

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Aplikasi

Pada saat ini istilah aplikasi sudah sangat banyak bahkan sudah bisa dikatakan jika istilah aplikasi telah menjamur ditelinga kita. Istilah aplikasi itu sendiri pada dasarnya berasal dari Bahasa Inggris yaitu dari kata *application* yang berarti penerapan atau penggunaan. Namun jika ditinjau secara istilah aplikasi tersebut berarti sebagai suatu program yang telah siap untuk dipakai yang secara sengaja dibuat untuk melakukan suatu fungsi bagi pemakai semua aplikasi jenis yang lainnya yang akan dipakai untuk sebuah sasaran yang dituju.

Dalam sebuah kamus komputer, aplikasi itu sendiri berarti pemecahan suatu masalah dengan menggunakan teknik pemrosesan data aplikasi yang telah dipilih salah satunya untuk menyelesaikannya dengan berpacu terhadap sebuah komputansi yang sedang diinginkan ataupun diharapkan atau dengan kata lain disebut dengan pemrosesan suatu data yang sedang diharapkan. Demikian adalah pengertian aplikasi jika ditinjau dari segi asal bahasanya dan ditinjau dari segi kamus komputer.

Terdapat juga teori yang mendefinisikan aplikasi yang dikemukakan oleh beberapa para ahli, Diantaranya adalah :

- a. Jogiyanto (1998), Aplikasi itu adalah penggunaan dalam suatu komputer, intruksi (*Instruction*) atau pernyataan (*Statement*) yang disusun sedemikian rupa sehingga komputer dapat memproses input menjadi output.
- b. Hengky W.Pramana (2012), Aplikasi adalah satu unit perangkat lunak yang dibuat untuk melayani kebutuhan akan beberapa aktivitas seperti sistem perniagaan, game, pelayanan masyarakat, periklanan, atau semua proses yang hampir dilakukan oleh manusia.

Jadi aplikasi merupakan sebuah program yang dibuat dalam sebuah perangkat lunak dengan komputer untuk memudahkan pekerjaan atau tugas-tugas tertentu seperti penerapan, penggunaan, dan penambahan data yang dibutuhkan

2.2 Permintaan

Permintaan adalah sejumlah barang yang dibeli atau diminta pada suatu harga dan waktu tertentu. Sedangkan pengertian penawaran adalah sejumlah barang yang dijual atau ditawarkan pada suatu harga dan waktu tertentu.

2.2.1 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan

1. Perilaku konsumen / selera konsumen

Saat ini handphone blackberry sedang trend dan banyak yang beli, tetapi beberapa tahun mendatang mungkin blackberry sudah dianggap kuno.

2. Ketersediaan dan harga barang sejenis pengganti dan pelengkap

Jika roti tawar tidak ada atau harganya sangat mahal maka meises, selai dan margarin akan turun permintaannya.

3. Pendapatan/penghasilan konsumen

Orang yang punya gaji dan tunjangan besar dia dapat membeli banyak barang yang dia inginkan, tetapi jika pendapatannya rendah maka seseorang mungkin akan mengirit pemakaian barang yang dibelinya agar jarang beli.

4. Perkiraan harga di masa depan

Barang yang harganya diperkirakan akan naik, maka orang akan menimbun atau membeli ketika harganya masih rendah misalnya seperti bbm/bensin.

5. Banyaknya/intensitas kebutuhan konsumen

Ketika flu burung dan flu babi sedang menggila, produk masker pelindung akan sangat laris. Pada bulan puasa (ramadhan) permintaan belewah, timun suri, cincau, sirup, es batu, kurma, dan lain sebagainya akan sangat tinggi dibandingkan bulan lainnya.

2.3 Rebana

Rebana yang dalam bahasa jawa disebut terbang adalah jenis alat musik gendang yang dipukul, berbentuk bundar dan pipih, alat musik ini berasal dari daratan timur tengah, alat musik ini biasanya digunakan untuk kesenian hadrah, gambus, dan kasidah. Seiring perkembangan Islam jenis alat music ini telah

merambah ke beberapa daerah, salah satu diantaranya ialah Indonesia yang mayoritas penduduknya beragama Islam.

Dalam penyebaran seni yang bernafaskan Islami ini maka tidak dipungkiri jika tradisi kesenian yang menggunakan alat musik rebana ini menyebar ke beberapa daerah di Indonesia, bahkan masyarakat perlahan mulai membuat berbagai jenis alat musik rebana sendiri, salah satu pusat pengrajin pembuatan rebana ialah di Daerah Kab.Gresik, tepatnya di Dusun Kaliwot, Desa Bungah, Kecamatan Bungah, Gresik.

Dikisahkan oleh salah satu pengrajin bahwa asal muasal pembuatan rebana di Dsn.Kaliwot ini bermula pada tahun 50-an yaitu seorang yang bernama Matandang yang menjadikan usaha rebana sebagai mata pencaharian masyarakat Dsn.Kaliwot, sampai saat ini usaha turun temurun tersebut mengalami kemajuan permintaan yang sangat pesat dan tentu membanggakan masyarakat khususnya warga Dsn.Kaliwot karena permintaan mereka tak hanya dikenal dan dipasarkan di masyarakat lokal di Indonesia tapi juga sampai ke luar negeri seperti Turkey, Malaysia, Brunai Darussalam, India, Sampai Maroco dan Mesir.

2.4 Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*systema*) adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Istilah ini sering dipergunakan untuk menggambarkan suatu set entitas yang berinteraksi, di mana suatu model matematika seringkali bisa dibuat. Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian yang saling berhubungan yang berada dalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak, contoh umum misalnya seperti negara. Negara merupakan suatu kumpulan dari beberapa elemen kesatuan lain seperti provinsi yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu negara dimana yang berperan sebagai penggeraknya yaitu rakyat yang berada dinegara tersebut.

2.4.1 Elemen Penting Pada Sistem

Ada beberapa elemen yang membentuk sebuah sistem, yaitu : tujuan, masukan, proses, keluaran, batas, mekanisme pengendalian dan umpan balik serta lingkungan. Berikut penjelasan mengenai elemen-elemen yang membentuk sebuah sistem :

a) Tujuan

Setiap sistem memiliki tujuan, entah hanya satu atau mungkin banyak. Tujuan inilah yang menjadi pemotivasi yang mengarahkan sistem. Tanpa tujuan, sistem menjadi tak terarah dan tak terkendali. Tentu saja, tujuan antara satu sistem dengan sistem yang lain berbeda.

b) Masukan

Masukan (input) sistem adalah segala sesuatu yang masuk ke dalam sistem dan selanjutnya menjadi bahan yang diproses. Masukan dapat berupa hal-hal yang berwujud (tampak secara fisik) maupun yang tidak tampak. Contoh masukan yang berwujud adalah bahan mentah, sedangkan contoh yang tidak berwujud adalah informasi (misalnya permintaan jasa pelanggan).

c) Proses

Proses merupakan bagian yang melakukan perubahan atau transformasi dari masukan menjadi keluaran yang berguna dan lebih bernilai, misalnya berupa informasi dan produk, tetapi juga bisa berupa hal-hal yang tidak berguna, misalnya saja sisa pembuangan atau limbah. Pada pabrik kimia, proses dapat berupa bahan mentah. Pada rumah sakit, proses dapat berupa aktivitas pembedahan pasien.

d) Keluaran

Keluaran (output) merupakan hasil dari pemrosesan. Pada sistem informasi, keluaran bisa berupa suatu informasi, saran, cetakan laporan, dan sebagainya.

e) Batas

Yang disebut batas (boundary) sistem adalah pemisah antara sistem dan daerah di luar sistem (lingkungan). Batas sistem menentukan konfigurasi, ruang lingkup, atau kemampuan sistem. Sebagai contoh, tim sepakbola

mempunyai aturan permainan dan keterbatasan kemampuan pemain. Pertumbuhan sebuah toko kelontong dipengaruhi oleh pembelian pelanggan, gerakan pesaing dan keterbatasan dana dari bank. Tentu saja batas sebuah sistem dapat dikurangi atau dimodifikasi sehingga akan mengubah perilaku sistem. Sebagai contoh, dengan menjual saham ke publik, sebuah perusahaan dapat mengurangi keterbatasan dana.

f) Mekanisme Pengendalian dan Umpan Balik

Mekanisme pengendalian (control mechanism) diwujudkan dengan menggunakan umpan balik (feedback), yang mencuplik keluaran. Umpan balik ini digunakan untuk mengendalikan baik masukan maupun proses. Tujuannya adalah untuk mengatur agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan.

g) Lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang berada di luar sistem. Lingkungan bisa berpengaruh terhadap operasi sistem dalam arti bisa merugikan atau menguntungkan sistem itu sendiri. Lingkungan yang merugikan tentu saja harus ditahan dan dikendalikan supaya tidak mengganggu kelangsungan operasi sistem, sedangkan yang menguntungkan tetap harus terus dijaga, karena akan memacu terhadap kelangsungan hidup sistem.

2.4.2 Jenis – Jenis Sistem

Ada berbagai tipe sistem berdasarkan kategori:

- a) Atas dasar keterbukaan:
 - a. sistem terbuka, dimana pihak luar dapat mempengaruhinya.
 - b. sistem tertutup.
- b) Atas dasar komponen:
 - a. Sistem fisik, dengan komponen materi dan energi.
 - b. Sistem non-fisik atau konsep, berisikan ide-ide.

2.5 Pengertian Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan (*forecasting*) diperlukan untuk menetapkan patokan dalam membuat rencana. Tanpa adanya patokan (dasar), tidak mungkin rencana bisa

dibuat. Ramalan penjualan diperlukan untuk menentukan jumlah permintaan baik jasa maupun barang yang harus dipersiapkan. Peramalan dapat dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Pengukuran secara kuantitatif yaitu dengan menggunakan metode statistik sedangkan pengukuran secara kualitatif yaitu dengan berdasarkan pendapat. Berdasarkan uraian tersebut peramalan dikenal dengan istilah prakiraan dan prediksi. Untuk lebih memahami definisi mengenai peramalan, penulis mengemukakan beberapa pendapat para ahli, yaitu:

Pengertian prediksi menurut Eddy Herjanto (2008 : 78) mendefinisikan : “prediksi adalah proses peramalan di masa datang dengan lebih mendasarkan pada pertimbangan intuisi, dalam prediksi juga sering digunakan data kuantitatif sebagai pelengkap informasi dalam melakukan peramalan”. Sedangkan “prakiraan didefinisikan sebagai proses peramalan (kejadian) di masa datang dengan berdasarkan data variabel di masa sebelumnya.”

Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara peramalan dan prediksi. Peramalan dilakukan perusahaan bilamana kondisi perusahaan sudah berjalan sebagaimana mestinya atau proses permintaan telah berjalan sehingga terdapat data masa lalu yang dijadikan dasar untuk melakukan prakiraan. Sedangkan prediksi dilakukan bila proses permintaan baru akan berjalan, dalam hal ini perusahaan belum mempunyai data masa lalu untuk dijadikan dasar untuk membuat suatu prakiraan.

Sedangkan pengertian peramalan menurut Roger G. Schroeder (2003 : 205) mendefinisikan : ***“Forecasting is the art and science of predicting future events*** “. Artinya : “Peramalan adalah seni dan ilmu dalam memprediksi kejadian di masa yang akan datang.”

Sejalan dengan itu menurut Jay Heizer dan Barry Rounder yang diterjemahkan oleh Dwianograhwati setyoningsih (2006 : 136) “Peramalan adalah seni dan ilmu dalam memprediksi kejadian masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu dalam menentukan kejadian yang akan datang dengan pendekatan matematis.”

Dari uraian yang telah dipaparkan penulis maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa peramalan adalah ilmu atau seni yang digunakan sebuah

manajemen dalam memprediksi kejadian di masa yang akan datang dengan menggunakan data masa lalu yang diolah menggunakan metode-metode tertentu.

2.5.1 Jenis Peramalan

Penentuan target diperlukan dalam segala aspek kehidupan. Dalam perusahaan, khususnya bagi seorang manajer untuk mengambil keputusan yang tepat dalam pencapaian tujuan perusahaan itu sangatlah penting, tetapi pada kenyataannya antara target yang harus dicapai dengan tingkat pendapatan yang diterima tidaklah selalu sama atau sesuai dengan apa yang diharapkan. Menurut Edy Haryanto (2008 : 78) berdasarkan horizon waktu, peramalan dapat dikelompokkan dalam tiga bagian, yaitu peramalan jangka panjang, peramalan jangka menengah, dan peramalan jangka pendek.

1. Peramalan jangka panjang, yaitu peramalan yang mencakup waktu yang lebih dari 18 bulan. Misalnya peramalan yang diperlukan dalam kaitannya dengan penanaman modal, perencanaan fasilitas, dan perencanaan untuk kegiatan litbang.
2. Peramalan jangka menengah, mencakup waktu antara 3 sampai dengan 18 bulan. Misalnya, peramalan untuk penjualan, perencanaan permintaan dan perencanaan tenaga kerja tidak tetap.

Peramalan jangka pendek, yaitu untuk jangka waktu kurang dari 3 bulan. Misalnya, peramalan dalam hubungannya dengan perencanaan pembelian material, penjadwalan kerja dan penugasan karyawan.

2.5.2 Kegunaan Peramalan

Kegunaan peramalan (*forecasting*) menurut Jhon E. Biegel (2009 : 21) antara lain sebagai berikut:

1. Menentukan apa yang di butuhkan untuk perluasan pabrik
2. Menentukan perencanaan lanjutan bagi produk-produk yang ada untuk dikerjakan dengan fasilitas-fasilitas yang ada.
3. Menentukan penjadwalan jangka pendek produk-produk yang ada untuk dikerjakan berdasarkan peralatan yang ada.

2.5.3 Faktor Yang Mempengaruhi Peramalan

Dalam peramalan menurut Jay Heizer Barry Render (2006;136) terdapat berbagai faktor yang mempengaruhinya, faktor-faktor tersebut adalah :

1. Horizon waktu

Ada dua aspek yang berhubungan dengan masing-masing metode peramalan, pertama adalah cakupan waktu dimasa yang akan datang. Sedangkan yang kedua adalah jumlah periode peramalan yang diinginkan.

2. Pola Data

Dasar utama dari metode peramalan adalah anggapan bahwa macam pola yang didapat didalam data yang diramalkan akan berkelanjutan.

3. Jenis Model

Model-model ini merupakan suatu deret dimana waktu digambarkan sebagai unsur penting untuk menentukan perubahan-perubahan didalam pola yang mungkin secara sistematis dapat dijelaskan dengan analisa regresi dan korelasi.

4. Biaya

Umunya ada empat unsur biaya yang tercakup dalam penggunaan prosedur ramalan yaitu biaya-biaya pengembangan, penyimpanan (storage data), operasi pelaksanaan dan kesempatan dalam penggunaan teknik-teknik serta metode lainnya.

5. Ketepatan

Tingkat ketepatan yang dibutuhkan sangat erat hubungannya dengan tingkat perincian yang dibutuhkan dalam suatu peramalan.

6. Penggunaan Metode

Metode-metode yang dapat dimengerti dan dapat diaplikasikan dalam pengambilan keputusan.

2.5.4 Langkah – Langkah Peramalan

Beberapa langkah yang perlu diperhatikan untuk memastikan bahwa permintaan yang dilakukan dapat mencapai taraf ketepatan yang optimal, menurut Jay haizer dan Barry render (2006:139) adalah sebagai berikut :

1. Keadaan perusahaan yang bersangkutan. Masing-masing metode akan memberikan hasil ramalan Menetapkan Tujuan Peramalan.

Langkah pertama dalam penyusunan peramalan adalah penentuan estimasi yang diinginkan. Sebaliknya, tujuan tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi para manajer. Misalnya, manajer membuat peramalan penjualan untuk mengendalikan permintaan.

2. Memilih Unsur Apa Yang Diramal.

Setelah tujuan ditetapkan, langkah selanjutnya adalah memilih produk apa yang akan diramal. Misalnya, jika ada lima produk yang akan dijual, produk mana dulu yang akan dijual.

3. Menetapkan Horizon Waktu Peramalan.

Apakah ini merupakan peramalan jangka pendek, menengah, atau jangka panjang. Misalnya, seorang manajer pada perusahaan “x” menyusun prediksi penjualan bulanan, kuartalan, tahunan.

4. Memilih Tipe Model Peramalan

Pemilihan model peramalan disesuaikan dengan yang berbeda.

5. Mengumpulkan Data Yang Diperlukan Untuk Melakukan Peramalan.

Apabila kebijakan umum telah ditetapkan, maka data yang dibutuhkan untuk penyusunan peramalan penjualan produk dapat diketahui. Data bila ditinjau dari sumberdaya terbagi menjadi dua, yaitu:

- a. Data internal, data dari dalam perusahaan
- b. Data eksternal, data dari luar perusahaan.
- c. Membuat peramalan
- d. Memvalidasi dan menetapkan hasil peramalan

Peramalan dikaji di departemen penjualan, pemasaran, keuangan, dan permintaan untuk memastikan bahwa model, asumsi, dan data yang digunakan

sudah valid. Perhitungan kesalahan dilakukan, kemudian peramalan digunakan untuk menjadwalkan bahan, peralatan, dan pekerja pada setiap pabrik.

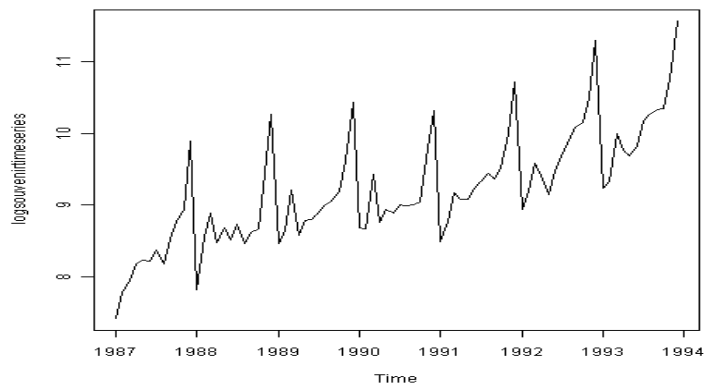
2.6 Metode Pemulusan Eksponensial Holt-Winters

Pada metode pemulusan eksponensial ganda hanya dapat digunakan untuk data yang mengandung unsur kecenderungan tapi tidak dapat digunakan untuk data yang mengandung musiman. Metode Holt-Winters merupakan metode yang dapat menangani faktor musiman dan unsur kecenderungan yang muncul secara sekaligus pada sebuah data deret waktu (Kalekar, 2004). Metode ini didasarkan atas tiga unsur yaitu unsur stasioner, unsur kecenderungan dan musiman untuk setiap periode dan memberikan tiga pembobotan dalam prediksinya, yaitu α , β , dan γ . Menurut (Mulyana, 2004) α , β , dan γ tersebut adalah sebagai berikut :

1. Alpha (α) merupakan parameter yang mengontrol penghalusan relatif pada pengamatan yang baru dilakukan. Jika alpha bernilai mendekati 1 maka hanya pengamatan terbaru yang digunakan secara eksklusif. Sebaliknya bila alpha mendekati 0 maka pengamatan yang lain dihitung dengan bobot sepadan dengan yang terbaru.
2. Beta (β) merupakan parameter yang mengontrol penghalusan relatif pada pengamatan yang baru dilakukan untuk mengestimasi kemunculan unsure kecenderungan. Nilai beta berkisar dari 0 sampai 1.
3. Gamma merupakan parameter yang mengontrol penghalusan relatif pada pengamatan yang baru dilakukan untuk mengestimasi kemunculan unsure musiman. Nilai gamma berkisar dari 0 sampai 1.

Besarnya koefisien α , β , γ , memiliki jarak diantara 0 dan 1 yang ditentukan secara subjektif atau dengan meminimalkan nilai kesalahan dari estimasi tersebut (Makridakis, dkk., 1999). Terdapat dua model Holt-Winter yang dapat digunakan, yaitu model Holt-Winter Aditif dan model Holt-Winter Multiplikatif (Kalekar, 2004).

1. Holt-Winters Aditif



Gambar 2.1. contoh plot data model aditif

Model musiman aditif cocok untuk prediksi deret berkala yang dimana amplitudo atau ketinggian pola musimannya tidak tergantung pada rata-rata level atau ukuran data (Montgomery, 2008).

Menurut Montgomery (2008) Model musiman additive dengan metode penambahan musiman cocok untuk prediksi deret berkala (time series) dengan amplitudo (atau ketinggian) pola musiman yang tidak tergantung pada rata-rata level atau ukuran data sehingga bersifat konstan. Tiga persamaan yang digunakan dalam metode Holt-Winters Additive adalah (Makridakis, 1999):

1. Menentukan nilai alpha, beta, gamma dengan mengambil acak nilai parameter α , β dan γ .

α = Parameter penghalusan untuk trend ($0 < \alpha < 1$)

β = parameter penghalusan untuk trend ($0 < \beta < 1$)

γ = Parameter penghalusan untuk trend ($0 < \gamma < 1$)

2. Nilai pada periode pertama tidak diketahui nilai X_{t-1} maka nilai S_t , B_t , L_t dan $F_t = 0$
3. Pada periode kedua nilai X_{t-1} diketahui namun nilai S_{t-1} , B_{t-1} , L_{t-1} maka untuk mencari nilai S_t , B_t , L_t , dan F_t adalah :

$$\text{Mencari nilai } S_t = X_t \dots \dots \dots (2.1)$$

$$\text{Mencari nilai } B_t = S_t - X_{t-1} \dots \dots \dots (2.2)$$

$$\text{Mencari nilai } L_t = X_t / S_t \dots \dots \dots (2.3)$$

$$\text{Mencari nilai } F_t = (S_t + btm) I_{t-L+m} \dots \dots \dots (2.4)$$

4. Kemudian pada periode ketiga dilakukan proses pencarian nilai (S_t), (B_t), (L_t) dan nilai peramalan (F_t) dengan rumus di bawah ini.

Rumus untuk mencari nilai pemulusan Exponential (S_t) :

$$S_t = (X_t - I_t) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \dots \dots \dots (2.5)$$

Rumus untuk mencari nilai pemulusan unsur kecenderungan (B_t) :

$$b_t = \beta (S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta) b_{t-1} \dots \dots \dots (2.6)$$

Rumus untuk mencari nilai pemulusan faktor musiman (L_t) :

$$I_t = \gamma (X_t - S_t) + (1 - \gamma)I_{t-1} \dots \dots \dots (2.7)$$

Rumus untuk menghitung nilai peramalan (F_t) :

$$F_{t+m} = S_{t+m} + b_{t+m} + I_{t-L+m} \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

X_t = Nilai aktual pada periode ke t

S_t = Nilai pemulusan exponential untuk periode t

B_t = Nilai pemulusan unsur kecenderungan

I_t = nilai pemulusan faktor musiman pada periode t

F_{t+m} = Ramalan untuk n periode ke depan dari m

m = jumlah periode yang akan diramalakan kedepan

L = Panjang Musiman

2.7 Pengukuran Kesalahan Peramalan

Sebuah notasi matematika dikembangkan untuk menunjukkan periode waktu yang lebih spesifik karena metode kuantitatif peramalan sering kali memperlihatkan data runtun waktu. Huruf Y akan digunakan untuk menotasikan sebuah variabel runtun waktu meskipun ada lebih dari satu variabel yang ditunjukkan. Periode waktu bergabung dengan observasi yang ditunjukkan sebagai tanda. Oleh karena itu, Y_t menunjukkan nilai dari runtun waktu pada periode waktu

Notasi matematika juga harus dikembangkan untuk membedakan antara sebuah nilai nyata dari runtun waktu dan nilai ramalan. \hat{A} akan diletakkan di atas sebuah nilai untuk mengindikasi bahwa hal tersebut sedang diramal. Nilai ramalan

untuk Y_t adalah \hat{Y}_t . Ketepatan dari teknik peramalan sering kali dinilai dengan membandingkan deret asli Y_1, Y_2, \dots dengan deret nilai ramalan $\hat{Y}_1, \hat{Y}_2, \dots$.

Beberapa metode lebih ditentukan untuk meringkas kesalahan (error) yang dihasilkan oleh fakta (keterangan) pada teknik peramalan. Sebagian besar dari pengukuran ini melibatkan rata-rata beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai aktual dan nilai peramalannya. Perbedaan antara nilai observasi dan nilai ramalan ini sering dimaksud sebagai residual.

Persamaan dibawah ini digunakan untuk menghitung error atau sisa untuk tiap periode peramalan.

$$e_t = Y_t - \hat{Y}_t \dots \dots \dots (2.9)$$

Dimana :

e_t : error ramalan pada periode waktu t

Y_t : nilai aktual pada periode waktu t .

\hat{Y}_t : nilai ramalan untuk periode waktu t .

Satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolut. *Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama dengan deret asli.

MAD

$$= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \hat{Y}_t| \dots \dots \dots (2.10)$$

Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Suatu teknik yang menghasilkan kesalahan moderat mungkin lebih baik untuk salah satu yang memiliki kesalahan kecil tapi kadang-kadang menghasilkan sesuatu yang sangat besar. Berikut ini rumus untuk menghitung MSE:

MSE

$$= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2 \dots\dots\dots (2.11)$$

Persamaan berikut sangat berguna untuk menghitung kesalahan-kesalahan peramalan dalam bentuk persentase daripada jumlah. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

MAPE

$$= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - \hat{Y}_t|}{Y_t} \dots\dots\dots (2.12)$$

Untuk menentukan apakah suatu metode peramalan bias (peramalan tinggi atau rendah secara konsisten). *Mean Percentage Error* (MPE) digunakan dalam kasus ini. MPE dihitung dengan mencari kesalahan pada tiap periode dibagi dengan nilai nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase ini. Jika pendekatan peramalan tidak bias, MPE akan menghasilkan angka mendekati nol. Jika hasilnya mempunyai persentase negatif yang besar, metode peramalannya dapat dihitung. Jika hasilnya mempunyai persentase positif yang besar, metode peramalan tidak dapat dihitung. MPE dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

MPE

$$= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - \hat{Y}_t)}{Y_t} \dots\dots\dots (2.13)$$

2.8 Penelitian Sebelumnya

1. Pada penelitian sebelumnya yang berjudul *Prediksi Hasil Produksi Rehana Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing Brown* (M.W Novalian, 2016) terdapat permasalahan yaitu pengusaha kesulitan dalam menentukan

produksi yang akan di hasilkan untuk bulan berikutnya, yang mengakibatkan penumpukan stok dan kurang maksimalnya dalam memenuhi kebutuhan konsumen saat permintaan tinggi, berdasarkan pada analisis keseluruhan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan acuan data 3 bulan, 6 bulan, dan 12 bulan dengan menggunakan nilai alpha mulai 0.1 sampai 0.9 dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat melakukan perhitungan peramalan dengan cukup baik, jika jumlah data yang digunakan dalam proses peramalan semakin sedikit, sehingga kesalahan peramalan atau error yang dihasilkan semakin rendah. hal ini dibuktikan pada pengujian dengan menggunakan jumlah periode yang paling sedikit yaitu di acuan data 3 bulan dengan nilai alpha yang digunakan mulai 0.1 sampai 0.9 yang menghasilkan nilai kesalahan peramalan MAPE (*Mean Absolut Percentage Error*) yang rata rata kecil yakni di kisaran 10% kebawah lebih rendah jika di bandingkan dengan hasil uji pada pengujian yang jumlah datanya lebih banyak.

2. Debi Anggita Rasti, Metode Pemulusan Eksponensial Holt Winters Untuk Peramalan Data Deret Waktu Musiman Studi Kasus Data Jumlah Kedatangan Wisatawan Mancanegara Melalui bandara Ngurah Rai Tahun 2008-2016 Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis data deret waktu jumlah kunjungan wisatawan mancanegara melalui bandara Ngurah Rai periode Januari tahun 2008 sampai dengan Juni 2016 dengan menggunakan metode pemulusan eksponensial Holt-Winters, dapat disimpulkan sebagai berikut :
 - a. Terdapat dua model dalam metode pemulusan eksponensial Holt-Winters yaitu model aditif dan multiplikatif. Kombinasi α , β , dan γ yang meminimumkan MAPE dan MAD untuk model aditif yaitu $\alpha = 0,3$, $\beta = 0,55$, dan $\gamma = 0$ dengan nilai MAPE = 5,43 dan MAD = 14426,33, sedangkan pada model multiplikatif nilai α , β , dan γ dengan kombinasi $\alpha = 0,3$, $\beta = 0,5$, dan $\gamma = 0,05$ dengan nilai MAPE = 5,52 dan MAD = 14711,68.
 - b. Dari dua model tersebut ternyata model aditif lebih baik untuk digunakan pada data kunjungan wisatawan mancanegara melalui bandara Ngurah Rai periode Januari tahun 2008 sampai dengan Juni 2016.