

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem

2.1.1 Pengertian Sistem

Terdapat beberapa teori yang Sistem berasal dari bahasa Latin (*Systēma*) dan bahasa Yunani (*Sustēma*) 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 penggerakya yaitu rakyat yang berada dinegara tersebut. mendefinisikan sistem secara umum, diantaranya adalah :

1. Menurut (Gerald , Jerry Futz, 1981 : 5), Sistem merupakan sebuah jaringan kerja daripada prosedur – prosedur yang saling berkaitan, berkumpul secara bersama – sama agar bisa beroperasi sebuah kegiatan atau menyelesaikan tujuan tertentu.
2. Menurut (Manama , Mc John, 2004), Sistem adalah sebuah struktur konseptual yang tersusun dari fungsi-fungsi yang saling berhubungan yang bekerja sebagai suatu kesatuan organik untuk mencapai suatu hasil yang diinginkan secara efektif dan efisien.
3. Menurut (Mustakini, 2009: 1), Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan untuk menyelesaikan suatu sasaran.

2.2 Persediaan Bahan Baku

2.2.1 Pengertian Persediaan Bahan Baku

Sebagai salah satu aset penting dalam perusahaan karena biasanya mempunyai nilai yang cukup besar serta mempunyai pengaruh terhadap besar kecilnya biaya operasi perencanaan dan pengendalian persediaan merupakan suatu kegiatan penting yang mendapat perhatian khusus dari manajemen perusahaan.

Gudang juga diharapkan dapat memperlancar kegiatan produksi/pelayanan kepada konsumen perusahaan dan dapat menghindari terjadinya kekurangan bahan baku. Keterlambatan jadwal pemenuhan produk yang dipesan konsumen dapat merugikan perusahaan dalam hal ini image yang kurang baik.

Tujuan pengendalian persediaan antara lain:

- a. Menjaga agar barang dagangan jangan sampai kekurangan.
- b. Menjaga agar perusahaan jangan sampai menghentikan kegiatan usahanya.
- c. Menjaga agar perusahaan jangan sampai mengecewakan langganannya.
- d. Mengatur jangan sampai jumlah pengadaan barang dagangan kekurangan atau kelebihan.

Persediaan bahan dalam jumlah besar mengandung banyak risiko dan masalah seperti berikut.

- a. Risiko hilang dan rusak.
- b. Biaya pemeliharaan dan pengawasan yang tinggi.
- c. Risiko usang.
- d. Uang yang tertanam di persediaan terlalu besar.

Kelemahan jika persediaan bahan baku terlalu sedikit, antara lain:

- a. Risiko kehabisan persediaan yang dapat merugikan perusahaan.
- b. Menghambat kelancaran proses produksi dan mengakibatkan ketidakstabilan kualitas dan kuantitas produk.
- c. Frekuensi pembelian bahan baku sangat tinggi justru memboroskan dana pengadaannya.

- d. Jarang mendapatkan diskon pembelian karena jumlah pembelian selalu kecil.
- e. Pada umumnya wirausaha menggunakan cara tradisional dalam mengelola persediaan bahan baku, yaitu dengan memiliki persediaan minimal untuk mendukung kelancaran proses produksi.

2.3 Biodiesel

2.3.1 Pengertian Biodiesel

Biodiesel adalah salah satu sumber energi alternatif yang dapat diperbaharui (*Renewable*) dan mempunyai beberapa keunggulan dari segi lingkungan apabila dibandingkan dengan *Petroleum Diesel (Solar)*. Menurut Allen, JRM; Brandt, U; Brauer, A et al. (1999), biodiesel dapat berupa minyak kasar atau *Mono-Alkil Ester* dari asam lemak. Menurut Darnoko et al. (2001), secara kimia biodiesel termasuk dalam golongan *Mono-Alkil Ester* atau *Metil Ester* dengan panjang rantai karbon antara C₁₂ sampai C₂₀.

Secara kimiawi biodiesel merupakan turunan trigliserida, sehingga dikenal istilah-istilah RME (*Rapeseed Methyl Ester*), SME (*Soybean Methylester*), dan PME (*Palm Methyl Ester*), untuk yang berbahan baku minyak biji lobak, kedelai, dan minyak sawit. Biodiesel masih memiliki sifat-sifat turunan asam lemak pada umumnya, baik dari segi fisik, kimia maupun biologi.

Secara ilmiah, Biodiesel berarti bahan bakar mesin diesel yang dibuat dari berbagai sumber daya hayati. Namun saat ini biodiesel lebih memiliki arti sebagai bahan bakar mesin diesel yang terdiri dari *Metil Ester* atau *Etil Ester* asam lemak. Produk ini umumnya dibuat melalui reaksi antara *Metanol* atau *Etanol* dengan minyak lemak nabati atau hewani dengan menggunakan alkohol (*Metanol* atau *Etanol*). Hasil samping dari reaksi ini adalah *Gliserol* kasar, Soerawidjaja, T. H. dan A. Tahar, (2003).

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, tidak mempunyai efek terhadap kesehatan yang dapat dipakai sebagai bahan bakar kendaraan bermotor, dapat menurunkan emisi bila dibandingkan dengan minyak diesel. Biodiesel terbuat dari minyak nabati yang berasal dari

sumber daya yang dapat diperbaharui. Beberapa bahan baku untuk pembuatan biodiesel antara lain kelapa sawit, kedelai, bunga matahari, jarak pagar, tebu, dan lain sebagainya. Dari beberapa bahan baku tersebut di Indonesia yang mempunyai prospek untuk diolah menjadi biodiesel adalah kelapa sawit dan jarak pagar, tetapi prospek kelapa sawit lebih besar untuk pengolahan secara besar - besaran, Martini, R. (2007).

Sebagai tanaman industri kelapa sawit telah tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia, teknologi pengolahannya sudah mapan. Dibandingkan tanaman yang lain yang sumbernya sangat terbatas dan masih diimpor, serta penggunaannya pun masih taraf penelitian skala laboratorium untuk budidaya dan pengolahannya, sehingga dapat dikatakan kelapa sawit memiliki peluang besar sebagai bahan baku biodiesel.

2.3.2 Bahan Baku Biodiesel

CPO (*Crude Palm Oil*) atau minyak kelapa sawit adalah minyak nabati edibel yang didapatkan dari mesocarp buah pohon kelapa sawit, umumnya dari spesies *Elaeis guineensis* dan sedikit dari spesies *Elaeis oleifera* dan *Attalea maripa*. Reeves, D. W. (1997). Minyak sawit secara alami berwarna merah karena kandungan beta-karoten yang tinggi. Minyak sawit berbeda dengan minyak inti kelapa sawit (*palm kernel oil*) yang dihasilkan dari inti buah yang sama. Minyak kelapa sawit juga berbeda dengan minyak kelapa yang dihasilkan dari inti buah kelapa (*Cocos nucifera*). Perbedaan ada pada warna (minyak inti sawit tidak memiliki *karotenoid* sehingga tidak berwarna merah), dan kadar lemak jenuhnya. Minyak sawit mengandung 41% lemak jenuh, minyak inti sawit 81%, dan minyak kelapa 86%. McGee, Harold. (2004).

Minyak sawit kasar (*Crude Palm Oil*) merupakan minyak kelapa sawit mentah yang diperoleh dari hasil ekstraksi atau dari proses pengempaan daging buah kelapa sawit dan belum mengalami pemurnian. Minyak sawit biasanya digunakan untuk kebutuhan bahan pangan, industri kosmetik, industri kimia, dan industri pakan ternak. Kebutuhan minyak sawit sebesar 90% digunakan untuk bahan pangan seperti minyak goreng, margarin, shortening, pengganti lemak kakao dan

untuk kebutuhan industri roti, cokelat, es krim, biskuit, dan makanan ringan. Kebutuhan 10% dari minyak sawit lainnya digunakan untuk *Industry Oleokimia* yang menghasilkan asam lemak, *Fatty Alcohol*, *Gliserol*, dan *Metil Ester* serta *Surfaktan*.

2.4 Peramalan

2.4.1 Pengertian Peramalan

Prakiraan pada dasarnya merupakan suatu dugaan atau prediksi mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di masa yang akan datang. Prakiraan dapat disebut juga dengan peramalan yang ilmiah (*Educated Guess*). Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut keadaan di masa yang akan datang, maka pasti ada prakiraan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut Sofyan Assauri. (1984).

Dengan kata lain, peramalan adalah proses untuk menduga kejadian atau kondisi di masa mendatang berdasarkan data historis dan pengalaman untuk menemukan kecenderungan dari pola sistematis yang bertujuan memperkecil resiko kesalahan. Peramalan dibutuhkan karena semua industri beroperasi dalam lingkungan yang tidak jelas tetapi keputusan yang dibuat hari ini akan mempengaruhi masa depan institusi/industri. Peramalan yang efektif sangat dibutuhkan untuk mencapai tujuan strategis dan operasional dari semua institusi/industri.

2.4.2 Tujuan Peramalan

Menurut Diana Khairani Sofyan. (2013). Tujuan utama dari peramalan adalah untuk meramalkan permintaan di masa yang akan datang, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan sebenarnya. Peramalan tidak akan sempurna, tetapi meskipun demikian hasil peramalan akan memberikan arahan bagi suatu perencanaan. Jika dilihat dari horizon waktu, maka tujuan peramalan dapat diklasifikasikan atas 3 (tiga) kelompok, yaitu :

1. Peramalan jangka panjang, umumnya 5 sampai 20 tahun, perencanaan ini digunakan untuk perencanaan produksi dan perencanaan sumber daya,

dalam hal ini top management sangat dibutuhkan dalam merencanakan tujuan peramalan.

2. Peramalan jangka menengah, umumnya bersifat bulanan atau kuartal, digunakan untuk menentukan perhitungan aliran kas dan penentuan anggaran pada perencanaan dan pengendalian produksi, dalam hal ini middle management sangat dibutuhkan dalam merencanakan tujuan peramalan.
3. Peramalan jangka pendek, umumnya bersifat harian atau mingguan, digunakan untuk mengambil keputusan dalam kaitannya dengan penjadwalan tenaga kerja, mesin, bahan baku dan sumber daya produksi jangka pendek lainnya, dalam hal ini low management sangat dibutuhkan dalam merencanakan tujuan peramalan.

2.4.3 Prinsip–Prinsip Peramalan

Dalam membuat peramalan atau menerapkan suatu peramalan maka ada beberapa prinsip peramalan yang sangat diperlukan dan diperhatikan guna mendapatkan hasil peramalan yang baik, prinsip tersebut adalah sebagai berikut : Diana Khairani Sofyan. (2013).

Prinsip 1 : Peramalan selalu mengandung kesalahan, artinya hampir tidak pernah ditemukan bahwa hasil peramalan 100 persen sesuai dengan kenyataan yang terjadi di lapangan, peramalan hanya dapat mengurangi faktor ketidakpastian tetapi tidak dapat menghilangkan faktor tersebut.

Prinsip 2 : Peramalan akan selalu memberikan informasi tentang ukuran kesalahan, hal ini dikarenakan bahwa peramalan pasti mengandung kesalahan, maka penting bagi pengguna untuk menginformasikan seberapa besar kesalahan yang terkandung dalam perhitungan yang telah dilakukan.

Prinsip 3: Peramalan untuk jangka pendek selalu lebih akurat jika dibandingkan dengan peramalan jangka panjang. Hal ini disebabkan karena pada peramalan jangka pendek, faktor-faktor

yang mempengaruhi permintaan relative masih sedikit dan bersifat konstan dibandingkan dengan peramalan jangka panjang, sehingga akan semakin kecil pula kemungkinan terjadinya perubahan pada faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan tersebut.

Prinsip 4 : Peramalan item yang dikelompokkan dalam famili juga dapat dipercaya, jika famili produk sebagai suatu kelompok yang besar maka persentase kesalahan peramalan akan lebih besar jika dibandingkan dengan famili yang hanya sebagai suatu unit, sehingga makin besar kelompok famili maka semakin besar pula kesalahan peramalan yang diperkirakan nantinya.

Prinsip 5 : Peramalan permintaan biasanya lebih disukai berdasarkan perhitungan daripada hanya berdasarkan hasil peramalan masa lalu saja, oleh karena itu maka apabila besarnya permintaan terhadap produk akhir telah ditentukan, sebaiknya jumlah sumber daya juga dihitung berdasarkan metode peramalan yang sesuai.

2.4.4 Jenis-Jenis Peramalan

Menurut Diana Khairani Sofyan. (2013). Berdasarkan sifatnya, peramalan dibedakan atas dua macam yaitu :

1. Peramalan Kualitatif

Peramalan kualitatif merupakan peramalan yang dalam perhitungannya tidak menggunakan perhitungan secara matematis, peramalan kualitatif ini didasarkan pada pertimbangan akal sehat dan pengalaman yang umumnya bersifat subjektif, dipengaruhi oleh intuisi, emosi, pendidikan dan pengalaman seseorang. Oleh karena itu hasil peramalan pengguna satu dengan pengguna lainnya dapat berbeda. Meskipun demikian peramalan kualitatif tidak berarti dapat dilakukan dengan hanya menggunakan intuisi saja tetapi dapat juga dilakukan dengan mengikutsertakan model-model statistik sebagai bahan masukannya.

2. Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif merupakan peramalan yang dalam perhitungannya menggunakan perhitungan secara matematis. Peramalan kuantitatif hanya dapat digunakan apabila terdapat informasi pada masa lalu dan informasi tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data dimana data tersebut dapat diasumsikan sebagai pola yang akan berlanjut di masa yang akan datang.

2.5 Exponential Smoothing

2.5.1 Pengertian Exponential Smoothing

Metode *Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang cukup baik untuk peramalan jangka panjang dan jangka menengah, terutama pada tingkat operasional suatu perusahaan, dalam perkembangan dasar matematis dari metode *Smoothing* Makridakis, S. dan Wheelwright, S.C. (1999). Dapat dilihat bahwa konsep exponential telah berkembang dan menjadi metode praktis dengan penggunaan yang cukup luas, terutama dalam peramalan bagi persediaan.

Kelebihan utama dari metode *Exponential Smoothing* adalah dilihat dari kemudahan dalam operasi yang relative rendah, ada sedikit keraguan apakah ketepatan yang lebih baik selalu dapat dicapai dengan menggunakan (QS) *Quantitatif* sistem ataukah metode dekonposisi yang secara *Intuitif* menarik, namun dalam hal ini jika diperlukan peramalan untuk ratusan item.

Menurut Makridakis, S. dan Wheelwright, S.C. (1999). Menyatakan bahwa apabila data yang dianalisa bersifat stationer, maka penggunaan metode rata-rata bergerak (*Moving Average*) atau *Single Exponential Smoothing* cukup tepat akan tetapi apabila datanya menunjukkan suatu *Trend Linier*, maka model yang baik untuk digunakan adalah *Exponential Smoothing Linier* dari *Brown* atau model *Exponential Smoothing Linier* dari *Holt*.

2.5.2 Double Exponential Smoothing

Metode pemulusan *Ekspensial Linier* dari *Holt* dalam prinsipnya serupa dengan *Brown* kecuali bahwa *Holt* tidak menggunakan rumus pemulusan

berganda secara langsung. Sebagai gantinya *Holt* memuluskan nilai *trend* dengan parameter yang berbeda dari parameter yang digunakan pada deret yang asli. Ramalan dari pemulusan *Eksponensial Linier Holt* didapat dengan menggunakan dua konstan pemulusan (dengan nilai antara 0 sampai 1) dan tiga persamaan:

$$\text{Level} \quad S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}), \dots \dots \dots (2.1)$$

$$\text{Trend} \quad b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma)b_{t-1}, \dots \dots \dots (2.2)$$

$$\text{Peramalan } F_{t+m} = S_t + b_t m \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

S_t = Nilai pemulusan tunggal

X_t = Data aktual pada waktu ke-t

b_t = Pemulusan Tren

F_{t+m} = Nilai ramalan

m = Periode masa mendatang

α, γ = Konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

2.5.3 Contoh perhitungan *Double Exponential Smoothing*

Tabel 2.1 Tabel Penjualan Barang (Pangestu,1986:26)

No	Data Barang (Xt)
1	120
2	125
3	129
4	124
5	130

$$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha)S'_t - 1$$

$$S'_1 = 120$$

$$S'_2 = (0,2)125 + (0,8)120 = 121$$

$$S'_3 = (0,2) 129 + (0,8) 121 = 122,60$$

$$S'_4 = (0,2)124 + (0,8)122,60 = 122,88$$

$$S'_5 = (0,2)130 + (0,8)122,88 = 124,30$$

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

$$S''_1 = 120$$

$$S''_2 = (0,2) 121 + (0,8) 120,2 = 120,2$$

$$S''_3 = (0,2) 122,60 + (0,8) 120,2 = 120,68$$

$$S''_4 = (0,2) 122,88 + (0,8) 120,68 = 121,12$$

$$S''_5 = (0,2) 124,30 + (0,8) 121,12 = 121,76$$

$$\alpha_t = 2 S'_t - S''_t$$

$$\alpha_1 = 2 (120) - 120 = 120$$

$$\alpha_2 = 2 (121) - 120,2 = 121,80$$

$$\alpha_3 = 2 (122,60) - 120,68 = 124,52$$

$$\alpha_4 = 2(122,88) - 121,12 = 124,6$$

$$\alpha_5 = 2 (124,30) - 121,76 = 126,84$$

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

$$b_1 = 0$$

$$b_2 = \frac{0,2}{0,8} (121 - 120,2) = 0,20$$

$$b_3 = \frac{0,2}{0,8} (122,60 - 120,68) = 0,44$$

$$b_4 = \frac{0,2}{0,8} (122,88 - 121,12) = 0,64$$

$$b_5 = \frac{0,2}{0,8} (124,30 - 121,76) = 0,64$$

$$S_t + m = \alpha_t + b_t m = 1$$

$$= 126,84 + 0,64$$

$$= 127,48$$

jadi ramalan tahun ke 6 adalah 127,48

2.6 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 X 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, X_t menunjukkan nilai dari runtun waktu pada periode waktu t .

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 mengindikasikan bahwa hal tersebut sedang diramal. Nilai ramalan untuk X_t adalah \hat{X}_t . Ketepatan dari teknik peramalan sering kali dinilai dengan membandingkan deret asli X_1, X_2, \dots dengan deret nilai ramalan $\hat{X}_1, \hat{X}_2, \dots$

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.

$$e_t = X_t - \hat{F}_t \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

e_t : error ramalan pada periode waktu t

X_t : nilai aktual pada periode waktu t .

\hat{F}_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.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - \hat{F}_t| \dots \dots \dots (2.5)$$

Keterangan :

n : jumlah data *error*

X_t : nilai aktual pada periode waktu t

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

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:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (X_t - \hat{F}_t)^2 \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan :

n : jumlah data *error*

X_t : nilai aktual pada periode waktu t

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

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:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|X_t - \hat{F}_t|}{X_t} * 100 \dots \dots \dots (2.7)$$

Keterangan :

n : jumlah data *error*

X_t : nilai aktual pada periode waktu t

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

Untuk menentukan apakah suatu metode peramalan bisa (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:

$$MPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(X_t - \hat{F}_t)}{X_t} \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan :

n : jumlah data *error*

X_t : nilai aktual pada periode waktu t

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

2.7 Penelitian Sebelumnya

Penulis mengkaji hasil penelitian yang memiliki kesamaan topik dengan yang sedang diteliti oleh penulis. Adapun beberapa kajian yang berhubungan dengan topik yang sedang diteliti, antara lain:

1. Deasy Wulansari. 2016. " SISTEM PENGENDALIAN PERSEDIAAN STOK BARANG MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN ECONOMY ORDER QUANTITY (EOQ) (STUDI KASUS UD JASMINE)". Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, kesimpulan yang diperoleh yaitu Metode *Double Exponential Smoothing* cocok digunakan dengan sample uji barang Beef Sausages yang memiliki pola data trend yaitu mengalami kenaikan tiap periodenya, didukung dengan hasil error yang cukup kecil menggunakan MAPE dengan rata-rata kurang dari 10 %.
2. Agus Purwanto dan Shofwan Hanief. 2017. "TEKNIK PERAMALAN DENGAN DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA DISTRIBUTOR GULA". Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, dengan metode *Double Exponential Smoothing* akan menghasilkan sebuah perhitungan untuk persediaan stok gula di masa yang akan datang berdasarkan data yang sudah terbentuk di bulan sebelumnya.

3. Cahyarizki Adi Utama dan Yan Watequlis S. 2016. "PENGEMBANGAN SI STOK BARANG DENGAN PERAMALAN MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI KASUS : PT. TOMAH JAYA ELEKTRIKAL)". Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* telah dilakukan pada 3 sampel data MAD terkecil dari BD. CONDUCTOR 3 X50 + 1X35 MM² (@50 CM) didapatkan dengan menggunakan alpha (α) 0,3 yaitu dengan nilai MAD sebesar 20,6799. Untuk KABEL NYM 3 X 4 MM² juga sama didapatkan dengan alpha (α) 0,3 yaitu dengan nilai MAD sebesar 8,14228, sedangkan CONNECTOR PRESS AL/AL TYPE CPTO 70/70-25/35 MM² & didapatkan dengan alpha (α) 0,4 yaitu dengan nilai MAD sebesar 5,355908. Sehingga untuk perhitungan peramalan selanjutnya dapat menggunakan alpha (α) tersebut diatas untuk meminimalkan kesalahan / error pada perhitungan peramalan.
4. Etri Pujiati, Desi Yuniarti, dan Rito Goejantoro. (2016). "PERAMALAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DARI BROWN STUDI KASUS: INDEKS HARGA KONSUMEN (IHK) KOTA SAMARINDA". Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan parameter α terbaik yang didapat untuk peramalan IHK Kota Samarinda dari bulan Januari 2009 sampai dengan Desember 2015 adalah $\alpha = 0,61$ dengan nilai MAPE sebesar 2,1421 dan dipilih dengan cara trial and error. Hasil peramalan IHK Kota Samarinda dari bulan Januari sampai dengan Maret 2015 menggunakan parameter $\alpha = 0,61$ dengan metode *Double Exponential Smoothing* dari *Brown* menunjukkan bahwa IHK Kota Samarinda adalah mengalami peningkatan tiap bulannya, dimana diramalkan IHK Kota Samarinda pada bulan Januari sampai dengan Maret 2015 secara berturut-turut sebesar 121,44, 123,06, dan 124,68.