

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Penggunaan metode peramalan (*Forecasting*) telah dilakukan oleh berbagai macam penelitian dalam berbagai bidang terutama digunakan dalam memprediksi dan meramalkan penjualan pada perusahaan.

Berikut dibawah ini merupakan beberapa contoh yang telah dilakukan oleh penelitian-penelitian terdahulu dengan menggunakan metode peramalan.

1. Implementasi *Exponential Smoothing* sebagai perubahan Data guna optimisasi kualitas Akurasi *Neural Network* Prediksi Harga Emas [3].

Emas adalah barang yang sangat bernilai yang tak pernah lekang oleh waktu. Emas adalah sebuah logam mulia yang cukup diminati sebagai perhiasan atau investasi. Bagi para investor metode prediksi menjadi suatu hal yang sangat penting dalam perlindungan nilai resiko dan sebagai jalan untuk investasi. Maka dari itu dibutuhkannya metode prediksi yang dapat digunakan untuk mendukung para investor dalam membuat kebijakan dan keputusan yang sesuai dalam investasi emas.

Dalam penelitian ini digunakan metode peramalan *Exponential Smoothing* untuk perubahan data guna peningkatan optimisasi akurasi *Neural Network*. *Neural Network* merupakan salah satu metode yang menyediakan alat yang menjajikan bagi peramal, metode ini juga memiliki berbagai macam keistimewaan yang sesuai dalam peramalan. Kemudian untuk melakukan persiapan data digunakan metode *Exponential Smoothing* yang dapat digunakan dalam menangani kualitas data yang kemudian nantinya akan diterapkan pada metode *Neural Network*.

Langkah awal dasar untuk penyiapan data adalah langkah yang diperlukan untuk membangun model *Neural Network* yang tepat. Tanpa kumpulan data yang berkualitas, memadai dan representif, akan sulit untuk membangun

Neural Network yang sukses. Maka dari itu kehandalan *Neural Network* bergantung pada kualitas data yang diperoleh. Dengan demikian metode *Exponential Smoothing* akan dipakai guna mengembangkan kualitas data yang akan dipakai sebagai prediksi harga emas menggunakan *Neural Network*.

2. Analisa dan Penerapan metode *Single Exponential Smoothing* untuk Prediksi Penjualan pada Periode Tertentu (Studi kasus : PT. Media Cemara kreasi) [4]. Suatu Perusahaan barang ataupun jasa memerlukan strategi penjualan untuk mendapatkan keuntungan besar, salah satu cara yang digunakan yaitu dengan menerapkan metode peramalan (*forecasting*). PT. Media Cemar Kreasi adalah perusahaan yang berjalan di bidang penjualan pakaian. Perusahaan ini menginginkan penambahan laba setiap bulannya sehingga dibutuhkan suatu aplikasi *forecasting* yang dapat menentukan prediksi barang yang terjual setiap bulannya.

Hasil suatu peramalan penjualan akan menjadi proyeksi yang berupa pernyataan atau penilaian terhadap kondisi masa depan tentang penjualan dan permintaan konsumen potensial untuk jangka waktu tertentu. Walaupun demikian hasil dari prediksi mungkin tidak sesuai dengan rencana.

Pemanfaatan prediksi penjualan akan digunakan sebagai informasi penjualan pakaian pada perusahaan PT. Media Cemara Kreasi, Jakarta dalam peramalan tingkat penjualan pada bulan mendatang. Prediksi penjualan yang digunakan yaitu metode peramalan Eksponensial Tunggal (*Exponential Smoothing*), yang bertujuan untuk memprediksi penjualan pada 1 periode (1 bulan).

3. Perbandingan Keakuratan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan *Exponential Smoothing* pada Peramalan Penjualan Semen di PT.Sinar Abadi [5].

PT. Sinar Abadi merupakan salah satu perusahaan yang memproduksi semen warna dengan berbagai jenis. Perusahaan ini melakukan kegiatan pendistribusian produk semennya ke distributor yang tersebar di Bengkulu.

PT. Sinar Abadi sudah mempunyai pengolahan data yang terkomputerisasi namun masih kesulitan dalam memperkirakan / memprediksi penjualan yang akan datang guna meningkatkan laba perusahaan.

Ada begitu banyak metode peramalan namun dari kesekian banyak metode yang ditemukan kemudian akan dicari metode yang sesuai untuk digunakan sebagai acuan. Beberapa metode yang dipilih dalam penelitian ini yaitu metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* dan metode *Exponential Smoothing* karena kedua metode ini mempunyai kemampuan dalam menganalisis data masa lalu yang bersifat musiman, stasioner, dan siklus.

Dari uraian yang telah dijelaskan di atas, pada penelitian memiliki tujuan untuk membuat sebuah sistem yang dapat membantu permasalahan yang ada pada perusahaan dan diharapkan dengan menemukan metode yang paling tepat dapat meningkatkan laba perusahaan.

Tabel 2.1 Penelitian Terkait

No	Nama Peneliti dan Tahun	Masalah	Metode
1.	Indah Suryani, Romi Satria Wahono. 2015 [3]	Penerapan metode prediksi guna mendukung para investor dalam membuat kebijakan dan keputusan yang tepat dalam investasi emas.	Metode <i>Exponential Smoothing</i> dan <i>Neural Network</i>
2.	Kristien Margi S, Sofian Pendawa W.2015 [4]	PT. Media Cemara Kreasi menginginkan penambahan laba setiap bulannya sehingga dibutuhkan suatu aplikasi <i>forecasting</i> yang dapat menentukan prediksi barang yang terjual setiap bulannya.	Metode <i>Exponential Smoothing</i>
3.	Riza Rahmadayanti, Boko Susilo, Diyah	PT. Sinar Abadi kesulitan dalam memperkirakan /	<i>Autoregressive Integrated</i>

No	Nama Peneliti dan Tahun	Masalah	Metode
	Puspitaningrum. 2015 [5]	memprediksi penjualan yang akan datang guna meningkatkan laba perusahaan.	<i>Moving Average</i> (ARIMA) dan <i>Exponential Smoothing</i>

Dari tiga penelitian terkait yang telah dijelaskan pada tabel 2.1 maka dapat diambil kesimpulan bahwa Metode Peramalan (*Forecasting*) Time Series dapat digunakan dalam membantu untuk melakukan peramalan pada jumlah penumpang kereta api di wilayah Jawa non Jabodetabek untuk setiap bulannya.

2.2 Penumpang

Setiap manusia yang menggunakan suatu transportasi untuk melakukan perjalanan dengan moda apapun merupakan seorang penumpang, tidak terkecuali adalah penumpang kereta api. Untuk itu penumpang menjadi *factor* penting dalam perencanaan bisnis perusahaan terkait dengan kereta api, karena ada *factor - factor* dimana lonjakan penumpang terjadi dan jumlah penumpang sangat menentukan dalam perencanaan suatu bisnis transportasi. Dalam hal ini adalah penumpang kereta api, berikut ini adalah pengertian penumpang menurut beberapa ahli :

1. Pendapat Damardjati [6] :

Setiap orang yang diangkut ataupun yang harus diangkut di dalam pesawat udara ataupun alat pengangkutan lainnya, atas dasar persetujuan dari perusahaan ataupun badan yang menyelenggarakan angkutan tersebut.

2. Pendapat Yoeti [7] :

pengertian penumpang adalah pembeli produk dan jasa pada suatu perusahaan adalah pelanggan perusahaan barang dan jasa mereka dapat berupa seseorang (individu) dan dapat pula sebagai suatu perusahaan.

Penumpang bisa dikelompokkan dalam dua kelompok, yaitu :

1. Penumpang yang naik suatu mobil tanpa membayar, apakah dikemudikan oleh pengemudi atau anggota keluarga.
2. Penumpang umum adalah penumpang yang ikut dalam perjalanan dalam suatu wahana dengan membayar, wahana bisa berupa taksi, bus, kereta, kapal, ataupun pesawat terbang.

2.3 Angkutan Umum Penumpang

2.3.1 Pengertian Angkutan Umum

Angkutan pada dasarnya adalah sarana untuk memindahkan orang dan atau barang dari satu tempat ke tempat lain. Tujuannya membantu orang atau kelompok orang menjangkau berbagai tempat yang dikehendaki atau mengirimkan barang dari tempat asalnya ke tempat tujuannya. Prosesnya dapat dilakukan dengan menggunakan sarana angkutan berupa kendaraan. Sementara Angkutan Umum Penumpang adalah angkutan penumpang yang menggunakan kendaraan umum yang dilakukan dengan sistem sewa atau bayar. Termasuk dalam pengertian angkutan umum penumpang adalah angkutan kota (bus, minibus, dsb), kereta api, angkutan air, dan angkutan udara [8].

2.3.2 Peranan Angkutan Umum

Angkutan Umum berperan dalam memenuhi kebutuhan manusia akan pergerakan ataupun mobilitas yang semakin meningkat, untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lain yang berjarak dekat, menengah ataupun jauh. Angkutan umum juga berperan dalam pengendalian lalu lintas, penghematan bahan bakar atau energi, dan juga perencanaan dan pengembangan wilayah [8]. Esensi dari operasional angkutan umum adalah memberikan layanan angkutan yang baik dan layak bagi masyarakat dalam menjalankan kegiatannya, baik Universitas Sumatera Utara untuk masyarakat yang mampu memiliki kendaraan pribadi sekalipun (*Choice*), dan terutama bagi masyarakat yang terpaksa harus menggunakan angkutan umum (*Captive*). Ukuran pelayanan angkutan umum yang baik adalah pelayanan yang aman, cepat, murah, dan nyaman [8].

2.4 Peramalan (*Forecasting*)

2.4.1 Relasi antara *Forecasting* dengan Rencana

Forecasting merupakan peramalan (prakiraan) yang terjadi dimasa mendatang, sedang rencana adalah menentukan apa yang akan dilaksanakan di masa mendatang, dengan demikian terdapat perbedaan antara *forecast* dan rencana. *Forecast* merupakan suatu ramalan yang akan terjadi, namun belum tentu akan dilakukan oleh perusahaan.

Misalnya *forecast* permintaan pelanggan terhadap suatu kapasitas penumpang kereta api 550 kursi pada tahun berikutnya. Dan belum tentu perusahaan mampu melayani. Padahal kapasitas maksimum perusahaan hanya bisa 300 kursi. Dalam membuat perencanaan penjualan, suatu *corporate* memiliki pertimbangan dari berbagai aspek yaitu kapasitas, fasilitas, elastisitas, harga, *forecast* permintaan pelanggan, dan lain sebagainya.

2.4.2 Definisi Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) adalah suatu aktivitas dalam memperhitungkan yang terjadi di masa mendatang dengan berdasarkan data yang berkaitan pada masa lampau kemudian menempatkan data tersebut di masa mendatang melalui sebuah gambaran model matematis. Hal ini bisa berupa prakiraan intuisi yang subyektif juga bisa menggunakan campuran model matematis dan kemudian dapat disesuaikan melalui suatu pertimbangan yang tepat dari seorang manajer. Peramalan terukur adalah peramalan yang dapat memberikan suatu nilai peramalan yang tidak banyak perbedaan dari kenyataan yang terjadi, khususnya dalam teknik peramalan.

Berikut ini beberapa definisi tentang peramalan menurut para ahli :

1. Berdasarkan pendapat dari Lalu Sumayang [9]:

Peramalan merupakan suatu perhitungan yang bersifat objektif dari suatu data di masa lampau, yang kemudian digunakan sebagai penentu sesuatu dimasa mendatang.

2. Berdasarkan pendapat dari Danang Sunyoto [10]:

Peramalan adalah suatu perkiraan atau *forecasting*, yaitu suatu metode yang digunakan untuk mengukur dan menaksir suatu kondisi bisnis di masa yang akan datang. Peramalan penjualan disebut juga prakiraan penjualan di waktu tertentu di masa mendatang pada kondisi tertentu yang berdasarkan data historis di masa lalu, dan mungkin akan terjadi. Hasil dari suatu peramalan juga merupakan suatu penilaian terhadap keadaan dimasa yang akan datang tentang penjualan sebagai tampilan teknis permintaan pelanggan potensial.

Berdasarkan uraian pengertian diatas kemudian dapat disimpulkan bahwa peramalan sebagai suatu perhitungan untuk melakukan prediksi masa depan mengenai data – data seperti penjualan, persediaan, harga saham dengan memanfaatkan data – data masa lalu sebagai dasar penentuan dari perhitungan peramalan.

2.4.3 Kategori Peramalan (*Forecasting*)

Menurut Yolanda M, Siagian mengutip dari Heizer [11], peramalan dikelompokkan oleh horizon waktu yang akan datang yang mendasarinya. Terbagi menjadi tiga klasifikasi peramalan berdasarkan waktu yaitu :

1. Peramalan Jangka Pendek

Peramalan yang berjangka kurang dari sama dengan satu tahun yang umumnya berjangka kurang dari tiga bulan. Peramalan jangka pendek dipakai dalam perencanaan penjadwalan, penugasan, pembelian, dan tingkat produksi.

2. Peramalan Jangka Menengah

Peramalan memiliki jangka waktu mulai dari tiga bulan sampai dengan tiga tahun. Peramalan yang biasanya digunakan untuk rencana penjualan, rencana anggaran produksi, perencanaan anggaran kas, dan digunakan dalam analisis perencanaan operasi.

3. Peramalan Jangka Panjang

Peramalan yang berjangka waktu lebih dari tiga tahun, digunakan dalam perencanaan suatu produk baru, pengeluaran modal, *research and development*.

2.4.4 Tipe – tipe Peramalan (*Forecasting*)

Menurut Hery Prasetya dan Fitri Lukiastruti [12], terdapat tipe – tipe peramalan diantaranya yaitu :

1. Peramalan Ekonomi

Peramalan berisikan tentang siklus bisnis melalui prediksi kenaikan, ketersediaan dana, materi yang diperlukan dalam pembangunan perumahan dan mengacu pada rencana lainnya.

2. Peramalan Teknologi

Peramalan yang mengamati kemajuan teknologi kemudian dapat di implementasikan ke suatu produk baru, yang memerlukan tempat untuk mengolah dan membuat tool baru. *Forecast* ini berjangka panjang karena dengan menyesuaikan kemajuan teknologi.

3. *Demand Forecasting*

Gambaran suatu permintaan (*Demand*) pada suatu produk atau jasa untuk perusahaan, yang umumnya disebut *Demand Forecasting* (peramalan penjualan) guna mengontrol produksi, kapasitas serta sistem penjadwalan yg umumnya menjadi masukan bagi perencanaan keuangan pemasaran dan sumber daya manusia.

2.4.5 Tahapan – tahapan Peramalan (*Forecasting*)

Beberapa tahapan – tahapan suatu peramalan [13], yaitu :

1. Pengumpulan data

Tahapan ini merupakan bagaimana data diperoleh sesuai dengan data aslinya.

2. Pematatan data

Pada tahapan ini cukup diperlukan jika terjadi adanya kelebihan data pada saat proses *Forecasting*, bahkan bisa juga terlalu sedikit atau kurang datanya. Mungkin ada beberapa data yang bahkan kuran relevan dibandingkan dengan masalah yg ditemui dan hal tersebut dapat mengurangi akurasi *Forecast*.

3. Penyusunan dan Evaluasi Modal

Pada tahapan ini dilakukanlah penyesuaian data yang telah terkumpul kedalam modal yang tepat untuk meminimalisir.

4. Ekstrapolasi Model (peramalan aktual)

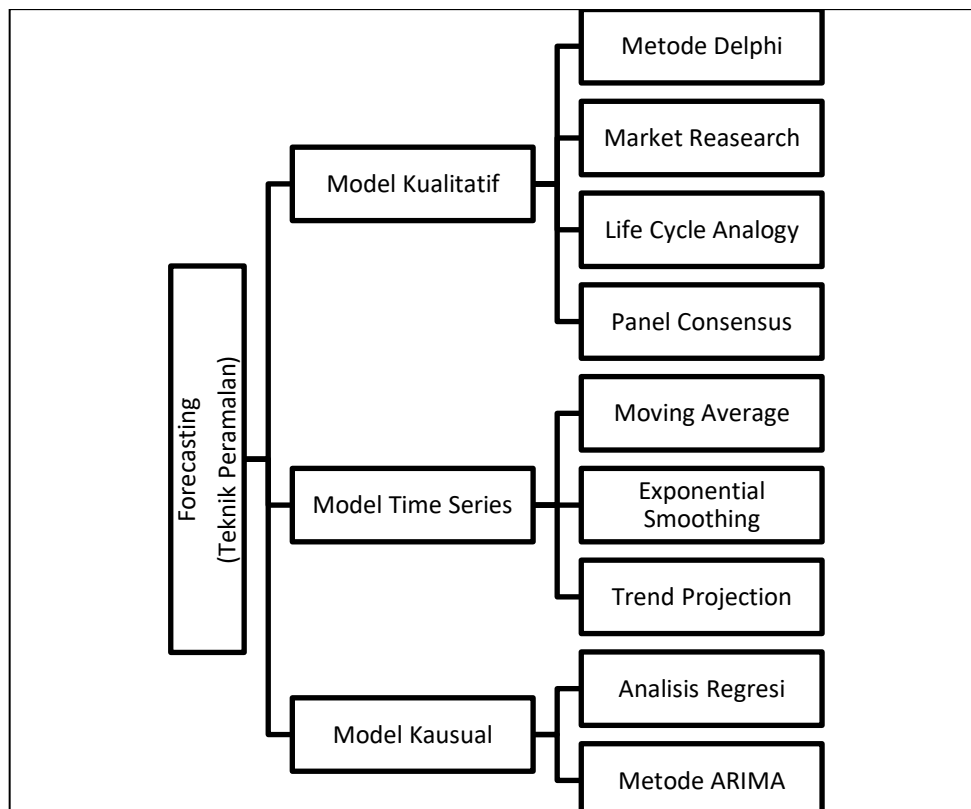
Tersusun atas model ramalan aktual yang telah dihitung, dan setelah data didapat kemudian bisa dilakukan pengurangan dan menghasilkan *forecasting* model yang tepat dan sesuai *forecasting* yang akan ditentukan.

5. Forecast Evaluation (Evaluasi Peramalan)

Pada tahapan ini proses untuk mengukur dan membandingkan antara hasil dari nilai ramalan dengan nilai aktual masa lalu. Pada prosesnya beberapa data terkini dipakai untuk selanjutnya diambil dari himpunan data yang sedang dianalisis.

2.4.6 Metode Peramalan (*Forecasting*)

Pada umumnya, ada tiga macam metode pendekatan peramalan yang dapat digunakan, yaitu :



Gambar 2.1 Metode Teknik Peramalan

1. Metode Kualitatif

Secara kualitatif (*non statistical methhod*) adalah suatu cara prakiraan yang berasal dari pendapat seseorang ahli (*judgement*). Pendapat dari ahli ini amatlah penting dikarenakan hasil nilai *forecast* ditentukan dari pemikiran yang intuisi, pendapat dan pengetahuan dari pakar yang menyusunnya, Ada beberapa sumber pendapat yang dipakai sebagai dasar melakukan peramalan penjualan, antara lain pendapat salesman, pendapat manajer penjualan, pendapat para ahli, dan survei konsumen [5]. Terdapat beberapa teknik peramalan kualitatif yaitu [14] :

a. Metode Delphi

Suatu kumpulan dari pakar atau ahli mengisi suatu kuesioner, yang kemudian moderator mendapatkan sebuah hasil yang diformulasikan menjadi suatu kuesioner baru dan diisi kembali oleh kelompok tersebut. Aktivitas tersebut adalah proses peningkatan ilmu dari suatu kelompok tanpa intimidasi dari individu.

b. *Market Research*

Salah satu model *forecast* dari suatu survei pada *market* yang dilaksanakan oleh marketing produk dan yang berada dibidangnya. Pada model ini informasi didapat dari konsumen potensial yang berkaitan dengan perencanaan pembelian konsumen di masa yang akan datang. Penelitian pada pasar dapat membantu peramalan, dan juga akan membantu dalam meningkatkan pada sisi desain produk serta pada perencanaan produk baru.

c. *Life Cycle Analogy*

Diliat dari gambaran umumnya kebanyakan produk – produk mengikuti *Producy Life Cycle (PLC)* yang diantaranya mulai dari pengenalan awal, pertumbuhan, kematangan, dan penolakan. Berdasarkan *experience* produk yang telah ada di masa lalu, dan seseorang bisa merumuskan model yang sudah ada dengan produk tersebut.

d. *Panel Consensus*

Forecast yang berdasarkan seleksi manajemen, yang biasanya dilakukan oleh manajemen senior. Model ini akan sesuai dalam beberapa kondisi yang sangat sensitif terhadap intuisi dari suatu bagian orang yang dinilai berpengalaman dan mampu memberikan pendapat yang relevan. Teknik ini digunakan jika terdapat kondisi tidak ada alternative lain dari metode peramalan yang akan diterapkan. Dan pada model ini banyak terdapat keterbatasan, yang kemudian perlu digabungkan dengan metode peramalan yang lain.

2. Metode Kuantitatif

Secara kuantitatif (*statistical method*) merupakan suatu cara untuk melakukan dugaan pada perhitungan angka dengan menggunakan bermacam metode statistik. Hasil ramalannya bergantung pada cara yang dipakai pada peramalannya. Peramalan kuantitatif sangat sesuai jika terdapat tiga kondisi, dengan adanya kumpulan informasi dari masa lalu, kemudian informasi akan ditransformasikan ke dalam bentuk data kuantitatif, yang kemudian hasil informasi tersebut dapat dibuatkan suatu dugaan yang menyangkut beberapa aspek *patern* (pola) dari data historis masa lalu yang berlanjut di masa yang akan datang. Keadaan yang terakhir nantinya akan dibuat sebagai dugaan yang berhubungan, dugaan ini merupakan sebuah modal yang menjadi dasar dari semua metode peramalan kuantitatif dan juga metode peramalan kualitatif, terlepas dari bagaimana canggihnya metode tersebut [5]. Terdapat bermacam peramalan metode kuantitatif yaitu :

a. *Time Series* (Deret Waktu)

Metode ini merupakan suatu prakiraan untuk di masa mendatang yang berdasarkan nilai dari masa lalu dari suatu variable. Pada metode *time series* terdapat beberapa metode :

1) Rata – rata Bergerak (*Moving Average*)

Rata – rata bergerak (*Moving Average*) merupakan suatu metode peramalan perataan nilai pengamatan dan kemudian dicari nilai rata – ratanya, kemudian memakai rata – rata tersebut untuk meramalan pada

periode selanjutnya. Menggunakan Istilah rata – rata dikarenakan setiap kali data pengamatan baru telah tersedia, maka nilai rata – rata yang baru dihitung kembali untuk dipergunakan sebagai peramalan [15].

a) Rata – rata bergerak tunggal (*Single Moving Average*)

Menghitung *forecasting* dengan metode *Single Moving Averages* yaitu merata – rata jumlah data sebanyak periode yang digunakan, atau jika dirumuskan maka seperti ini :

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (2.1)$$

Dimana :

F_{t+1} = Ramalan (*Forecast*) untuk periode t+1

X_t = Data pada periode t

n = jangka periode dari *moving average*

2) *Exponential Smoothing*

a) *Single Exponential Smoothing*

Suatu teknik atau metode peramalan yang melakukan proses aktivitasnya secara terus menerus memperbaiki suatu peramalan dengan merata – rata (menghaluskan = *smoothing*) nilai data aktual dari masa lalu dengan cara menurun (*exponential*). Rumus sederhana *Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (1 - \alpha) F_t \quad (2.2)$$

Dimana :

t = periode saat ini

α = Konstanta *Exponential Smoothing*

X_t = Permintaan pada periode t

F_t = Peramalan pada periode t

F_{t+1} = Peramalan untuk periode yang akan datang

b) *Double Exponential Smoothing (Brown)*

Dasar dari pemulusan (*Smoothing*) eksponensial *Brown* hampir sama dengan *Moving Averages*, dengan memiliki dua nilai

pemulusan, yaitu *single* dan *double* yang berasal dari data aktual dan jika terdapat unsur tren, kemudian perbedaan antara nilai *single smoothing* dan *double smoothing* bisa ditambahkan pada nilai pemulusan *single* yang kemudian disesuaikan untuk tren. Dalam teknik atau metode ini dengan melakukan dua kali proses *smoothing*, adapun prosedur persamaan yang dipakai sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 S'_t &= \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) \cdot S'_t - 1 \\
 S''_t &= \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) \cdot S''_t - 1 \\
 a_t &= 2S'_t - S''_t \quad (2.3) \\
 b_t &= \left(\frac{\alpha}{1 - \alpha} \right) (S'_t - S''_t) \\
 F_{t+m} &= a_t + b_{tm}
 \end{aligned}$$

Dimana :

X_t = nilai permintaan pada periode t

S'_t = nilai *single exponential smoothing*

S''_t = nilai *double exponential smoothing*

m = jumlah periode yang diramalkan

α = parameter *exponential smoothing*

a_t, b_t = Konstanta *smoothing*

F_{t+m} = peramalan untuk periode m yang akan datang

3. Metode Kausal

Metode ini menginputkan dan melakukan pengujian variable yang diduga akan berpengaruh pada variable dependent. Pada metode Kausal ini menggunakan analisis regresi untuk menentukan variable yang mempengaruhi variable dependentnya.

2.4.7 Tingkat Ketepatan / Akurasi Peramalan

Pada model peramalan yang telah didapatkan hasil perhitungannya kemudian divalidasi dan dievaluasi dengan memakai beberapa ukuran variable. ukuran yang biasa digunakan adalah sebagai berikut :

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Suatu cara dalam menilai hasil (evaluasi) pada metode *forecasting* dengan memakai jumlah dari *absolute error* pada ramalannya. *Mean Absolute Deviation* (MAD) berfungsi untuk melakukan pengukuran kualitas akurasi hasil ramalan dengan menghitung rata – rata kesalahan dugaan (dari nilai absolut kesalahan masing – masing). MAD sangat tepat digunakan pada saat mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli. Perhitungan Nilai MAD bisa dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

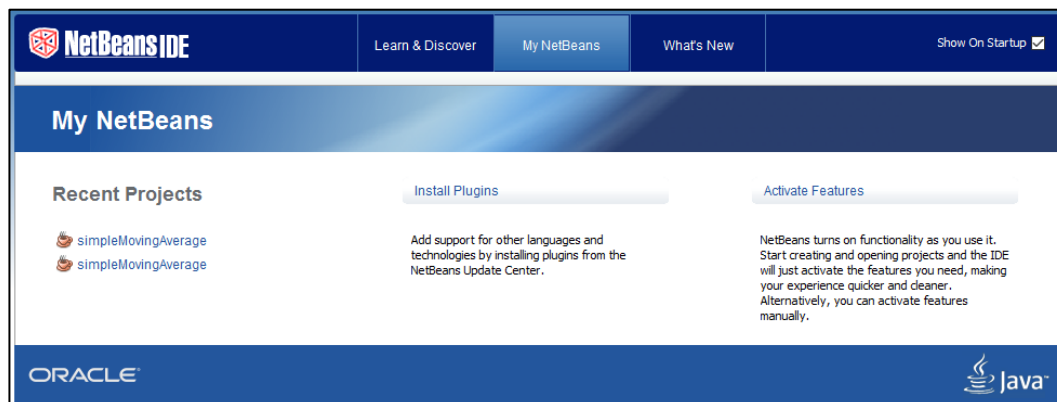
$$MAD = \frac{1}{n} \sum |X_t - F_t| \quad (2.4)$$

2. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Dalam metode perhitungan ini dilakukan dengan memakai hasil *absolute error* pada setiap periode kemudian dibagi dengan data aktual pada periode yang ramalkan. Kemudian dilakukan perhitungan dengan membuat rata – rata kesalahan persentase mutlak tersebut. Perhitungan ini bermanfaat ketika ukuran variable ramalan bersifat penting saat mengevaluasi keakuratan pada ramalan. MAPE menghasilkan jumlah besar kesalahan dalam ramalan yang dibandingkan dengan data aktual.

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100 \quad (2.5)$$

2.4.8 Java NetBeans IDE 7.3.1



Gambar 2.2 Framework Java NetBeans

NetBeans adalah *Integrated Development Environment* (IDE) berbasis Java dari Sun Microsystems yang berjalan pada Swing. Swing merupakan teknologi pada Java yang berfungsi untuk mengembangkan *desktop application* yang dapat berjalan di multy platforms *Operation System* (OS) seperti Windowsm Linux, Mac dan Solaris.

Netbeans merupakan Open Source software development, yang dimana software ini gratis tanpa membayar dan bebas biaya dikarenakan masuk dalam kode terbuka untuk pengembangan bersama dengan user yang sangat banyak dan komunitas yang luas yang terus tumbuh. Sun Microsystems mendirikan proyek open sources NetBeans pada bulan Juni 2000 dan terus menjadi sponsor utama [16].

IDE adalah suatu lingkup yang berfungsi mengintegrasikan *software application* yang memiliki fitur untuk membangunnya dengan *Graphic User Interface* (GUI), text editor atau code editor, compiler dan debugger. The NetBeans IDE juga merupakan tools framework untuk membantu pengembangan dalam pemrograman baik dari menulis, mengcompile sampai membantu dalam pencarian error pada program. Netbeans IDE menggunakan bahasa pemrograman Java, akan tetapi dapat juga menggunakan *programming language* lainnya. Pada Netbeans IDE Terdapat beberapa modul untuk memperluas dan mengembangkannya. Netbeans IDE merupakan sebuah produk Open Source dan bebas dalam penggunaannya. NetBeans IDE mendukung *development* pada tipe

aplikasi Java (J2SE, web, EJB, dan aplikasi mobile). Dan ada beberapa fitur lainnya yang mendukung untuk sistem proyek berbasis Ant, kontrol versi, dan refactoring.

2.4.9 MySQL

Database merupakan himpunan dari beberapa data yang berhubungan dan diorganisasi, sehingga nantinya dapat dimanfaatkan dengan efektif dan efisien serta tanpa adanya data berulang yang sama (*redundancy*) yang tidak diperlukan untuk memenuhi kebutuhan [17]. *Database* bisa juga analogikan sebagai lemari arsip data dengan banyak pengaturannya (untuk pengelompokan dan *sorting*). *Database* yang merupakan lemari arsip mempunyai prinsip kerja dan tujuan yang sama. Dengan mengatur data/arsip. Tujuan dari *database* utamanya dalam memudahkan dan kecepatan didalam pencarian data/arsip.

MySQL merupakan *software Database Management System* yang populer pada pemrogram web. / desktop. MySQL digunakan karena ke efektifannya untuk digunakan, cepat dalam membuat *query*, yang mencakup untuk database perusahaan-perusahaan skala kecil hingga menengah.

Bahasa SQL terdiri dari :

1. DDL (*Data Definition Language*)

Yang berisi perintah dalam pembuatan *database*, dalam mendefinisini dan modifikasi struktur pada tabel termasuk konstrain-konstrain yang terdapat pada tabel, pembuatan index, dsb.

2. DML (*Data Manipulation Language*)

Bahasa *query* yang dipakai dalam merubah dan mengambil data yang tersedia di *database*. Perintah untuk merubah yang dapat dilakukan adalah :

- a. *Insert* yang digunakan untuk menambah data atau menyisipkan data.
- b. *Delete* yang digunakan untuk menghapus data.
- c. *Update* yang digunakan untuk memperbarui data atau mengubah dat

