BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang maju secara cepat dan pesat sehingga menjadikan dunia bisnis semakin rumit dan kompleks. Kondisi tersebut menuntut perusahaan untuk mampu mengelola usahanya secara efektif, terutama dalam pengelolaan persediaan barang dagang yang merupakan salah satu faktor penting dalam kegiatan bisnis. Persediaan barang dagang memiliki peranan strategis dalam menentukan keberhasilan perusahaan dagang dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan, karena ketersediaan barang yang dijual secara langsung memengaruhi kelancaran penjualan dan tingkat pendapatan perusahaan. Pengelolaan persediaan yang baik akan membantu perusahaan dalam memenuhi permintaan pasar, menghindari kelebihan maupun kekurangan stok, serta meningkatkan efisiensi operasional, sehingga pada akhirnya dapat mendukung peningkatan laba perusahaan (Aditya *et al.*, 2021).

Indonesia mengalami perkembangan yang signifikan pada sektor otomotif dalam beberapa dekade terakhir. Peningkatan kebutuhan mobilitas masyarakat, khususnya di wilayah perkotaan, menyebabkan kendaraan bermotor terutama sepeda motor menjadi sarana transportasi yang banyak digunakan. Sepeda motor dinilai mampu memberikan kemudahan, efisiensi waktu, serta biaya operasional yang lebih ekonomis dibandingkan dengan jenis transportasi lainnya, sehingga diminati oleh berbagai kalangan masyarakat. Berdasarkan data yang ada, jumlah sepeda motor di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, yang turut mendorong pertumbuhan berbagai usaha pendukung, seperti bengkel sepeda motor dan penjualan suku cadang (Nugroho *et al.*, 2024).

Bengkel DK Motor merupakan usaha jasa yang bergerak di bidang perawatan dan perbaikan sepeda motor, meliputi servis ringan, servis berkala, penggantian suku cadang, serta penjualan oli dan aksesori kendaraan. Bengkel ini melayani berbagai jenis dan merek sepeda motor dengan target pelanggan

masyarakat umum di wilayah sekitarnya. Dalam proses bisnisnya, bengkel tersebut mengalami kesulitan dalam memprediksi penjualan dan sering terjadi kelebihan maupun kekurangan stok, dimana ketika stok berlebih maka kualitas barang akan menurun dan apabila stok terjadi kekurangan maka konsumen bisa pindah pada kpompetitor. Dalam menghadapi permasalahan yang dialami oleh Bengkel DK Motor, diperlukan suatu solusi yang tepat, salah satunya melalui penerapan forecasting atau peramalan. Peramalan dapat dijadikan sebagai dasar perencanaan jangka pendek, menengah, maupun jangka panjang bagi perusahaan atau pelaku usaha dalam proses pengambilan keputusan.

Peramalan merupakan suatu teknik yang digunakan untuk memperkirakan kondisi di masa yang akan datang dengan cara menganalisis dan menguji data atau keadaan yang terjadi di masa lalu, sehingga melalui proses peramalan ini diharapkan dapat meminimalkan tingkat ketidakpastian terhadap suatu permasalahan. Kegunaan peramalan sangat terlihat dalam proses pengambilan keputusan, karena keputusan yang baik umumnya dihasilkan berdasarkan pertimbangan yang matang dan didukung oleh informasi serta pola kejadian yang relevan pada saat keputusan tersebut dibuat (Aditya *et al.*, 2021).

Metode *Double Exponential Smoothing* (DES) merupakan teknik peramalan pada data deret waktu (time series) yang digunakan untuk memodelkan nilai level dan tren dalam suatu data. Metode ini menggunakan dua parameter pemulusan, yaitu alpha sebagai pemulusan level dan beta sebagai pemulusan tren. Double Exponential Smoothing umumnya diterapkan pada data yang memiliki kecenderungan tren yang relatif stabil, meskipun terdapat fluktuasi atau variasi data yang bersifat acak (Tarigan *et al.*, 2023).

Beberapa penelitian sejenis telah dilakukan sebelumnya, di antaranya penelitian yang dilakukan oleh Fajar Rohman Hariri, Chamdan Mashuri menunjukan bahwa penelitian yang dilakukan untuk memprediksi penjualan dengan meotde *Double Exponential Smoothing* (DES) pada penjualan barang cat dapat terprediksi dengan hasil yang baik (Sanjaya *et al.*, 2021).

Penelitian terdahulu lainnya telah dilakukan oleh Victor Tarigan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode *Double Exponential*

Smoothing mampu menentukan jumlah springbad yang akan dijual pada periode mendatang, sehingga dapat meminimalkan terjadinya kelebihan maupun kekurangan stok (Tarigan *et al.*, 2023).

Penelitian serupa sebelumnya juga telah dilakukan Erinsyah Aditya Nugroho Putro1, Elistya Rimawati2, Retno Tri Vulandari Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode *DES* dalam peramalan penjualan kertas mampu membantu petani dalam memantau prediksi penjualan di masa mendatang, dengan memanfaatkan data penjualan pada periode sebelumnya sebagai dasar analisis (Sanjaya *et al.*, 2021).

Peramalan merupakan suatu proses yang memadukan keterampilan serta pengetahuan ilmiah dalam memperkirakan peristiwa yang akan terjadi di masa mendatang. Proses peramalan dilakukan dengan menganalisis data historis yang tersedia, kemudian menerapkannya untuk memprediksi kondisi di masa depan melalui penggunaan model matematis tertentu. Peramalan memiliki fungsi yang sangat penting dalam menghasilkan kesimpulan yang akurat sebagai dasar pengambilan keputusan. Tingkat keberhasilan suatu peramalan sangat bergantung pada kemampuan dalam mengolah dan memanfaatkan informasi yang terkandung dalam data masa lalu secara tepat dan sistematis (Ardian *et al.*, 2023).

Berdasarkan fenomena diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "*Implementasi* Metode *Double Exponential Smoothing* untuk Memprediksi Penjualan *Sparepart* Motor pada Bengkel DK Motor."

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini dapat diidentifikasikan beberapa identifikasi masalah penelitian, yaitu:

1. Terjadinya kesulitan dalam memperkirakan penjualan produk yang mengakibatkan susahnya pengambilan keputusan.
2. Terjadinya kelebihan maupun kekurangan stok yang dapat membuat rugi perusahaan Bengkel DK Motor.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan identifikasi masalah diatas, maka dalam penelitian ini dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah penelitian, yaitu:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem peramalan penjualan berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL serta metode pengembangan sistem Prototype?
2. Bagaimana penerapan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) dalam meramalkan penjualan produk pada Bengkel DK Motor?

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya membahas peramalan penjualan produk di Bengkel DK Motor menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES).
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data penjualan dari historis dalam 3 tahun terakhir.
3. Sistem akan meramalkan 1 bulan ke depan.
4. Sistem berbasis *web* yang akan dibangun berfokus pada membantu proses peramalan.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan *database* yang digunakan adalah MySQL.
6. Perhitungan penilaian rata – rata kesalahan menggunakan perhitungan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).
7. Website ini dibuat menggunakan bahasa pemrproograman PHP dan *database* MySQL.
8. User aplikasi pada penelitian ini adalah Admin, karyawan, dan Owner dengan hak akses:
    a) Hak akses Admin adalah mengelola peramalan dan mengelola user.
    b) Hak akses Karyawan adalah menambahkan, mengedit dan menghapus data pada daftar produk dan data penjualan.
    c) Hak akses Owner adalah melihat dan mencetak laporan peramalan dan laporan penjualan.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan paparan rumusan masalah diatas, dalam penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang sistem berbasis web yang mampu memproses data penjualan dan menghasilkan peramalan penjualan dimasa yang akan datang, sehingga dapat mempermudah Owner usaha dalam membuat keputusan.
2. Untuk mengimplementasikan metode *Double Exponential Smoothing (DES*) pada sistem peramalan berbasis web di Bengkel DK Motor.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat ini terbagi menjadi 2 yaitu:

a) Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pengetahuan, terutama di bidang sistem informasi dan metode peramalan menggunakan *Double Exponential Smoothing (DES).*
2. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan bahan acuan atau referensi untuk penelitian lainnya yang berhubungan dengan penggunaan metode peramalan, khususnya di bidang bisnis otomotif atau sektor industri lainnya.

b) Manfaat Praktis

A. Bagi Penulis
   1) Penulis dapat mengaplikasikan teori yang telah dipelajari selama di perkuliahan dalam membangun aplikasi berbasis web.
   2) Dapat melengkapi dan menyelesaikan salah satu tahap dalam proses pendidikan di perkuliahan.

B. Bagi Bengkel DK motor
   1) Memberikan informasi mengenai prediksi kenaikan atau penurunan penjualan pada bulan berikutnya.
   2) Menyediakan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dan mengantisipasi kebutuhan persediaan barang.

3) Dengan sistem berbasis web, Owner usaha dapat dengan mudah mengakses informasi penjualan.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan paparan rumusan masalah diatas, maka dapat diambil beberapa pertanyaan penelitian, yaitu:

1. Apakah metode Double Exponential Smoothing (DES) dapat digunakan dalam memprediksi penjualan?
2. Apakah sistem berbasis web untuk meramalkan penjualan produk sparepart motor dapat membantu dalam pengambilan keputusan dan antisipasi kebutuhan persediaan?

1.8 Metodologi Penelitian

1.8.1 Teknik Pengumpulan Data

Pada metode ini diuraikan tahapan-tahapan yang dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dan studi pustaka. Penjelasan lebih rinci mengenai masing-masing metode tersebut dijabarkan sebagai berikut.

a) Metode Observasi

Fuad dan Sapto (2013:11) menyatakan bahwa observasi merupakan salah satu teknik dasar yang dapat digunakan dalam penelitian kualitatif. (Yusra, Zulkarnain and Sofino, 2021).

Pada metode observasi, peneliti melakukan kunjungan langsung ke Bengkel DK Motor untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam penyusunan penelitian. Proses observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung kegiatan pengelolaan stok serta proses penjualan yang berlangsung.

b) Metode Wawancara

Saroso (2017:47) menjelaskan bahwa wawancara merupakan salah satu metode yang paling umum digunakan dalam proses

pengumpulan data pada penelitian kualitatif. (Yusra, Zulkarnain and Sofino, 2021).

Pada metode wawancara, peneliti melakukan sesi tanya jawab secara langsung dengan Owner dan beberapa karyawan. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian, sehingga keakuratan data yang digunakan dapat terjamin.

c) Studi Pustaka

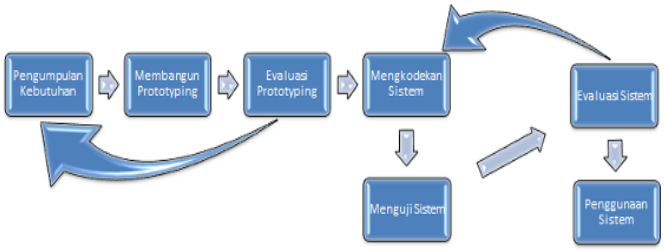
Studi pustaka merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan menelusuri dan mengkaji berbagai sumber informasi, baik berupa dokumen tertulis, foto, gambar, maupun dokumen elektronik yang relevan, guna mendukung proses penelitian. (Nurdewi, 2022).

Peneliti melakukan studi pustaka dengan memanfaatkan berbagai sumber, antara lain buku, jurnal ilmiah, serta informasi yang diperoleh dari internet. Kegiatan studi literatur ini bertujuan untuk memahami landasan teori, menambah wawasan, serta memperoleh informasi yang relevan guna mendukung penelitian, khususnya melalui referensi jurnal yang sesuai dengan topik yang dibahas.

1.8.2 Metode Penyelesaian Masalah

A. Metode Prototype

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan pada skripsi ini adalah metode *Prototype*. Metode *Prototype* merupakan versi awal dari perangkat lunak yang dikembangkan untuk mendemonstrasikan konsep sistem, mengevaluasi berbagai alternatif desain, serta mengidentifikasi permasalahan dan solusi yang mungkin timbul selama proses pengembangan. (Andini *et al.*, 2023).



Gambar 1. 1 Prototype

Sumber: Prototype Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (9th ed.). Pearson Education.

B. Tahapan Pengembangan Sistem

Pada gambar 1.1 ditunjukkan tujuh tahapan yang akan dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

1. Pengumpulan kebutuhan

   Pada tahap ini, pengguna dan pengembang bekerja sama dalam menyusun gambaran umum perangkat lunak, mengidentifikasi seluruh kebutuhan sistem, serta menentukan spesifikasi sistem yang akan dikembangkan. Dalam prosesn ini peneliti melakukan observasi dan wawancara secara langsung dengan owner.

2. Membangun prototype

   Pembuatan prototipe mencakup perancangan sementara yang difokuskan untuk ditampilkan kepada pengguna, seperti pembuatan tampilan input dan output yang bisa diuji. Tahapan ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum kepada pelanggan mengenai cara kerja perangkat lunak serta memastikan bahwa seluruh kebutuhan pengguna telah terpenuhi. Dimana pada tahap ini peneliti bersama owner melakukan fiksasi fitur dan menu yang akan dimasukan kedalam sistem

3. Evaluasi prototype

   Setelah prototipe dibuat, maka pengguna akan menilai kesesuaiannya. Jika sesuai, pengembangan berlanjut ke tahap

berikutnya; jika tidak, prototipe direvisi dengan mengulang proses sebelumnya.

4. Mengkodekan system

   Prototipe yang telah disetujui akan di implementasikan ke dalam kode program yang sesuai.

5. Menguji system

   Setelah pengembangan perangkat lunak selesai, tahap pengujian harus dilakukan sebelum digunakan. Pengujian ini mencakup berbagai metode seperti White Box, Black Box, Basis Path, pengujian arsitektur, dan lainnya.

6. Evaluasi system

   Pengguna akan mengevaluasi sistem untuk memastikan kesesuaiannya. Jika sudah sesuai, proses dilanjutkan; jika belum, sistem diperbaiki dan diuji ulang.

7. Penggunaan system

   Setelah perangkat lunak berhasil melewati pengujian dan disetujui oleh pengguna, perangkat lunak siap dioperasikan oleh objek penelitian yaitu bengkel DK motor

1.8.3 *Double Exponential Smoothing Brown* (DES Brown)

Double Exponential Smoothing (DES) merupakan salah satu metode peramalan pada data deret waktu (time series) yang digunakan untuk menganalisis serta menghitung komponen level dan tren dalam suatu periode tertentu. Metode ini menerapkan dua parameter pemulusan, yaitu parameter alpha yang berfungsi untuk memuluskan level data dan parameter beta yang digunakan untuk memuluskan komponen tren. Double Exponential Smoothing umumnya diterapkan pada data yang memiliki kecenderungan tren yang cukup stabil, meskipun masih terdapat fluktuasi atau variasi data yang bersifat acak *(Tarigan et al., 2023).*

Double Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang menggunakan pendekatan pemodelan linear yang dikemukakan oleh Brown. Metode ini *diterapkan* pada data yang menunjukkan adanya pola

tren. Dalam penerapannya, *Double Exponential Smoothing* digunakan untuk menghasilkan nilai peramalan dengan menentukan nilai parameter α (alpha) yang paling optimal. Parameter α pada metode ini memiliki rentang nilai antara 0 dan 1, yang berfungsi sebagai faktor pemulusan dalam proses peramalan (Adrian *et al.*, 2023).

A. Tahapan Metode Secara Sistematis

Pada tahap ini peneliti akan menjelaskan tahapan perhitungan mengguakan metode *Double Exponential Smoothing BROWN* dengan rumus sebagai berikut:

a. Menentukan Smoothing Pertama (S't)

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

α (alpha) adalah parameter *smoothing* dan Xt adalah nilai actual periode ke-t

b. Menentukan Smoothing Kedua (S't)

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

α (alpha) adalah parameter *smoothing* dan S't adalah hasil Smoothing pertama

c. Menentukan Besarnya Konstanta (at)

$a_t = 2S'_t - S''_t$

d. Menentukan Besarnya Konstanta kedua (bt)

$b_t = a \frac{(S'_t - S''_t)}{1-a}$

e. Menentukan Besarnya Forecast (Ft+m)

$F_{t+m} = a_t + b_t(m)$ dengan m = 1

Ft : hasil peramalan period eke depan yang akan diramalkan.

m : jumlah period eke depan yang akan diramalkan.

B. Variabel, Kriteria, atau Atribut Penelitian

a) Variabel

Variabel yang digunakan dalam metode Double Exponential Smoothing pada penelitian ini terdiri dari:

1. Variabel Independen (X)

Data historis penjualan sparepart motor pada Bengkel DK Motor per periode waktu (harian, mingguan, atau bulanan).

2. Variabel Dependen (Y)

Hasil peramalan atau prediksi penjualan sparepart motor pada periode mendatang.

b) Kriteria

Kriteria yang digunakan dalam metode Double Exponential Smoothing pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Nilai Parameter Alpha (α)
   Digunakan untuk mengatur tingkat pemulusan pada komponen level, dengan nilai antara 0 dan 1.
2. Tingkat Akurasi Peramalan
   Menunjukkan kedekatan hasil peramalan dengan data aktual penjualan.
3. Error Peramalan
   Digunakan untuk mengukur kesalahan hasil prediksi, yang dapat dihitung menggunakan metode pengukuran MAPE.

c) Atribut

Untuk atribut yang digunakan sebagai berikut:

1. Periode = waktu penjualan perbulan
2. Jumlah penjualan = produk sparepart yang terjual per periode

1.9 Jadwal Kegiatan

Jadwal pelaksanaan penelitian dibuat dengan tahapan yang jelas dalam bentuk bar chart.

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan

No	Tahap Kegiatan	Desember				Januari				Februari				Maret			April					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Analisis Kebutuhan a. wawancara b. Observasi c. Studi Pustaka																					

No	Tahap Kegiatan	Desember				Januari				Februari				Maret				April					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
2	Desain Prototype a. Perancangan b. Fiksasi Fitur																						
3	Evaluasi Prototype a. penilaian b. pengembangan																						
4	Pengkodean sistem a. Pembuatan Sistem b. Implementasi DES																						
5	Pengujian sistem a. white box b. Black box																						
6	Evaluasi sistem a. Penilaian kesesuaian b. Perbaikan																						
7	Penggunaan sistem a. Penerapan sistem b. pengoperasian sistem																						

1.10 Sistematika Penelitian

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, metode yang dipakai, serta susunan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORITIS

Bab ini membahas teori-teori yang menjadi landasan dan pedoman dalam penelitian, menunjang penyusunan skripsi berdasarkan judul yang dipilih, serta mencakup studi terdahulu dan kerangka teori.

BAB III : ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas analisis sistem yang ada, pengenalan masalah, alternatif solusi, analisis terhadap sistem yang diusulkan, serta desain sistem yang akan dibangun.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini memaparkan implementasi metode Double Exponential Smoothing pada sistem forecasting penjualan berbasis web di bengkel DK motor, sesuai dengan hasil analisis dan perancangan, serta mencakup pengujian untuk mengevaluasi kinerja sistem yang dikembangkan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan ringkasan hasil pembahasan dari bab-bab sebelumnya mengenai tujuan penulis dalam perancangan dan pengembangan sistem, serta memberikan sejumlah saran yang diharapkan dapat mendukung pengembangan sistem di masa depan.