

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di tengah pesatnya transformasi digital saat ini, perkembangan teknologi informasi memberikan dampak yang signifikan terhadap berbagai sektor usaha, termasuk industri kreatif dan bisnis skala lokal. Pemanfaatan teknologi informasi sekarang tidak lagi bersifat opsional, melainkan menjadi kebutuhan penting bagi para pelaku bisnis agar dapat meningkatkan efisiensi operasional, memperluas jangkauan pemasaran dan memperkuat daya saing. Dengan adanya sistem informasi yang terintegrasi, data transaksi yang hanya dianggap sebagai catatan administratif dapat diolah menjadi informasi yang berguna untuk mendukung pengambilan keputusan dengan lebih cepat dan akurat (Dayat et al., 2024).

Salah satu aspek penting dalam operasional bisnis adalah pengelolaan persediaan barang. Pengelolaan persediaan bertujuan untuk menjaga keseimbangan antara ketersediaan produk dan kebutuhan pasar tanpa menimbulkan pemborosan biaya. Tanpa dukungan teknologi dan pengolahan data yang baik, pelaku usaha sering menghadapi risiko penumpukan stok atau kekurangan barang. Oleh karena itu, dibutuhkan proses peramalan penjualan yang sistematis sebagai dasar dalam perencanaan pengadaan dan pengendalian persediaan agar kegiatan usaha dapat berjalan secara lebih efektif dan efisien (Tarigan, 2023).

Totebag Kuningan merupakan salah satu usaha di bidang industri kreatif yang bergerak dalam produksi dan penjualan tas kain (*totebag*) di Kabupaten Kuningan. Usaha ini memiliki 29 produk totebag dengan berbagai varian model dan warna yang pola penjualannya cenderung berubah pada setiap periode. Berdasarkan data historis penjualan Januari 2025 hingga Mei 2026 pada beberapa produk sampel seperti *Totebag Bubble Cream*, *Totebag Notes Youth* dan *Totebag Rotan Motif 3*, terlihat jelas adanya fluktuasi yang membentuk pola tren kenaikan dan penurunan volume penjualan (Grafik tren penjualan selengkapnya terdapat pada Lampiran). Aktivitas pemasaran

dilakukan melalui media sosial serta kerja sama dengan *influencer* untuk menjangkau konsumen yang lebih luas. Namun, berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pemilik usaha, proses pengelolaan data penjualan masih dilakukan secara manual. Admin mencatat transaksi penjualan menggunakan kwitansi, kemudian merekap data tersebut ke dalam *Microsoft Excel* secara manual. Data penjualan dalam bentuk *Microsoft Excel* selanjutnya diserahkan kepada pemilik usaha dan digunakan sebagai dasar penentuan jumlah persediaan stok pada periode berikutnya dengan mengacu pada data penjualan bulan sebelumnya, tanpa mempertimbangkan pola penjualan dalam jangka waktu yang lebih panjang. Kondisi ini menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan persediaan produk. Beberapa produk mengalami kelebihan stok, sedangkan produk lainnya sering mengalami kekurangan stok sehingga pengelolaan persediaan menjadi kurang optimal.

Berdasarkan penelitian terdahulu, metode *Brown's Double Exponential Smoothing* (DES) banyak digunakan karena efektif dalam melakukan peramalan pada data yang memiliki pola tren. Penelitian ini tidak melakukan perbandingan metode secara langsung karena keandalan dan akurasi *Brown's Double Exponential Smoothing* (DES) untuk meramalkan data penjualan berpola tren telah dibuktikan pada berbagai penelitian terdahulu. Berdasarkan teori dan hasil penelitian terdahulu, metode ini menunjukkan tingkat akurasi yang baik dalam meramalkan data penjualan. Sebagai bukti, Putro et al. (2021) melakukan penelitian perbandingan pada penjualan pakaian wanita dan membuktikan bahwa metode *Brown's DES* menghasilkan tingkat kesalahan peramalan yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *Single Exponential Smoothing*. Pengujian serupa juga dilakukan oleh G. Zaidan et al. (2024) yang membandingkan beberapa metode peramalan dasar dan menyimpulkan bahwa metode *Brown's DES* memiliki keunggulan dalam hal stabilitas serta mampu mengikuti perubahan tren penjualan. Selanjutnya, kinerja metode ini diperkuat oleh Tarigan (2023) melalui implementasi pada produk furnitur yang menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 13,3% (kategori baik), serta Adrian et al. (2023) yang

mengonfirmasi efektivitas metode berbasis tren ini dalam mengoptimalkan persediaan sekaligus menekan biaya penyimpanan pada industri pakaian. Berdasarkan hasil berbagai penelitian tersebut, metode *Brown's Double Exponential Smoothing* (DES) telah menunjukkan kinerja yang baik dalam meramalkan data penjualan yang menunjukkan kecenderungan tren. Oleh karena itu, penelitian ini tidak difokuskan pada pengujian perbandingan metode peramalan, melainkan pada implementasi metode *Brown's DES* ke dalam sistem peramalan berbasis *web* yang dapat digunakan untuk mendukung pengendalian persediaan stok di Totebag Kuningan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu solusi berupa penerapan metode peramalan yang mampu menangkap pola tren penjualan secara lebih akurat. Salah satu metode yang sesuai adalah *Brown's Double Exponential Smoothing*, yaitu metode peramalan yang efektif digunakan pada data penjualan dengan kecenderungan tren meningkat maupun menurun. Metode ini memberikan penekanan lebih besar pada data terbaru tanpa mengabaikan pola historis, sehingga dapat menghasilkan prediksi penjualan yang lebih relevan untuk mendukung pengendalian persediaan stok (Putro et al., 2021).

Dengan penerapan sistem ini, diharapkan risiko terjadinya kelebihan stok (*overstock*) maupun kekurangan stok (*understock*) dapat diminimalisir, sehingga pengelolaan persediaan dan kegiatan bisnis dapat berlangsung lebih efektif. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Implementasi Metode Brown's Double Exponential Smoothing untuk Peramalan Penjualan dalam Optimalisasi Pengendalian Stok Berbasis Web pada Totebag Kuningan”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka permasalahan dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Proses pengelolaan data penjualan masih dilakukan secara manual, yaitu dengan pencatatan transaksi menggunakan kwitansi yang kemudian direkap ke dalam *Microsoft Excel* setiap bulan, sehingga pemanfaatan

data penjualan tidak optimal dan menyulitkan pemilik usaha dalam melakukan perencanaan produksi yang sesuai dengan permintaan pasar.

2. Penentuan pengadaan persediaan stok masih didasarkan pada data penjualan bulan sebelumnya tanpa menggunakan metode peramalan yang mampu menangkap tren penjualan secara akurat, sehingga berpotensi menyebabkan terjadinya kelebihan stok (*overstock*) maupun kekurangan stok (*understock*).

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem peramalan penjualan yang dapat digunakan untuk pengendalian persediaan stok pada Totebag Kuningan?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Brown's Double Exponential Smoothing* untuk meramalkan penjualan produk Totebag Kuningan pada periode berikutnya?

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah menjadi lebih jelas dan terarah maka diperlukan adanya batasan masalah. Adapun ruang lingkup permasalahan dibatasi oleh:

1. Data penelitian mencakup penjualan 29 produk Totebag Kuningan periode Januari 2025 – Mei 2026.
2. Metode peramalan yang diuji hanya *Double Exponential Smoothing* Varian *Brown*.
3. Sistem dirancang untuk mengolah data yang mengandung pola tren dan tidak menangani data yang memiliki pola musiman (*seasonality*).
4. Sistem meramalkan penjualan *totebag* per produk untuk satu bulan ke depan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* varian *Brown*. Tingkat akurasi peramalan diukur dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).
5. Penelitian ini berfokus pada penerapan metode peramalan penjualan sebagai alat bantu bagi pemilik usaha Totebag Kuningan dalam

mendukung pengambilan keputusan pengendalian persediaan stok bulan berikutnya. Hasil peramalan digunakan sebagai dasar penyediaan informasi yang membantu meningkatkan ketepatan perencanaan stok. Sistem yang dibangun hanya bersifat memberikan rekomendasi hasil prediksi sehingga tidak mencakup perhitungan *safety stock*, *reorder point* (ROP), *economic order quantity* (EOQ), maupun metode optimalisasi persediaan lainnya.

6. Sistem ini memiliki dua jenis pengguna dengan hak akses yang berbeda, yaitu:

1) Hak Akses Admin berperan sebagai pihak yang bertanggung jawab dalam pengelolaan data operasional sistem. Setelah melakukan *login*, Admin memiliki hak akses untuk mengelola data pengguna (*user*), data produk totebag, data produk masuk serta data penjualan yang berasal dari transaksi penjualan. Data penjualan tersebut disimpan sebagai data historis yang digunakan sistem dalam proses peramalan penjualan. Selain itu, Admin juga bertugas mengelola proses peramalan penjualan yang dilakukan secara otomatis oleh sistem menggunakan metode *Brown's Double Exponential Smoothing* untuk menghasilkan prediksi penjualan pada periode berikutnya, serta dapat keluar dari sistem melalui fitur *logout*.

2) Hak Akses Pemilik Usaha berperan sebagai pengguna sistem yang memanfaatkan sistem untuk melakukan monitoring dan pengambilan keputusan. Setelah *login*, Pemilik Usaha dapat melihat dan mencetak laporan penjualan serta laporan hasil peramalan penjualan yang dihasilkan oleh sistem sebagai bahan evaluasi dan dasar dalam pengendalian persediaan stok. Setelah selesai menggunakan sistem, Pemilik Usaha dapat keluar dari sistem melalui fitur *logout*.

7. Aplikasi yang akan dibuat memiliki fitur, antara lain:

1) *Login*, menampilkan *form login* dengan menginputkan *username* dan *password*.

- 2) Kelola *user*, digunakan untuk mengatur data pengguna sistem.
- 3) Data Produk, menampilkan data produk yang tersedia di Totebag Kuningan.
- 4) Data Produk Masuk, menampilkan data stok produk pada Totebag Kuningan.
- 5) Data Penjualan, menampilkan data penjualan.
- 6) Peramalan, menampilkan data peramalan penjualan.
- 7) Laporan, menampilkan serta mencetak laporan penjualan dan laporan hasil peramalan penjualan sebagai bahan pendukung pengambilan keputusan.
- 8) *Logout*, merupakan fitur yang digunakan pengguna untuk keluar dari sistem dan mengakhiri sesi akses setelah selesai menggunakan aplikasi.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diidentifikasi tersebut, maka yang menjadi tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem peramalan penjualan pada Totebag Kuningan untuk membantu pengelolaan data penjualan dan mendukung pengendalian persediaan stok.
2. Mengimplementasikan metode *Brown's Double Exponential Smoothing* dalam meramalkan penjualan produk Totebag Kuningan untuk periode berikutnya.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat mendukung atau mengembangkan teori-teori tentang peramalan, terutama dalam konteks industri kreatif. Dan merealisasikan validasi metode *Brown's Double Exponential Smoothing*, yaitu peramalan kebutuhan stok Totebag.

2. Manfaat Praktis

1) Bagi Penulis

Penelitian ini dapat memberikan pengalaman dan pemahaman secara langsung kepada penulis dalam merancang dan menerapkan sistem peramalan penjualan menggunakan metode *Brown's Double Exponential Smoothing*. Selain itu, penelitian ini menjadi sarana penerapan teori yang diperoleh selama perkuliahan ke dalam studi kasus nyata pada usaha industri kreatif skala lokal.

2) Bagi Totebag Kuningan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu Totebag Kuningan dalam mengelola data penjualan secara terkomputerisasi melalui sistem peramalan penjualan serta menyediakan informasi peramalan penjualan untuk periode berikutnya sebagai dasar dalam pengendalian persediaan stok. Dengan adanya sistem ini, risiko terjadinya kelebihan maupun kekurangan stok dapat diminimalkan sehingga pengelolaan persediaan menjadi lebih efektif dan terencana.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dan manfaat diatas, maka pertanyaan dari penelitian ini yaitu:

1. Apakah sistem peramalan penjualan berbasis *web* mampu mengelola data penjualan serta mendukung pengendalian persediaan stok pada Totebag Kuningan?
2. Apakah metode *Brown's Double Exponential Smoothing* diterapkan dalam sistem peramalan penjualan berbasis *web* untuk meramalkan penjualan produk Totebag Kuningan pada periode berikutnya?

1.8 Metodologi Penelitian

1.8.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam melaksanakan penelitian, peneliti melakukan pengumpulan data. Dengan pelaksanaan tersebut dapat digunakan metode sebagai berikut:

a. Observasi

Pada metode observasi, peneliti melakukan pengamatan secara langsung dengan mengunjungi lokasi penelitian, yaitu Totebag Kuningan. Observasi dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap proses penjualan, penyediaan stok produk serta pengelolaan data penjualan yang berjalan saat ini.

b. Wawancara

Pada metode wawancara, peneliti melakukan tanya jawab secara langsung dengan pemilik Totebag Kuningan untuk memperoleh informasi dan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Wawancara bertujuan untuk meningkatkan keakuratan data yang diperoleh dalam penelitian.

c. Studi Pustaka

Pengumpulan data dengan cara mencari, membaca dan memahami dari internet dan sumber informasi lainnya yang berhubungan dengan penelitian.

1.8.2 Metode Penyelesaian Masalah

Metode *Double Exponential Smoothing* (DES) merupakan salah satu metode peramalan yang digunakan untuk menangani data yang memiliki pola tren linear. Metode ini merupakan pengembangan dari *Single Exponential Smoothing* yang mampu menyesuaikan prediksi terhadap adanya kecenderungan naik atau turunnya data secara konsisten. Karakteristik utama metode DES tipe *Brown* adalah penggunaan satu parameter pemulusan (α) yang diterapkan melalui dua kali proses pemulusan untuk memperoleh nilai konstanta dan kemiringan (*slope*) tren secara otomatis (Farida et al., 2021).

Prinsip kerja metode ini didasarkan pada pemulusan tunggal (S') dan pemulusan ganda (S''). Metode ini efektif digunakan pada data yang bersifat fluktuatif namun memiliki pola tren yang jelas, sehingga menghasilkan

prediksi yang lebih responsif terhadap perubahan data terbaru (Soetedja et al., 2025).

Berdasarkan file referensi yang disediakan, tahapan perhitungan DES *Brown* mengikuti persamaan matematika berikut (Farida et al., 2021):

- a. Menentukan nilai pemulusan Exponential Tunggal (S'_t)

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

- b. Menentukan nilai Exponential Ganda (S''_t)

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \dots \dots \dots (2)$$

- c. Menentukan besarnya konstanta (a_t)

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2 S'_t - S''_t \dots \dots \dots (3)$$

- d. Menentukan nilai slope

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S'_t - S''_t) \dots \dots \dots (4)$$

- e. Menentukan nilai ramalan

$$F_t + m = a_t + b_t(m) \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

S'_t = nilai single Exponential Smoothing periode ke-t

X_t = nilai aktual periode ke-t

α = parameter smoothing ($0 < \alpha < 1$)

S'_{t-1} = nilai hasil single exponential smoothing sebelumnya

S''_t = nilai double exponential smoothing periode ke-t

S''_{t-1} = nilai hasil double exponential smoothing sebelumnya

a_t = besarnya nilai konstanta dari periode ke-t

b_t = besarnya nilai taksiran trend dari data yang sesuai (*slope*)

$F_t + m$ = hasil peramalan atau *forecast*

m = jumlah periode yang akan diramalkan

Mean Average Percentage Error (MAPE)

Penentuan nilai parameter alpha (α) dalam metode *Brown's Double Exponential Smoothing* dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat akurasi hasil peramalan. Untuk mengukur tingkat kesalahan peramalan digunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE

merupakan ukuran yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar rata-rata persentase kesalahan antara nilai aktual dengan hasil peramalan. Semakin kecil nilai MAPE, maka semakin baik tingkat akurasi model peramalan yang digunakan.

Nilai alpha sendiri berada pada rentang $0 < \alpha < 1$. Nilai alpha yang besar membuat model lebih responsif terhadap perubahan data terbaru, sedangkan nilai alpha yang kecil menghasilkan pemulusan yang lebih stabil. Oleh karena itu, dalam penelitian ini nilai alpha tidak ditentukan secara subjektif, melainkan menggunakan pendekatan trial and error.

Pengujian dilakukan dengan mencoba beberapa nilai alpha secara bertahap dari 0,1 hingga 0,9. Setiap nilai alpha digunakan untuk menghitung hasil peramalan berdasarkan data historis yang sama. Selanjutnya, untuk setiap hasil peramalan dihitung nilai MAPE. Nilai alpha yang menghasilkan MAPE paling kecil dipilih sebagai parameter optimal karena menunjukkan tingkat kesalahan peramalan yang paling rendah.

Hasil MAPE dinyatakan dalam bentuk persentase, Semakin kecil nilai MAPE yang dihasilkan, maka semakin tinggi tingkat akurasi dari model peramalan tersebut. Nilai MAPE di bawah 10% menunjukkan hasil peramalan yang sangat baik (Saputri et al., 2025).

MAPE dapat dihitung menggunakan rumus berikut (Saputri et al., 2025):

$$PE = X_t - \frac{F_t}{X_t} \dots\dots\dots (6)$$

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum |PE| \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:

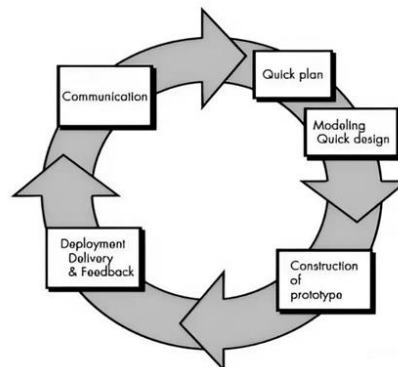
X_t = Nilai asli pada jangka waktu ke-t

F_t = Hasil peramalan pada jangka waktu ke-t

n = banyak data

A. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Prototype*. Metode *Prototype* merupakan pendekatan pengembangan sistem informasi yang bertujuan untuk membentuk model awal sistem sebagai gambaran rancangan kepada pengguna tanpa harus langsung melakukan proses pengkodean (*coding*). *Prototype* dirancang dalam bentuk antarmuka yang sederhana dan mudah dipahami, terutama bagi pengguna yang pertama kali menggunakan sistem informasi. Selanjutnya, *prototype* dilakukan pengujian untuk memperoleh evaluasi dari pengguna, yang digunakan sebagai acuan dalam tahap pengembangan berikutnya. Dengan metode ini, waktu pengembangan dapat lebih efisien serta dapat meminimalkan terjadinya kesalahan selama proses pengembangan sistem informasi (Bagastia et al., 2025).



Gambar 1. 1 Tahapan Metode Pengembangan Prototype (Pressman)

B. Tahapan Pengembangan Sistem

Pada Gambar 2.1 di atas terdapat 5 tahapan yang akan dijelaskan sebagai berikut (Hartanto, 2021):

1) Communication

Tahap *communication* merupakan tahap awal dalam metode pengembangan sistem *prototype* yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat lunak. Proses ini dilakukan melalui komunikasi

langsung dengan pengguna serta pengumpulan data pendukung dari berbagai sumber, seperti jurnal, artikel, dan referensi dari internet.

2) Quick Plan

Tahap *quick plan* merupakan tahap perencanaan awal yang dilakukan berdasarkan hasil komunikasi sebelumnya. Pada tahap ini, pengembang menyusun dokumen kebutuhan pengguna (*user requirement*) yang berisi gambaran fungsi sistem dan rencana pengembangan sebagai dasar dalam pembuatan *prototype*.

3) Modeling Quick Design

Pada tahap *modeling quick design*, kebutuhan pengguna diterjemahkan ke dalam bentuk rancangan awal sistem. Perancangan ini mencakup desain antarmuka, struktur data, arsitektur sistem serta alur proses atau algoritma secara sederhana sebagai gambaran sistem sebelum dilakukan proses *coding*.

4) Construction of Prototype

Tahap *construction of prototype* merupakan proses pembangunan *prototype* berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini dilakukan pengkodean untuk menghasilkan *prototype* sistem, kemudian dilanjutkan dengan pengujian untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan yang ditemukan.

5) Deployment, Delivery & Feedback

Tahap terakhir adalah *deployment, delivery and feedback*, yaitu proses penyerahan *prototype* kepada pengguna untuk digunakan dan dievaluasi. Umpan balik yang diberikan pengguna digunakan sebagai bahan perbaikan dan penyempurnaan sistem, sehingga *prototype* dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem yang siap digunakan secara optimal.

Metode *Prototype* dipilih dalam penelitian ini karena sistem yang dikembangkan memerlukan interaksi langsung dengan pengguna, yaitu admin, terutama dalam proses pengelolaan data penjualan dan peramalan

penjualan totebag. Selain itu, kebutuhan sistem tidak sepenuhnya terdefinisi secara rinci di awal penelitian, sehingga diperlukan model awal yang dapat dievaluasi dan disempurnakan berdasarkan umpan balik pengguna. Dengan menggunakan metode *Prototype*, peneliti dapat menampilkan gambaran awal sistem melalui rancangan antarmuka dan alur proses, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami fungsi sistem dan memberikan masukan. Metode ini dinilai sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menghasilkan sistem peramalan penjualan yang mudah digunakan, sesuai kebutuhan pengguna, serta dapat dikembangkan secara bertahap hingga mencapai hasil yang optimal.

1.9 Jadwal Kegiatan

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

Tabel 1.1 Jadwal Kegiatan

No	Tahapan	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
I	Pengumpulan Data																				
1	Studi Literatur (Metode DES)																				
2	Observasi Operasional Totebag Kuningan																				
3	Wawancara & Identifikasi Kebutuhan Stok																				
II	Pengembangan Sistem (Prototype)																				
4	Pengumpulan Kebutuhan: Analisis Data Penjualan																				
5	Membangun Prototyping: Desain Mockup & Alur DES																				
6	Evaluasi Prototyping: Review dengan Owner																				
7	Mengkodekan Sistem: Implementasi Sistem Peramalan (BDES)																				
8	Menguji sistem: Validasi Perhitungan MAPE																				
9	Evaluasi Sistem: Finalisasi Fungsionalitas																				
III	Penyusunan Laporan & Sidang																				
10	Penyusunan Laporan																				
11	Bimbingan Rutin & Revisi																				
12	Sidang																				