''_{t-1}$  harus tersedia. Akan tetapi pada saat  $t = 1$ , nilai-nilai tersebut tidak tersedia, dikarenakan nilai ini harus ditentukan pada awal periode, maka dari itu solusinya adalah dengan menetapkan  $S'_t$  dan  $S''_t$  dengan nilai  $x_1$  atau data actual.

#### **2.4 Metode *Trend moment***

Metode *trend moment* adalah suatu metode yang dapat melakukan *forecasting* atau peramalan penjualan, yang dapat dijadikan rujukan peningkatan penjualan pada masa yang akan datang (Fuad, 2016). *Trend moment* atau dikatakan *Secular Trend* merupakan metode peramalan yang dapat menyesuaikan garis trend pada beberapa kumpulan data di masa lalu. Apabila yang diteliti menampilkan kenaikan hasil maka trend menunjukkan rata-rata pertambahan, atau dapat dikatakan dengan trend positif, tapi jika yang diteliti menampilkan penurunan hasil maka trend menunjukkan rata-rata penurunan atau dapat dikatakan dengan trend negatif. Kelebihan metode *trend moment* dari pada dengan metode lainnya terdapat pada parameter  $X$  yang digunakan, sehingga menyebabkan tidak ada perbedaan

data yang digunakan adalah data historis berjumlah ganjil atau genap (Subagyo, 2002).

Berikut ini adalah tahapan menggunakan metode *Trend Moment* (Sugiarto, 2002):

1. Menentukan jumlah data penjualan yang akan digunakan sebagai permalan penjualan.
2. Menentukan nilai X, nilai Y, nilai X x Y dan nilai X<sup>2</sup>
3. Menentukan total jumlah nilai X, nilai Y, nilai X x Y dan nilai X<sup>2</sup> berdasarkan data penjualan.
4. Menentukan rata-rata nilai X, nilai Y, nilai X x Y dan nilai X<sup>2</sup> berdasarkan data penjualan.
5. Selanjutnya menentukan nilai b dengan rumus berikut ini :

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum(X_i) \sum(Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad (2.6)$$

6. Kemudian dilanjutkan dengan mencari nilai a dengan rumus :

$$a = \frac{(\sum Y) - b (\sum X)}{n} \quad (2.7)$$

7. Kemudian langkah terakhir adalah mencari nilai Y yang akan diramalkan. Adapun rumusnya sebagai berikut:

$$Y = a + b X \quad (2.8)$$

Keterangan :

Y = Nilai trend atau variabel yang akan diramalkan

a = Bilangan konstant

$b$  = koefisien garis trend

$X$  = Indeks waktu (dimulai dari 0,1,2.....n)

$\sum Y$  = Jumlah dari data penjualan

$\sum X$  = Jumlah dari periode waktu

$\sum XY$  = Jumlah dari data penjualan yang dikalikan dengan periode waktu

$n$  = Jumlah data

## 2.5 Metode Pengujian Hasil

Pengujian hasil dari metode *double exponential smoothing* dan *trend moment* dapat menggunakan nilai ketepatan peramalan. Ketepatan peramalan merupakan hal yang penting untuk suatu peramalan, dengan menghitung kesesuaian antar data yang telah ada dengan data peramalan. Terdapat beberapa perhitungan yang dapat digunakan dalam menghitung kesalahan hasil peramalan yaitu MSE (*Mean Square Error*), MAD (*Mean Absolute Deviation*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) (Kristien, 2015). Pada perhitungan MSE dan MAD tidak memudahkan perbandingan antar deret secara terus-menerus yang berbeda dari selang waktu yang berbeda dalam pengukuran ini (Makridakis dkk, 1999).

Perhitungan dari MSE dan MAD yang memiliki batas terhadap pengukuran keakuratan peramalan, maka dapat menggunakan solusi lain untuk mengukur keakuratan peramalan yaitu menggunakan metode MAPE. MAPE merupakan metode perhitungan nilai peramalan yang menghasilkan presentasi nilai *error*.

Perhitungan mape menjalankan perhitungan dengan cara membedakan antara nilai aktual dengan nilai hasil peramalan. Rumus yang akan diimplementasikan adalah :

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \quad (3.1)$$

Dimana :

$n$  = ukuran sample

$F_t$  = nilai data peramalan

$X_t$  = nilai data aktual

Rumus MAPE akan diimplementasikan di sistem peramalan untuk menghitung nilai besaran kesalahan error pada suatu peramalan. Setelah sistem menghasilkan nilai peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* dan metode *trend moment* maka rumus MAPE akan digunakan dengan membandingkan data aktual dan data peramalan yang dihasilkan oleh sistem. Sehingga dapat diketahui nilai error dari kedua metode tersebut, untuk dibandingkan mana metode yang menghasilkan nilai error terkecil dalam sebuah permalan yang dilakukan.

Kriteria nilai MAPE yang akah digunakan adalah sebagai berikut (Chang dkk., 2007; Septiyana & Bahtiar, 2020):

Nilai MAPE <10% Masuk dalam kriteria “Sangat Baik”

Nilai MAPE 10% - 20% Masuk dalam kriteria “Baik”

Nilai MAPE 20% - 50% Masuk dalam kriteria “Cukup”

Nilai MAPE >50% Masuk dalam kriteria “Buruk”

Dari kriteria nilai MAPE tersebut dapat diketahui bahwa semakin rendah nilai MAPE yang didapatkan maka semakin baik nilai hasil perhitungan yang dilakukan. *Range* kriteria tersebut akan digunakan untuk menguji hasil dari nilai MAPE yang akan dihitung lebih detail pada bab selanjutnya untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya.

## BAB III

### DESAIN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

#### 3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam suatu penelitian dibagi menjadi dua yaitu data primer dan data sekunder. Dalam penelitian ini menggunakan data primer, data yang digunakan diperoleh secara langsung dari pemilik toko Accor Bojonegoro dengan melakukan observasi dan wawancara secara langsung kepada subyek yang bersangkutan. Data yang diambil untuk penelitian ini adalah data penjualan 3 tahun terakhir yang digunakan sebagai acuan untuk meramalkan penjualan dan data testing yang diambil pada bulan Januari 2021 sampai April 2022 . Data yang akan dijadikan acuan untuk meramalkan penjualan pada periode yang akan datang merupakan data keseluruhan penjualan pigura dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2020. Berikut ini merupakan rekapitan penjualan pigura di toko Accor Bojonegoro:

Tabel 3. 1 Data Penjualan Pigura 2018-2020

Bulan	Tahun	Penjualan ( $X_t$ )
Januari	2018	480
Februari	2018	475
Maret	2018	470
April	2018	560
Mei	2018	463
Juni	2018	560
Juli	2018	568
Agustus	2018	575
September	2018	570
Oktober	2018	560
November	2018	567
Desember	2018	580
Januari	2019	576

Bulan	Tahun	Penjualan (X <sub>t</sub> )
Februari	2019	570
Maret	2019	575
April	2019	560
Mei	2019	565
Juni	2019	560
Juli	2019	660
Agustus	2019	665
September	2019	670
Oktober	2019	568
November	2019	660
Desember	2019	675
Januari	2020	570
Februari	2020	673
Maret	2020	675
April	2020	668
Mei	2020	665
Juni	2020	665
Juli	2020	665
Agustus	2020	680
September	2020	575
Oktober	2020	665
November	2020	670
Desember	2020	670

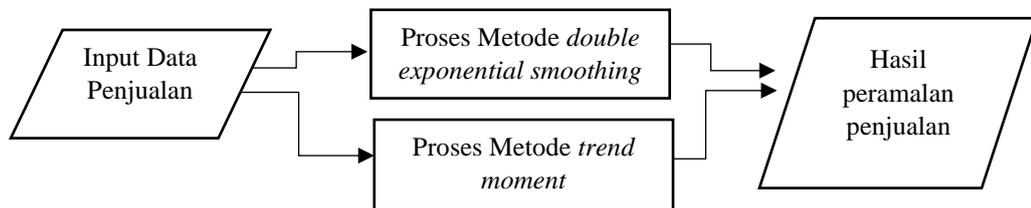
Tabel 3. 2 Tabel Data Testing

Bulan	Tahun	Penjualan (X <sub>t</sub> )
Januari	2021	710
Pebruari	2021	710
Maret	2021	730
April	2021	670
Mei	2021	780
Juni	2021	850
Juli	2021	750
Agustus	2021	860
September	2021	730
Oktober	2021	650
November	2021	800
Desember	2021	750
Januari	2022	750
Februari	2022	980
Maret	2022	850
April	2022	1300

Pada Tabel 3.2 Merupakan data testing yang akan digunakan sebagai data uji coba pada sistem *double exponential smoothing* dan *trend moment*. Data testing meliputi Bulan beserta tahun, dan penjualan. Data testing diambil pada bulan Januari 2021 sampai dengan April 2022.

### 3.2 Perancangan Desain Sistem

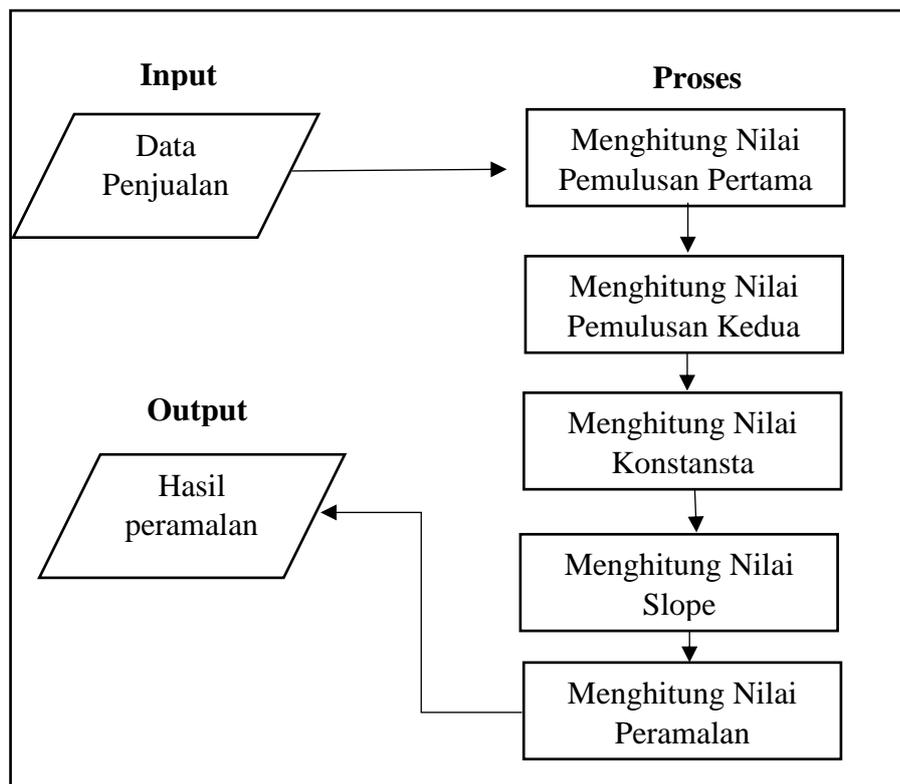
Perancangan desain sistem merupakan gambaran alur sebuah sistem yang akan dibangun. Dalam penelitian ini terdapat 2 sistem yaitu sistem peramalan penjualan menggunakan metode *double exponential smoothing* dan *trend moment*. Dalam perancangan sistem terdapat 4 komponen, yaitu input, proses, output dan uji coba. Berikut ini diagram blok dari system yang akan dibangun :



Gambar 3. 1 Desain Sistem

### 3.3.1 Perancangan Sistem Metode *Double Exponential Smoothing*

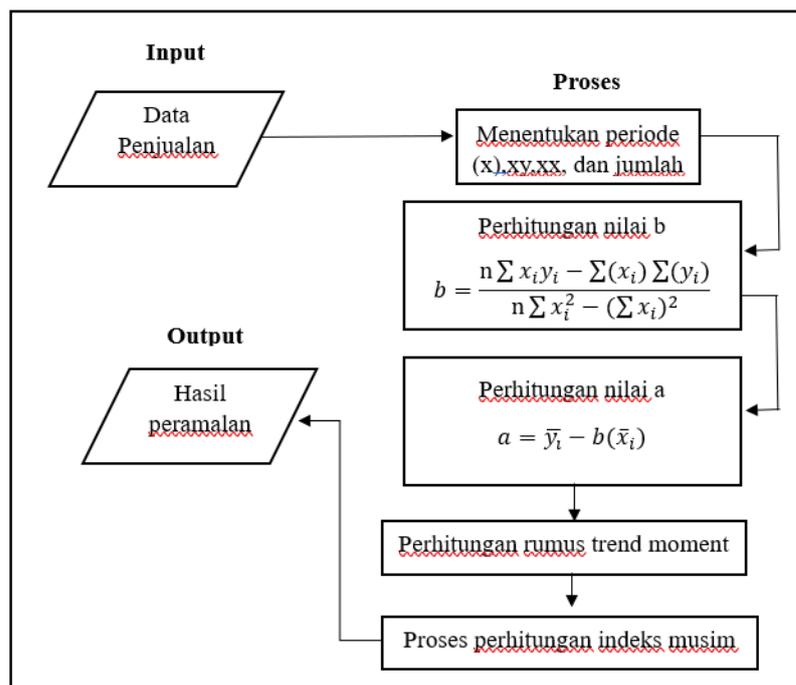
Perancangan sistem metode *Double Exponential Smoothing* terdiri dari input, proses dan output. Pada inputan system ini adalah data penjualan dari bulan Januari 2018 sampai Desember 2020. Kemudian dilakukan sebuah proses perhitungan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* meliputi perhitungan nilai pemulusan pertama, nilai pemulusan kedua, nilai konstansta dan slope. Dari proses tersebut akan menghasilkan *output* hasil peramalan dari *double exponential smoothing*. Perancangan sistem dari *Double exponential smoothing* akan dirancang pada Gambar 3.2 sebagai berikut :



Gambar 3. 2 Perancangan sistem *Double exponential smoothing*

### 3.3.2 Perancangan Sistem Metode *Trend Moment*

Perancangan sistem metode *trend moment* akan memiliki input, proses, dan output. Pada masukan (*input*) sistem merupakan data penjualan dari bulan Januari 2018 sampai dengan bulan Desember 2020. Data yang telah diinputkan akan digunakan untuk proses meramalkan penjualan di periode berikutnya. Data tersebut akan diproses menggunakan perhitungan peramalan menggunakan metode *trend moment* yang kemudian hasil keluaran yakni hasil peramalan menggunakan metode *trend moment*. Perancangan system dari Peramalan *trend moment* akan dirancang pada Gambar 3.3 sebagai berikut :



Gambar 3. 3 Perancangan sistem *trend moment*

### 3.3 Source code

Berikut ini adalah *source code* pada perhitungan *Double Exponential Smoothing* dan *Trend Moment* yang digunakan.

### A. Pseudocode Double Exponential Smoothing

Pada metode *Double Exponential Smoothing* memerlukan beberapa data pendukung yaitu data-data penjualan sebelumnya. Setelah mendapatkan beberapa data sebelumnya maka data tersebut akan dihitung untuk menentukan nilai pemulusan eksponensial Tunggal, nilai pemulusan kedua, menentukan nilai konstanta, menentukan nilai slope, kemudian akan menghasilkan nilai peramalan dari metode *Double Exponential Smoothing*. Berikut ini merupakan *pseudocode* dari metode *Double Exponential*

*Smoothing*:

```

BEGIN
  INCLUDE 'data.php';
  DECLARE alpha AS 0.5
  DECLARE xt AS Array
  DECLARE ses AS Array
  DECLARE des AS Array
  DECLARE a AS Array
  DECLARE b AS Array
  DECLARE ft AS Array
  FOR i FROM 0 TO LENGTH(data_penjualan) - 1 DO
    xt[i] = data_penjualan[i]['nominal']
    IF i == 0 THEN
      PUSH ses, data_penjualan[i]['nominal'] //ses
      PUSH des, data_penjualan[i]['nominal'] //des
      PUSH a, data_penjualan[i]['nominal'] //a
      PUSH b, 0 //b
    ELSE
      PUSH ses, (alpha * xt[i]) + ((1 - alpha) * ses[i - 1]) //ses
      PUSH des, (alpha * ses[i]) + ((1 - alpha) * des[i - 1]) //des
      PUSH a, (2 * ses[i]) - des[i] //perhitungan a
      PUSH b, (alpha / (1 - alpha)) * (ses[i] - des[i]) //perhitungan b
      PUSH ft, a[i - 1] + b[i - 1] //perhitungan ft
    END IF
  END FOR
  // prediksi
  DECLARE ftDataUji AS Array
  FOR j FROM 1 TO LENGTH(data_uji) DO
    //ft
    PUSH ftDataUji, a[LENGTH(data_penjualan) - 1] +
    (b[LENGTH(data_penjualan) - 1] * j) //perhitungan ft Data Uji
  END FOR
END

```

Gambar 3. 4 Pseudocode Double Exponential Smoothing

## B. Pseudocode Trend Moment

Pada metode *Trend Moment* memerlukan beberapa data pendukung yaitu data-data penjualan sebelumnya yang telah diperoleh. Setelah mendapatkan beberapa data sebelumnya maka data tersebut akan dihitung untuk menentukan jumlah, periode dan rata-rata data penjualan, menghitung nilai  $b$ , menghitung nilai  $a$ , menghitung nilai  $y$  atau nilai peramalan. kemudian akan menghasilkan nilai peramalan dari metode *Trend Moment*.

Berikut ini merupakan *pseudocode* dari metode *Trend Moment*:

```

BEGIN
  INCLUDE 'data.php';
  DECLARE x AS Array
  DECLARE y AS Array
  DECLARE xy AS Array
  DECLARE xx AS Array
  DECLARE sumX AS Number
  DECLARE sumY AS Number
  DECLARE sumXy AS Number
  DECLARE sumXx AS Number
  DECLARE n AS Number
  DECLARE n_uji AS Number

  n = LENGTH(data_penjualan)
  n_uji = LENGTH(data_uji)
  FOR i FROM 0 TO n - 1 DO
    PUSH x, i //x
    PUSH y, data_penjualan[i]['nominal'] //y
    PUSH xy, (data_penjualan[i]['nominal'] * x[i]) //xy
    PUSH xx, POW(x[i], 2) //xx
    sumX += x[i]
    sumY += y[i]
    sumXy += xy[i]
    sumXx += xx[i]
  END FOR
  DECLARE b AS Number
  DECLARE a AS Number
  
$$b = ((n * \text{sumXy}) - (\text{sumX} * \text{sumY})) / ((n * \text{sumXx}) - \text{POW}(\text{sumX}, 2))$$

  
$$a = (\text{sumY} - (b * \text{sumX})) / n$$

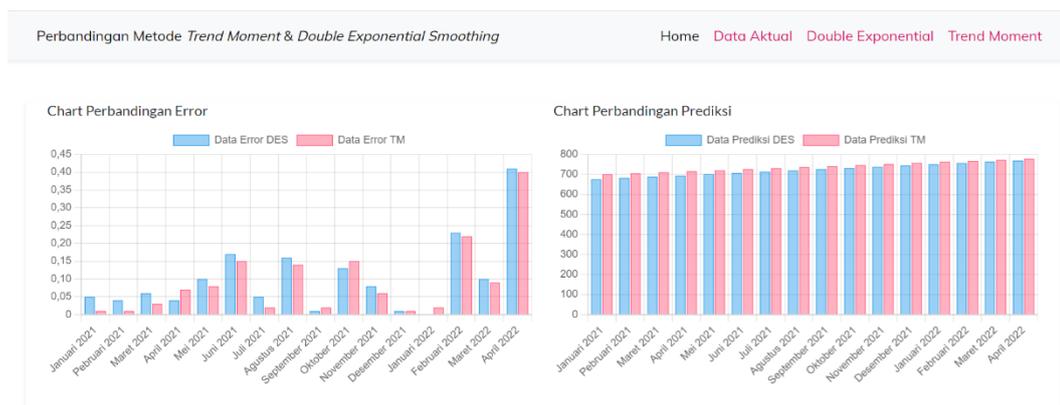
  DECLARE prediksi AS Array
  FOR j FROM n + 1 TO (n + 1 + (n_uji - 1)) DO
    prediksi[j] = a + (b * j)
  END FOR
END

```

Gambar 3. 5 Pseudocode metode *Trend Moment*

### 3.4 Interface Halaman Website Perbandingan Metode

Pada laman website perbandingan metode *trend moment* dan *double exponential smoothing* terdiri dari 4 menu yakni *home*, *data actual*, *double exponential* dan *trend moment*. Yang mana pada home menampilkan perbandingan antara kedua metode tersebut yakni fokus pada data aktual dibandingkan dengan data peramalan pada masing-masing metode, sehingga pada tampilan tersebut dapat dilihat nilai error dan mape pada masing-masing metode yang dibandingkan. Berikut ini tampilan halaman home perbandingan metode *trend moment* dan *double exponential smoothing* :



Gambar 3. 6 Halaman Home

Kemudian Pada menu data aktual merupakan menu yang dapat menampilkan data-data aktual yang telah diinputkan sebelumnya. Pada menu tersebut juga dapat digunakan untuk memasukkan data-data aktual baru. Saat menambahkan data dibutuhkan data periode dan nominal dari data aktual. Berikut ini tampilan dari menu data aktual :

Perbandingan Metode *Trend Moment & Double Exponential Smoothing* [Home](#) [Data Aktual](#) [Double Exponential](#) [Trend Moment](#)

Table Perbandingan Metode *Trend Moment & Double Exponential Smoothing* [+ Tambah Data Aktual](#)

Periode	Bulan	Data Aktual
1	Januari 2021	710
2	Pebruari 2021	710
3	Maret 2021	730
4	April 2021	670
5	Mei 2021	780
6	Juni 2021	850
7	Juli 2021	750
8	Agustus 2021	860
9	September 2021	730

Gambar 3. 7 Menu Data Aktual

Pada menu *Double Exponential Smoothing* terdapat button yang digunakan untuk meramalkan bulan yang ingin diramalkan. Menu *Double Exponential Smoothing* juga terdapat table yang berisikan hasil dari peramalan-peramalan sebelumnya beserta nilai dari pemulusan pertama, pemulusan kedua, nilai konstanta, dan nilai slope. Berikut tampilan dari menu *Double Exponential Smoothing*:

Perbandingan Metode *Trend Moment & Double Exponential Smoothing* [Home](#) [Data Aktual](#) [Double Exponential](#) [Trend Moment](#)

Lakukan Prediksi

Table Training *Double Exponential Smoothing*

Bulan	Xt	SES	DES	Konstanta	Slope
Januari 2018	480	480	480	480	0
Pebruari 2018	475	478	479	476	-1
Maret 2018	470	474	476	471	-3
April 2018	560	517	497	537	20
Mei 2018	463	490	493	487	-3
Juni 2018	560	525	509	541	16

670  
 6

Table Prediksi *Double Exponential Smoothing*

Bulan	Aktual	Prediksi	Error
Januari 2021	710	676.04	0.05
Pebruari	710	682.27	0.04

Gambar 3. 8 Menu *Double Exponential Smoothing*

Jika button prediksi pada menu *Double Exponential Smoothing* dieksekusi maka akan menampilkan hasil dari nilai peramalan yang diinginkan, dengan memasukkan data waktu yang ingin diramalkan. Berikut tampilan yang akan dihasilkan jika button prediksi di eksekusi:

Bulan	Xt
Januari 2018	480
Pebruari 2018	475
Maret 2018	470
April 2018	560
Mei 2018	463
Juni 2018	560

Gambar 3. 9 Hasil Peramalan *Double Exponential Smoothing*

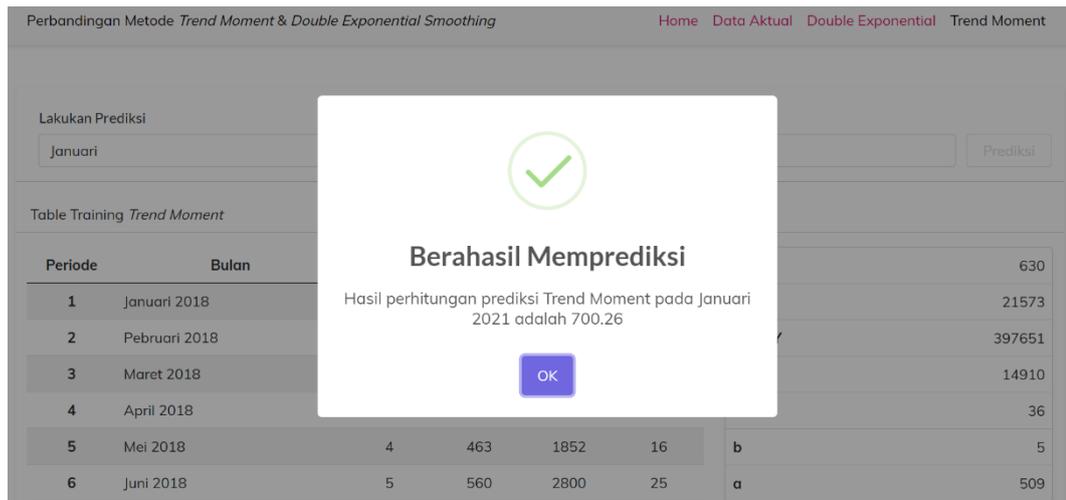
Pada menu *Trend Moment* terdapat button yang digunakan untuk meramalkan bulan yang ingin diramalkan. Menu *Trend Moment* juga terdapat table yang berisikan hasil dari peramalan-peramalan sebelumnya beserta nilai dari perhitungan trend moment. Berikut tampilan dari menu *Trend Moment*:

Periode	Bulan	X	Y	X × Y	X <sup>2</sup>
1	Januari 2018	0	480	0	0
2	Pebruari 2018	1	475	475	1
3	Maret 2018	2	470	940	4
4	April 2018	3	560	1680	9
5	Mei 2018	4	463	1852	16
6	Juni 2018	5	560	2800	25

$\Sigma X$	630
$\Sigma Y$	21573
$\Sigma X \times Y$	397651
$\Sigma X^2$	14910
n	36
b	5
a	509

Gambar 3. 10 Menu *Trend Moment*

Jika button prediksi pada menu *Trend Moment* dieksekusi maka akan menampilkan hasil dari nilai peramalan yang diinginkan, dengan memasukkan data waktu yang ingin diramalkan. Berikut tampilan yang akan dihasilkan jika button prediksi pada menu *Trend Moment* di eksekusi:



Perbandingan Metode *Trend Moment* & *Double Exponential Smoothing* Home Data Aktual Double Exponential Trend Moment

Lakukan Prediksi

Table Training *Trend Moment*

Periode	Bulan					
1	Januari 2018					630
2	Pebruari 2018					21573
3	Maret 2018					397651
4	April 2018					14910
5	Mei 2018	4	463	1852	16	36
6	Juni 2018	5	560	2800	25	5
						<b>b</b>
						<b>a</b>

Gambar 3. 11 Hasil Peramalan *Trend Moment*

## **BAB IV**

### **UJI COBA DAN PEMBAHASAN**

Pada bab uji coba dan pembahasan akan menerangkan tentang hasil dari uji coba dari hasil peramalan penjualan di toko Accor Bojonegoro yang telah dirancang menggunakan dua metode, yang kemudian akan dibandingkan. Uji coba dilakukan untuk mengetahui peramalan dengan error terkecil dari dua metode yang digunakan.

#### **4.1 Uji Coba**

Pada penelitian ini dilakukan uji coba agar dapat menjawab atau menyelesaikan permasalahan yang telah disebutkan pada sub bab rumusan masalah. Seperti yang telah disebutkan bahwa pengujian yang dilakukan menggunakan pengujian MAPE untuk mendapatkan presentase *error* dari metode yang digunakan. Adapun data uji yang digunakan adalah sebanyak 16 data yakni data penjualan pigora dari Januari 2021 sampai dengan April 2022. Berikut ini data uji yang akan digunakan untuk pengujian:

Tabel 4. 1 Data Uji

Bulan	Tahun	Penjualan ( $X_t$ )
Januari	2021	710
Pebruari	2021	710
Maret	2021	730
April	2021	670
Mei	2021	780
Juni	2021	850
Juli	2021	750
Agustus	2021	860
September	2021	730
Oktober	2021	650
November	2021	800
Desember	2021	750
Januari	2022	750
Februari	2022	980
Maret	2022	850
April	2022	1300

Data tersebut akan digunakan untuk pengujian menggunakan metode MAPE, yang mana sebelumnya telah dilakukan sebuah perhitungan menggunakan data latih pada bab sebelumnya, hasil perhitungan pada data latih kemudian diujikan pada data uji untuk mengetahui nilai *error* pehitungannya. Sehingga dapat diketahui mana metode yang memiliki nilai error terkecil.

#### 4.1.1 Pengujian Nilai *Error* Peramalan Pada Metode *Double Exponential Smoothing*

Pengujian nilai *error* peramalan pada penelitian ini akan menggunakan rumus MAPE, untuk mengetahui nilai *error* peramalan menggunakan metode MAPE maka dibutuhkan data hasil peramalan dan data aktual penjualan sebagai perbandingan untuk menghasilkan nilai MAPE. Berikut adalah proses perbandingan antara data aktual penjualan dan hasil peramalan penjualan

menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* pada bulan Januari 2021-April 2022.

Tabel 4. 2 Perbandingan data Aktual dan Data peramalan DES

Bulan	Data Aktual (Xt)	Hasil Peramalan dengan perhitungan <i>Double Exponential Smoothing</i> (Ft)	$\left  \frac{X_t - F_t}{X_t} \right $
Januari 2021	710	676	0,05
Februari 2021	710	682	0,04
Maret 2021	730	689	0,06
April 2021	670	695	0,04
Mei 2021	780	701	0,10
Juni 2021	850	707	0,17
Juli 2021	750	713	0,05
Agustus 2021	860	720	0,16
September 2021	730	726	0,01
Oktober 2021	650	732	0,13
November 2021	800	738	0,08
Desember 2021	750	745	0,01
Januari 2022	750	751	0,00
Februari 2022	980	757	0,23
Maret 2022	850	763	0,10
April 2022	1300	769	0,41
Total			1,62

Berdasarkan Tabel 4.2 perbandingan antara data aktual dan peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* pada bulan Januari 2021 sampai dengan April di tahun 2022, dan didapatkan nilai total  $\left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right|$  sebesar 1,62. Maka langkah selanjutnya adalah menghitung MAPE, hasil total yang telah didapatkan tersebut kemudian dimasukkan pada rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \\
 &= \frac{1}{16} \times 1,62 \times 100\% \\
 &= 10,11 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan nilai MAPE pada metode *double exponential smoothing* yakni sebesar 10,11 %.

#### **4.1.2 Pengujian Nilai *Error* Peramalan Pada Metode *Trend Moment***

Berikut adalah proses perbandingan antara data aktual penjualan dan hasil peramalan penjualan menggunakan metode *trend moment* pada bulan Januari 2021- April 2022. Yang sebelumnya telah dilakukan perhitungan untuk mendapatkan hasil peramalan penjualan dengan langkah-langkah perhitungan pada subab sebelumnya. Pada pembahasan pengujian nilai *error* ini akan berfokus membandingkan antara data actual penjualan dengan data peramalan yang telah dihitung. Adapun perbandingannya sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Perbandingan data Aktual dan Data peramalan Trend Moment

Bulan	Data Aktual (Xt)	Hasil Peramalan dengan perhitungan <i>Trend Moment</i> (Ft)	$\left  \frac{X_t - F_t}{X_t} \right $
Januari 2021	710	700	0,01
Februari 2021	710	705	0,01
Maret 2021	730	711	0,03
April 2021	670	716	0,07
Mei 2021	780	721	0,08
Juni 2021	850	726	0,15
Juli 2021	750	731	0,02
Agustus 2021	860	737	0,14
September 2021	730	742	0,02
Oktober 2021	650	747	0,15
November 2021	800	752	0,06
Desember 2021	750	757	0,01
Januari 2022	750	762	0,02
Februari 2022	980	768	0,22
Maret 2022	850	773	0,09
April 2022	1300	778	0,40
Total			1,47

Berdasarkan Tabel 4.3 perbandingan antara data aktual dan peramalan menggunakan metode *trend moment* pada bulan Januari 2021 sampai dengan April di tahun 2022, dan didapatkan nilai total  $\left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right|$  sebesar 1,47. Maka langkah selanjutnya adalah menghitung MAPE, hasil total yang telah didapatkan tersebut kemudian dimasukkan pada rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 MAPE &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \\
 &= \frac{1}{16} \times 1,47 \times 100\% \\
 &= 9,16 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan nilai MAPE pada metode *trend moment* yakni sebesar 9,16 %.

#### 4.1.3 Analisa Perbandingan

Metode *Double Exponential Smoothing* dan *Trend Moment* memiliki nilai error yang berbeda-beda setiap waktunya. Proses perbandingan antara data aktual penjualan dan hasil peramalan penjualan menggunakan metode *Trend Moment* dan *Double Exponential Smoothing* telah dihitung menggunakan perhitungan MAPE untuk mendapatkan hasil nilai error dari kedua metode. Berikut hasil perbandingan nilai error metode *Double exponential Smoothing* dan *Trend Moment*:

Tabel 4. 4 Perbandingan metode DES dan Trend Moment

Data Aktual			Double Exponential Smoothing		Trend Moment	
Periode	Bulan	Data Aktual	Peramalan	Error	Peramalan	Error
1	Januari 2021	710	676	0,05	700	0,01
2	Pebruari 2021	710	682	0,04	705	0,01
3	Maret 2021	730	689	0,06	711	0,03
4	April 2021	670	695	0,04	716	0,07
5	Mei 2021	780	701	0,10	721	0,08
6	Juni 2021	850	707	0,17	726	0,15
7	Juli 2021	750	713	0,05	731	0,03
8	Agustus 2021	860	720	0,16	737	0,14
9	September 2021	730	726	0,01	742	0,02
10	Oktober 2021	650	732	0,13	747	0,15
11	November 2021	800	738	0,08	752	0,06

Data Aktual			Double Exponential Smoothing		Trend Moment	
Periode	Bulan	Data Aktual	Peramalan	Error	Peramalan	Error
12	Desember 2021	750	745	0,01	757	0,01
13	Januari 2022	750	751	0,00	762	0,02
14	Februari 2022	980	757	0,23	768	0,22
15	Maret 2022	850	763	0,10	773	0,09
16	April 2022	1300	769	0,41	778	0,40
			<b>MAPE</b>	<b>10,11 %</b>	<b>MAPE</b>	<b>9,16 %</b>

Berdasarkan table 4.4 tersebut diketahui bahwa nilai MAPE pada metode *Double Exponential Smoothing* adalah sebesar **10,11 %** dan MAPE pada metode *Trend Moment* sebesar **9,16 %**. Berdasarkan range kriteria MAPE pada sub bab sebelumnya bahwasanya:

Nilai MAPE <10% Masuk dalam kriteria “Sangat Baik”

Nilai MAPE 10% - 20% Masuk dalam kriteria “Baik”

Nilai MAPE 20% - 50% Masuk dalam kriteria “Cukup”

Nilai MAPE >50% Masuk dalam kriteria “Buruk”

Maka dapat diketahui bahwa MAPE pada metode *Double Exponential Smoothing* sebesar 10,11 % termasuk pada range 10% - 20% yang berarti masuk dalam kriteria “Baik”. Sedangkan MAPE pada metode *Trend Moment* sebesar 9,16 % berada dalam range <10% yang berarti termasuk dalam kriteria “sangat baik”.

Dalam perbandingan MAPE pada perhitungan dua metode yakni semakin rendah nilai MAPE yang didapatkan maka semakin baik nilai hasil perhitungan. Oleh karena itu dari paparan tersebut diatas maka MAPE pada metode *Trend Moment* lebih kecil dibandingkan dengan MAPE pada metode *Double Exponential Smoothing*.

## 4.2 Pembahasan

Berdasarkan pada hasil uji coba yang telah diterapkan, dapat diketahui hasil nilai *error* peramalan dari metode *double exponential smoothing* dan *trend moment* menggunakan rumus MAPE. Menurut hasil dari perhitungan nilai *error* peramalan yang telah dilakukan dengan data aktual, dapat diketahui peramalan menggunakan kedua metode tersebut menghasilkan tingkat nilai *error* yang berbeda-beda pada tiap bulannya. Sehingga, peramalan setiap bulannya tidak selalu menghasilkan nilai *error* yang kecil. Metode *double exponential smoothing* rata-rata persentase nilai *error*nya (MAPE) adalah **10,11 %** sedangkan metode *trend moment* memiliki rata-rata persentase nilai *error* yang lebih kecil dibandingkan metode *double exponential smoothing* yaitu **9,16 %**. Sehingga pada penelitian ini metode *trend moment* dapat meramalkan lebih akurat dibandingkan dengan metode *double exponential smoothing* karena menghasilkan peramalan penjualan yang tidak jauh beda dengan data aktual.

Data yang paling mempengaruhi perbandingan error dari metode *Double Exponential Smoothing* dan *Trend Moment* berada pada data dibulan Januari 2021-Maret 2021. Pada table 4.4 diketahui bahwa metode *trend moment* memiliki nilai error 0,1% di bulan Januari 2021 dengan didapatkan peramalan sebesar 700, nilai

error 0,01% di bulan Februari dengan didapatkan peramalan sebesar 705 dan 0,03% di bulan Maret 2021 dengan didapatkan peramalan sebesar 711. Pada bulan Januari 2021- Maret 2021 memiliki angka data aktual yang semakin naik. Metode *Trend Moment* tepat digunakan pada data tersebut karena pada dasarnya metode *Trend Moment* memiliki pola data yang selalu naik sesuai dengan pola kenaikan data di bulan Januari 2021-Maret 2021. Hal ini dibuktikan juga dengan didapatkannya nilai error yang lebih sedikit dari metode *Trend Moment*. Sedangkan apabila menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*, nilai persentase errornya cenderung lebih tinggi yang diakibatkan ketidaksesuaian pola data dengan data peramalan karena pada pola data peramalan *Double Exponential Smoothing* memiliki pola data trend naik atau turun.

Metode yang paling cocok digunakan pada data penjualan toko Accor Bojonegoro yakni metode *Trend Moment* yang memiliki MAPE lebih kecil daripada metode *Double Exponential Smoothing*. Walaupun demikian, seharusnya metode *Double Exponential Smoothing* lebih baik daripada metode *Trend Moment* karena metode *Double Exponential Smoothing* menggunakan dua kali tahap pemulusan. Tetapi pada kasus ini, data testing dari bulan Januari 2021- April 2022 memiliki pola data yang tidak menampilkan data musiman yang jelas sehingga metode *Trend Moment* menggunakan data penjualan di Toko Accor Bojonegoro menjadi metode dengan nilai error lebih kecil daripada *Double Exponential Smoothing*. Metode *Double Exponential Smoothing* dan *Trend Moment* telah berhasil diimplementasikan dalam sistem peramalan penjualan di toko Accor Bojonegoro dan layak digunakan sebagai acuan dalam pengambilan Keputusan stok

pada bulan selanjutnya. Perencanaan yang tepat dalam menentukan Keputusan sangat penting untuk dilakukan agar dapat mengurangi resiko yang dapat terjadi.

Peramalan menggunakan metode *double exponential smoothing* dan *trend moment* dapat mempermudah perkiraan banyaknya penjualan di masa yang akan datang, tetapi dalam peramalan pasti ada nilai kesalahannya. Karena manusia tidak dapat mengetahui dengan pasti masa depan atau yang akan didapatkan dikemudian hari, namun manusia diwajibkan untuk tetap berusaha. Sebagaimana firman Allah SWT:

﴿إِنَّ اللَّهَ عِنْدَهُ عِلْمُ السَّاعَةِ وَيُنزِلُ الْغَيْثَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْأَرْحَامِ وَمَا تَدْرِي نَفْسٌ مَّاذَا تَكْسِبُ غَدًا وَمَا تَدْرِي نَفْسٌ بِأَيِّ أَرْضٍ تَمُوتُ إِنَّ اللَّهَ عَلِيمٌ خَبِيرٌ ۝ ٣٤﴾

*“Sesungguhnya Allah, Hanya pada sisi-Nya sajalah pengetahuan tentang hari kiamat: dan Dia-lah yang menurunkan hujan, dan mengetahui apa yang ada dalam rahim. Dan tiada seorangpun yang dapat mengetahui (dengan pasti) apa yang akan diusahakannya besok. Dan tiada seorangpun yang dapat mengetahui di bumi mana dia akan mati. Sesungguhnya Allah Maha mengetahui lagi Maha mengenal.” (Q.S Luqman 34)*

Tafsir jalalain dari ayat tersebut :

(Sesungguhnya Allah, hanya pada sisi-Nya sajalah pengetahuan tentang hari kiamat) yakni kapan kiamat itu akan terjadi. (dan Dialah yang menurunkan) dapat dibaca *wa yunzilu* dan *wa yunazzilu* (hujan) dalam waktu-waktu yang dia ketahui. (dan mengetahui apa yang ada di dalam rahim) apakah laki-laki atau perempuan, tidak ada seorang pun yang mengetahui salah satu dari tiga perkara itu melainkan hanya Allah SWT. (Dan tiada seorang pun yang dapat mengetahui dengan pasti apa yang akan diusahakannya besok) apakah kebaikan ataukah keburukan, tetapi Allah

SWT mengetahuinya. (Dan tiada seorang pun yang dapat mengetahui di bumi mana dia akan mati) hanya Allah SWT sajalah yang mengetahui tentang kematian manusia. (Sesungguhnya Allah maha mengetahui) segala sesuatu (lagi maha mengenal) pada yang tersembunyi sebagaimana mengenal-Nya pada yang tampak.

Ayat tersebut menerangkan manusia tidak dapat mengetahui hakikat apa yang dia usahakan sampai ia meraih hasilnya, berupa hasil kebaikan atau hasil keburukan, mudharat atau manfaat, sulit atau mudah, sakit atau sehat, dan kemaksiatan atau ketaatan. Lalu usaha yang dimaksud oleh Allah dalam ayat tersebut lebih umum dari sekedar mengambil keuntungan harta benda dan materi semata-mata atau sesuatu yang semakna dengannya. Usaha itu termasuk setiap yang menimpa seseorang keesokan harinya (Sayyid Quthb: 2001). Jadi manusia tidak dapat mengetahui dengan pasti hasil dari setiap masalah yang terjadi. Setiap kegiatan berdasarkan pada peramalan dan pengambilan keputusan akan memiliki ketidakpastian. Akan tetapi manusia wajib untuk berusaha mencari jalan yang terbaik untuk hari esok agar tidak menghasilkan kesalahan yang terlalu banyak. Sebagaimana firman Allah SWT :

﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اتَّقُوا اللَّهَ وَلْتَنْظُرْ نَفْسٌ مَّا قَدَّمَتْ لِغَدٍ ۖ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ خَبِيرٌ بِمَا تَعْمَلُونَ ۝ ١٨﴾

Tafsir jalalain dari ayat tersebut :

(Hai orang-orang yang beriman!, bertakwalah kepada Allah dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diperbuatnya untuk hari esok) yakni untuk menghadapi hari kiamat. (Dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan).

Ayat tersebut menerangkan “.... dan hendaklah setiap diri memperhatikan apa yang telah diusahakan untuk hari esok....” yaitu uraian kalimat ini mempunyai sentuhan nuansa yang luas dari pada lafazhnya sendiri. Manusia pasti mengarahkan pandangannya kepada segala kata-kata agar dapat merenungkan hisap amalnya yang telah ia persiapkan untuk menghadapi hari esok (Sayyis Quthb: 2001) Memperhatikan tentang kejadian di hari esok supaya dapat menentukan yang terbaik untuk masa depan. Jangan sampai di masa depan lebih buruk dari masa lalu, dengan menjadikan masa lalu sebagai landasan bagi masa depan. Mengukur permintaan di masa lalu akan dapat menganalisa kondisi sekarang sebagai sumber informasi untuk meramalkan keadaan yang akan datang dengan mengasumsikan keadaan masa lalu. Seperti sistem peramalan penjualan menggunakan metode *double exponential smoothing* dan *trend moment*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Pada pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian tingkat persentase *error* menggunakan MAPE. Pengujian pada tingkat persentase *error* dengan menerapkan perhitungan MAPE berguna untuk mengidentifikasi tingkat persentase *error* dari hasil peramalan yang dihasilkan sistem dalam peramalan pada toko Accor Bojonegoro. Hasil dari rata-rata nilai persentase *error* menggunakan MAPE dalam menerapkan Metode *double exponential smoothing* rata-rata persentase nilai *error*nya (MAPE) adalah **10,11 %** termasuk pada kriteria “Baik”, sehingga metode ini mampu untuk digunakan sebagai peramalan penjualan. Sedangkan metode *trend moment* memiliki rata-rata persentase nilai *error* yang lebih kecil dibandingkan metode *double exponential smoothing* yaitu **9,16 %** termasuk dalam kriteria “Sangat Baik”, sehingga peramalan penjualan menggunakan metode ini dinilai lebih akurat jika dibandingkan dengan data aktual. Pada penelitian ini metode *trend moment* dapat meramalkan lebih akurat dibandingkan dengan metode *double exponential smoothing* karena menghasilkan peramalan penjualan yang tidak jauh beda dengan data aktual.

#### 5.2 Saran

Pada penelitian ini masih banyak kekurangan maupun kelebihan. Maka dari itu penulis berharap dapat dikembangkan lebih lanjut pada penelitian selanjutnya untuk mencapai kinerja yang lebih bagus. Dikarenakan pada penelitian ini hanya

berfokus pada perbandingan dua metode, maka disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat merancang system informasi pada penelitian ini untuk dapat digunakan oleh banyak pihak yang membutuhkan, dengan menggunakan hasil penelitian ini yakni menggunakan metode yang lebih baik hasil akurasi perhitungannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Fahmi Burhan. (2020, Desember 1). *Riset: 74% Perusahaan Digitalkan Bisnis Saat Pandemi, Kuncinya Inovasi*. Retrieved Maret 10, 2021, from qaz: [https://katadata.co.id/desysetyowati/digital/5fc63a6b70ef0/riset-74-perusahaan-digitalkan-bisnis-saat-pandemi-kuncinya-inovasi?utm\\_source=Direct&utm\\_medium=Search%20Page%202&utm\\_campaign=Indeks%20Pos%207](https://katadata.co.id/desysetyowati/digital/5fc63a6b70ef0/riset-74-perusahaan-digitalkan-bisnis-saat-pandemi-kuncinya-inovasi?utm_source=Direct&utm_medium=Search%20Page%202&utm_campaign=Indeks%20Pos%207).
- Ariyanto, Y., Yuli Ananta, A., & Darwis, M. R. (2020). *SISTEM INFORMASI PERAMALAN PENJUALAN BARANG DENGAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA ISTANA SAYUR*.
- Boedijoewono Noegroho. (2001). *Pengantar Statistik Ekonomi Dan Bisnis*. Yogyakarta: AMP YKPN.
- Candra, Kusriani, dan H A Fatta. (2018). *Implementasi Of Trend Moment Method For Stock Prediction As Supporting Production IOP Conf*. Journal Of Physics: Conf Series 1140.
- Chang, P. C., Wang, Y. W., & Liu, C. H. (2007). The development of a weighted evolving fuzzy neural network for PCB sales forecasting. *Expert Systems with Applications*, 32(1), 86–96. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2005.11.021>
- Diana, H dan Cahyo, D.R. (2015). *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Forecasting Penjualan Di Toko Sumber Saudara*. E-journal Universitas Muria Kudus.
- Farida, Y., Sulistiani, D. A., & Ulinuha, N. (2021). Peramalan Indeks Pembangunan Manusia (Ipm) Kabupaten Bojonegoro Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Brown. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 6(2). <https://doi.org/10.25157/teorema.v6i2.5521>
- Ferrizal dan Eka Suswaini. (2013). *Analisa Peramalan Penjualan Handphone Menggunakan Metode Trend Moment*. Tanjungpinang: Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Fiati. (2009). *Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Penjualan Barang*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Fuad Nurul, Eko Sulistiono. (2016). *Prediksi Penjualan Kerudung Rabbani Di Griya Muslim Store Dukun Gresik Dengan Trend Moment*. Joutica-Press.
- Gaspersz. (1998). *Peramalan Trend Moement*. Jakarta: Yayasan Indonesia Emas.
- Hanke, John E., dan Dean W. Wichern. (2005). *Business Forecasting*. Prentice Hall.

- Hilmy, M., Munawar, H., Sultan Agung, I., & Raya Kaligawe Km, J. (2021). *Implementasi Metode Double Exponential Smoothing untuk Memprediksi Kebutuhan Produksi pada CV. Pusaka Indah Furniture Jepara*.
- Hudiyanti, C. V., Bachtiar, F. A., & Setiawan, B. D. (2019). *Perbandingan Double Moving Average dan Double Exponential Smoothing untuk Peramalan Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara di Bandara Ngurah Rai* (Vol. 3, Nomor 3). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Iskandar Agus, A.Haris Rangkuti. (2008). *Perancangan Sistem Informasi Penjualan Tunai Pada PT.Klaten Bercahaya*. Jurnal Basis Data ICT Research Center UNAS, Volume 3 No 2.
- Krisma, A., Azhari, M., & Widagdo, P. P. (2019). Perbandingan Metode Double Exponential Smoothing Dan Triple Exponential Smoothing Dalam Parameter Tingkat Error Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Means Absolute Deviation (MAD). *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 4(2).
- Kristien dan Sofian. (2015). *Analisa dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediks Penjualan Prediksi Pada Periode Tertentu*. Jakarta: Universitas Bunda Mulia.
- Lukman. (2017). *Sistem Aplikasi Peramalan Persediaan Telur Ayam Menggunakan Metode Trend Moment*. Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Muchayan, A. (2019). Comparison of Holt and Brown's Double Exponential Smoothing Methods in The Forecast of Moving Price for Mutual Funds. *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education*, 1(2), 183–192. <https://doi.org/10.35877/454ri.asci1167>
- Niswatin Ratih Kumalasari. (2015). *Sistem Pendukung Keputusan Peramalan Produksi Air Minum Menggunakan Metode Trend Moment*. Jurnal Simetris, Vol. 6.
- Nurrohmah, S., & Kurniati, E. (2022). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown Untuk Peramalan Jumlah Produksi Air. *Jurnal Matematika*, 21(1).
- Pujiati, E., Yuniarti, D., Goejantoro, R., Statistika, M., Statistika, D., Matematika, F., & Pengetahuan, I. (2016). Peramalan Dengan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Dari Brown (Studi Kasus: Indeks Harga Konsumen (IHK) Kota Samarinda) Forecasting Using Double Exponential Smoothing Method Of Brown (Case Study: The Consumer Price Index (CPI) City Samarinda). *Jurnal EKSPONENSIAL*, 7(1).
- Qardhawi Y. (1998). *Rasul Ilmu Pengetahuan*. Jakarta: Gema Insani Press.

- Rachmawati, R. (2011). Peranan Bauran Pemasaran (Marketing Mix) terhadap Peningkatan Penjualan (Sebuah Kajian terhadap Bisnis Restoran). Dalam *Jurnal Kompetensi Teknik* (Vol. 2, Nomor 2).
- Rohman Hariri, F., & Mashuri, C. (2022). Sistem Informasi Peramalan Penjualan dengan Menerapkan Metode Double Exponential Smoothing Berbasis Web. Dalam *Generation Journal* (Vol. 6, Nomor 1).
- Safitri, A. N., & Sianturi, F. A. (2021). Analisa Metode Trend Moment Untuk Peramalan Penjualan Stok Barang Pada Toko Sun Oleh-Oleh. *JIKOMSI [Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi]*, 3(3), 91–102.
- Santi, I. H., & Saputra, A. R. (2019). Prediksi Jumlah Permintaan Telur Ayam Menggunakan Metode Trend Moment. *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 14(2), 111. <https://doi.org/10.30872/jim.v14i2.1986>
- Septiyana, D., & Bahtiar, A. (2020). Usulan Perbaikan Peramalan Produksi Ban PT. XYZ melalui pendekatan metode Exponential Smoothing. *Journal Industrial Manufacturing*.
- Subagyo. (2002). *Forecasting: Konsep Dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Sugiarto dan Dergibson, S. (2002). *Metode Statistika Untuk Bisnis Dan Ekonomi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wibowo Agus. (2011). *Pendidikan Kewirausahaan (Konsep dan Strategi)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yulian, I., Sri Anggraeni, D., & Aini, Q. (2020). Penerapan Metode Trend Moment Dalam Forecasting Penjualan Produk Cv. Rabbani Asyisa. 6(2), 2407–1811. <https://doi.org/10.33330/jurteks.v6i2.443>

