

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk mempelajari dan menganalisa kebutuhan sistem yang akan dibuat sehingga dapat dilakukan perancangan sistem dengan kriteria dan perangkat-perangkat yang ditentukan. Analisis sistem bertujuan untuk mengklasifikasi permasalahan-permasalahan yang ada pada sistem dimana aplikasi dibangun meliputi perangkat lunak (*software*), pengguna (*user*) serta hasil analisis terhadap sistem dan elemen-elemen yang terkait. Analisis ini diperlukan sebagai dasar bagi tahapan perancangan sistem.

PT Wilmar Nabati Indonesia terdapat beberapa Plant salah satunya adalah Plant Biodiesel, Plant Biodiesel menggunakan bahan baku dasar utama yaitu CPO (*Crude Palm Oil*) dan bahan baku penunjang seperti MeoH (*Methanol*), SMO (*Sodium Methylate*), NaOH (*Natrium Hidroksida*), H₃PO₄ (*Phosphoric Acid*), HCL (*Asam Hidroklorida*). CPO 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 industri *Oleokimia* yang menghasilkan asam lemak, *Fatty Alcohol*, *Gliserol*, dan *Metil Ester* serta *Surfaktan*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada PT. Wilmar Nabati Indonesia, setiap akhir bulan selalu diadakan meeting untuk evaluasi tentang target jumlah persediaan bahan baku di bulan sebelumnya dan bulan berikutnya, namun setiap evaluasi hasil persediaan bahan baku setiap bulannya selalu mengalami kenaikan dan penurunan secara fluktuatif, sering terjadinya kesalahan dalam target persediaan bahan baku perusahaan hanya memperkirakan saja tanpa

menggunakan teori keilmuan atau sistem peramalan. Persediaan bahan baku merupakan hal yang penting untuk menentukan kebutuhan bahan baku dengan memperhatikan kondisi dan keadaan dimasa lampau setiap perusahaan perlu membuat rencana kerja. Dari perencanaan persediaan yang ditetapkan kemudian menghasilkan stok persediaan bahan baku. Awal mula rencana kerja perusahaan yaitu menentukan atau meramalkan persediaan bahan baku pada periode yang akan datang.

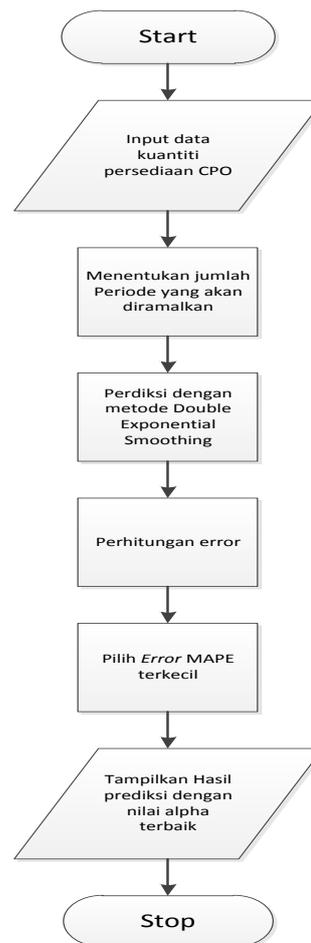
Mengingat pentingnya mengetahui tingkat persediaan bahan baku biodiesel untuk dapat memenuhi kebutuhan produksi selama satu periode, PT. Wilmar Nabati Indonesia memerlukan suatu sistem yang dapat meramalkan persediaan yang akan terjadi pada bulan yang akan datang, dengan melihat data kuantiti persediaan pada bulan-bulan sebelumnya. Data yang digunakan adalah data kuantiti persediaan CPO dari bulan Januari 2016 sampai Desember 2018. Selama ini PT. Wilmar Nabati Indonesia dalam menentukan kuantiti persediaan CPO ke depan tidak obyektif karena berdasarkan intuisi *management* saja. Dalam menentukan kuantiti persediaan bahan baku atau CPO masih berdasarkan perkiraan, sehingga terjadi kesalahan dalam perencanaan produksi yang berdampak pada proses pengolahan produk biodiesel karena membuat ketidakpastian *management* dalam memproduksi. Jumlah persediaan sering kali tidak sesuai dengan data persediaan aktual yang mempengaruhi perencanaan selanjutnya. Jika persediaan bahan baku berkurang sedangkan permintaan biodiesel banyak maka pihak PT. Wilmar Nabati Indonesia akan mengalami kerugian dan tidak bisa memenuhi kebutuhan pasar.

3.2 Hasil Analisa

Metode *Double Exponential Smoothing* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan pada PT. Wilmar Nabati Indonesia, dikarenakan metode ini dapat digunakan untuk meramalkan suatu peramalan dengan pola data yang menunjukkan suatu *trend* dan juga musiman.

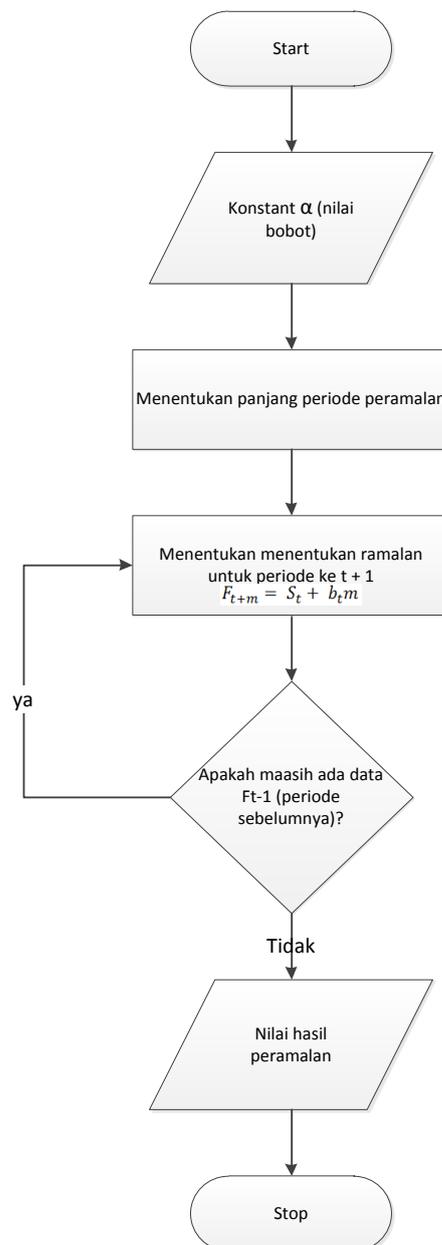
Sistem peramalan persediaan bahan baku biodiesel menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* merupakan suatu sistem yang dikhususkan untuk penentuan jumlah persediaan bahan baku atau CPO satu bulan kedepan. Sistem menerima masukan berupa data kuantiti persediaan bahan baku yang berisi jumlah persediaan bahan baku atau CPO per bulan. Kemudian data tersebut diproses dengan metode *Double Exponential Smoothing* untuk menghasilkan peramalan bulan depan. Data yang digunakan berupa data persediaan bahan baku atau CPO, dimana hasil *output* dari sistem adalah prediksi atau peramalan persediaan bahan baku atau CPO.

Diagram alir analisis sistem peramalan persediaan bahan baku pada PT. Wilmar Nabati Indonesia ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3.1 Rancangan Alur Sistem Yang Dibangun

Gambar 3.1 menjelaskan tahap analisis yang dimulai dengan memasukkan data – data dari bulan sebelumnya. Kemudian sistem akan memulai prediksi hasil produksi periode berikutnya menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Setelah proses peramalan selesai maka sistem akan menampilkan hasil peramalan untuk periode berikutnya dengan nilai alpha yang terbaik.



Gambar 3.2 Diagram Alir Metode *Double Exponential Smoothing*

Keterangan diagram alir metode *Double Exponential Smoothing* :

1. Nilai bobot (α) akan secara otomatis terisi oleh sistem, yang nantinya akan digunakan untuk nilai pemulusan.
2. Menentukan jumlah periode sebagai dasar proses selanjutnya yaitu menentukan peramalan.
3. Kemudian perhitungan diteruskan dengan menentukan nilai ramalan dengan persamaan 2.3
4. Perulangan jika masih ada periode sebelumnya maka lanjutkan perhitungan dan jika proses perhitungan selesai maka tampilkan hasil peramalan di periode selanjutnya

3.3 Representasi Model

Data persediaan merupakan data yang wajib ada dalam proses peramalan atau prediksi, oleh karena itu dalam sistem peramalan ini akan menggunakan data aktual persediaan CPO 3 tahun terakhir pada PT. Wilmar Nabati Indonesia berdasarkan penelitian sebelumnya. Berikut adalah representasi data aktual persediaan CPO dan contoh perhitungan penerapan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

Sumber data yang digunakan adalah total persediaan perbulan dari periode Januari 2016 – Desember 2018.

Tabel 3.1 Data Persediaan CPO (*Crude Palm Oil*)

BULAN	TAHUN	QTY CPO (LITER)
Jan	2016	706480
Feb	2016	690876
Mar	2016	709888
Apr	2016	687000
Mei	2016	698700
Jun	2016	720000

Lanjutan Tabel 3.1

BULAN	TAHUN	QTY CPO (LITER)
Jul	2016	768900
Ags	2016	780900
Sep	2016	600100
Okt	2016	640500
Nov	2016	678976
Des	2016	690000
Jan	2017	735020
Feb	2017	743360
Mar	2017	688560
Apr	2017	705380
Mei	2017	734000
Jun	2017	690560
Jul	2017	700900
Ags	2017	745480
Sep	2017	718000
Okt	2017	748560
Nov	2017	718280
Des	2017	708720
Jan	2018	666776
Feb	2018	700079
Mar	2018	790646
Apr	2018	654346
Mei	2018	734778
Jun	2018	687656
Jul	2018	635678
Ags	2018	654788
Sep	2018	690807
Okt	2018	656556
Nov	2018	676655
Des	2018	738900

Pada tabel diatas adalah data aktual persediaan PT. Wilmar Nabati Indonesia selama 3 tahun, dan berikut algoritma perhitungan peramalan dan contoh perhitungan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* secara manual.

Keterangan perhitungan *Double Exponential Smoothing*.

S_t = Nilai pemulusan tunggal

b_t = Pemulusan Tren

F_{t+m} = Ramalan untuk periode ke t+1

X_t = Nilai riil periode ke t

m = Periode masa mendatang

α, γ = Konstanta dengan nilai antara 0 dan 1

Secara sederhana *Double Exponential Smoothing* adalah nilai pemulusan tunggal (S_t) ditambah pemulusan trend ($b_t m$). Konstanta pemulusan α berfungsi sebagai faktor penimbang. Berikut ini contoh perhitungan persediaan bahan baku menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* pada bulan Januari 2016 untuk meramalkan persediaan di bulan Maret 2016 dengan nilai alpha 0,1.

$$\begin{aligned} F_{t+m} &= (704919,6 + (-156,040000000002)) \\ &= 704763,56 \dots \dots \dots (2.3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_t - F_t &= 709888 - 704763,56 \\ &= 5124,440000000006 \dots \dots \dots (2.3) \end{aligned}$$

3.4 Perhitungan *Error*

Terdapat beberapa metode untuk menghitung kesalahan atau mengevaluasi hasil peramalan. Salah satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah dari kesalahan-kesalahan yang absolute dan menghitung kesalahan-kesalahan peramalan dalam bentuk presentase dari pada jumlah. *Mean Absolute Deviation* (MAD) digunakan untuk mengukur ketepatan peramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD paling berguna ketika orang yang menganalisa ingin mengukur kesalahan peramalan dalam unit yang sama dengan deret asli. *Mean Absolute Presentage Error* (MAPE) digunakan ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan.

Data aktual adalah data asli persediaan CPO X_t , peramalan F_{t+m} adalah hasil dari peramalan *Double Exponential Smoothing*, Selisih (*Error*) diperoleh

dari data aktual persediaan CPO dikurangi hasil peramalan persediaan CPO, $|X_t - F_t|$ diperoleh dari selisih (*Error*) yang dimutlakkan untuk menghilangkan (-) dalam angka. Sedangkan konsep MAPE adalah $(|X_t - F_t| / X_t) \times 100$ dimana data aktual persediaan CPO X_t dikurangi ramalan persediaan CPO F_t dibagi data aktual X_t dan kemudian dikalikan 100 untuk mencari nilai persentasenya (%). Berikut uraian dalam bentuk tabel pada persediaan produk CPO dengan menggunakan nilai α (alpha) yang memiliki nilai error MAPE terkecil. Pada produk CPO, menggunakan nilai α 0,1 dengan data 36 bulan untuk meramalkan bulan periode Januari 2019.

Tabel 3.2 Persediaan CPO Periode 36 Bulan Dengan Nilai Alpha (0,1)

BULAN	QTY	LEVEL	TREND	NILAI RAMALAN	ERROR	Absolut	$X_t - F_t / X_t$
	X_t	S_t	B_t	F_{t+m}	$x_t - f_t$	$x_t - f_t$	Error
Jan-16	706480	706480	0	706480	0	0	
Feb-16	690876	704919.6	-156.04	706480	-15604	15604	0.022586
Mar-16	709888	705276	-104.796	704763.56	5124.44	5124.44	0.007219
Apr-16	687000	703354.1	-286.508	705171.2084	-18171.2	18171.21	0.02645
Mei-16	698700	702630.8	-330.183	703067.5799	-4367.58	4367.58	0.006251
Jun-16	720000	704070.6	-153.19	702300.6384	17699.36	17699.36	0.024582
Jul-16	768900	710415.6	496.6363	703917.3847	64982.62	64982.62	0.084514
Ags-16	780900	717911.1	1196.513	710912.2825	69987.72	69987.72	0.089624
Sep-16	600100	707206.8	6.437784	719107.5677	-119008	119007.6	0.198313
Okt-16	640500	700541.9	-660.695	707213.2487	-66713.2	66713.25	0.104158
Nov-16	678976	697790.7	-869.747	699881.2292	-20905.2	20905.23	0.030789
Des-16	690000	696228.9	-938.957	696920.9592	-6920.96	6920.959	0.01003

Lanjutan tabel 3.2

Periode	QTY	LEVEL	TREND	NILAI RAMALAN	ERROR	Absolut	Xt-Ft/Xt
	Xt	St	Bt	Ft+m	xt-ft	xt-ft	Error
Jan-17	735020	699262.9	-541.656	695289.9067	39730.09	39730.09	0.054053
Feb-17	743360	703185.1	-95.2683	698721.2604	44638.74	44638.74	0.06005
Mar-17	688560	701636.9	-240.567	703089.8661	-14529.9	14529.87	0.021102
Apr-17	705380	701794.7	-200.73	701396.3126	3983.687	3983.687	0.005648
Mei-17	734000	704834.6	123.3304	701593.9513	32406.05	32406.05	0.04415
Jun-17	690560	703518.1	-20.6484	704957.8866	-14397.9	14397.89	0.02085
Jul-17	700900	703237.7	-46.6229	703497.4495	-2597.45	2597.45	0.003706
Ags-17	745480	707420	376.2663	703191.0816	42288.92	42288.92	0.056727
Sep-17	718000	708816.6	478.3039	707796.2397	10203.76	10203.76	0.014211
Okt-17	748560	713221.4	870.9547	709294.9196	39265.08	39265.08	0.052454
Nov-17	718280	714511.1	912.8308	714092.3823	4187.618	4187.618	0.00583
Des-17	708720	714753.6	845.7911	715423.9749	-6703.97	6703.975	0.009459
Jan-18	666776	710717	357.5574	715599.3686	-48823.4	48823.37	0.073223
Feb-18	700079	709975	247.6015	711074.5891	-10995.6	10995.59	0.015706
Mar-18	790646	718265	1051.835	710222.6317	80423.37	80423.37	0.101719
Apr-18	654346	712819.7	402.1272	719316.8038	-64970.8	64970.8	0.099291
May-18	734778	715377.5	617.6887	713221.8505	21556.15	21556.15	0.029337
Jun-18	687656	713161.2	334.2971	715995.1541	-28339.2	28339.15	0.041211
Jul-18	635678	705713.8	-443.878	713495.5359	-77817.5	77817.54	0.122417
Aug-18	654788	700221.7	-948.697	705269.904	-50481.9	50481.9	0.077097
Sep-18	690807	698426.4	-1033.36	699273.0163	-8466.02	8466.016	0.012255
Okt-18	656556	693309.4	-1441.73	697393.0573	-40837.1	40837.06	0.062199
Nov-18	676655	690346.4	-1593.85	691867.6235	-15212.6	15212.62	0.022482
Dec-18	738900	693767.3	-1092.38	688752.5069	50147.49	50147.49	0.067868
Jan-19				692674.8769			
Total						1162488	1.677561
MAD(Mean Absolute Deviation)						33213.95	
MAPE(Mean Absolute Percentage Error)							4,793 %

$$\text{MAD} = 1162488,11375003 / 35$$

$$= 33213,95 \dots \dots \dots (2.5)$$

$$\begin{aligned}
 \text{MAPE} &= (1,677561 / 35) \times 100 \\
 &= 0.047930314285714285714285714285714 \times 100 \\
 &= 4,793 \% \dots\dots\dots(2.7)
 \end{aligned}$$

Jadi ramalan persediaan CPO pada bulan Januari 2019 dengan nilai alpha 0,1 adalah 692674.8769 dengan nilai MAD 33213.95, dan nilai MAPE 4,793 %.

3.5 Analisis Kebutuhan Fungsional

Dari gambaran umum sistem tersebut, dapat diketahui kebutuhan-kebutuhan fungsional untuk peramalan persediaan bahan baku, antara lain :

- 1) Sistem dapat melakukan *login* berdasarkan hak akses *user*.
- 2) Sistem dapat melakukan *input* data berdasarkan persediaan bahan baku setiap bulan.
- 3) Sistem dapat melihat dan mencetak rekap hasil persediaan bahan baku setiap tahun.

Sistem dapat melakukan prediksi/peramalan dari hasil persediaan bahan baku di periode berikutnya berdasarkan hasil data hasil persediaan bahan baku dalam periode 36 bulanan, 24 bulanan, 12 bulanan, 6 bulanan, dan 3 bulanan di periode sebelumnya yang telah tersimpan dalam *database* menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

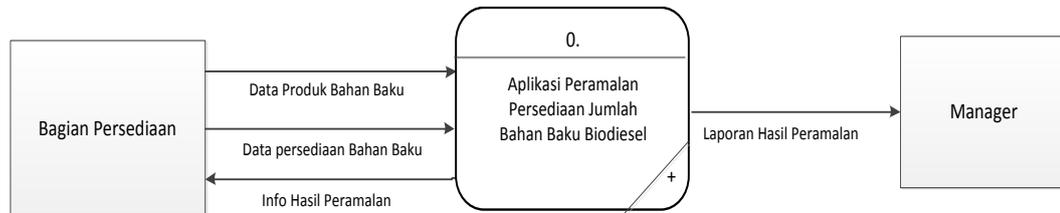
3.6 Perancangan Sistem

Berdasarkan dari analisis permasalahan yang ada, tahap berikutnya dari siklus pengembangan sistem adalah perancangan sistem. Pada tahap ini terdapat aktifitas pendefinisian kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun hingga implementasi dari sistem.

3.6.1 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan gambaran sistem secara garis besar dimana *user* memberikan masukan berupa data master persediaan bahan baku dan jumlah persediaan bahan baku per bulan ke dalam sistem peramalan, *query* inilah yang

akan diproses dan kemudian akan mendapatkan hasil berupa nilai peramalan persediaan bahan baku dan digunakan sebagai acuan persediaan pada periode yang diramalkan. Berikut diagram konteks dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.

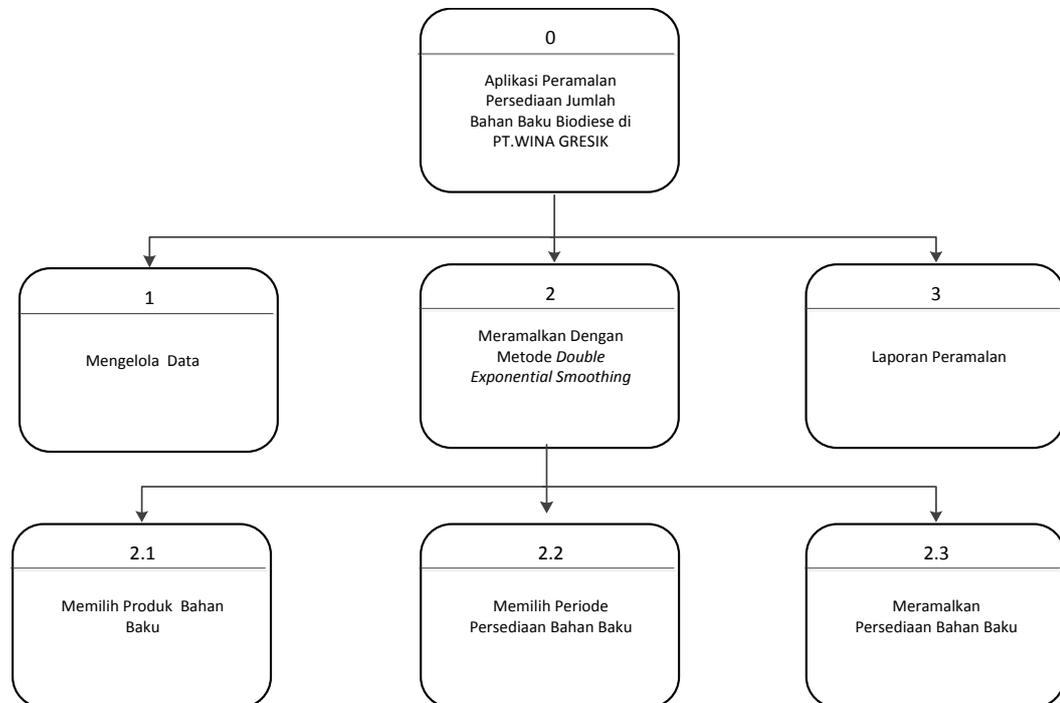


Gambar 3.3 Diagram Konteks Aplikasi

Pada Diagram Konteks **Gambar 3.3** merupakan gambaran sistem secara garis besar, dimana terdapat *entitas* yang berhubungan dengan sistem, yaitu :

- 1) Bagian Persediaan merupakan pihak yang memasukkan data produk bahan baku kedalam sistem.
- 2) Bagian Persediaan merupakan pihak yang memasukkan data persediaan bahan baku kedalam sistem.
- 3) Bagian Persediaan juga merupakan pihak yang menerima hasil prediksi persediaan bahan baku.
- 4) Bagian *Manager* merupakan pihak yang menerima laporan dan dapat melihat prediksi persediaan bahan baku.

3.6.2 Diagram Berjenjang

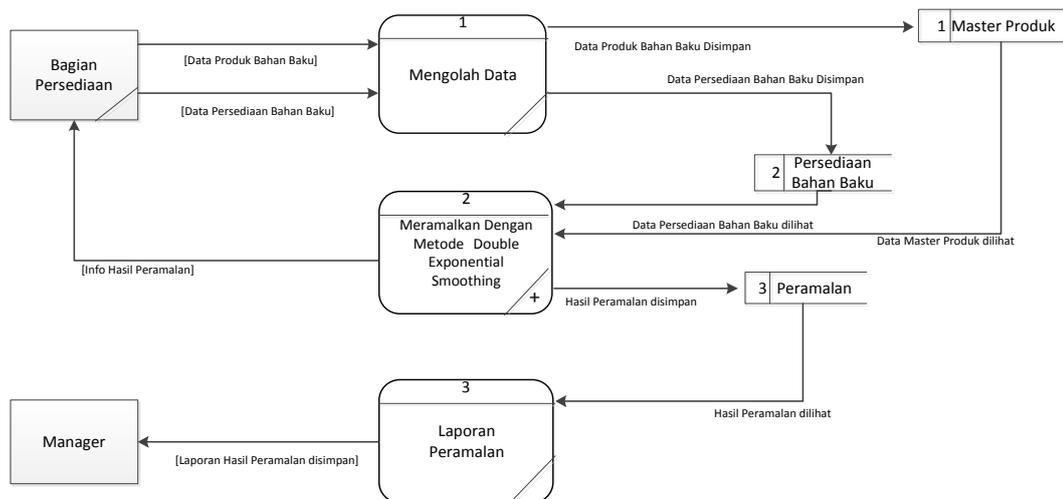


Gambar 3.4 Diagram Berjenjang

- 1) Top Level : Aplikasi peramalan persediaan jumlah bahan baku biodiesel di PT. Wilmar Nabati Indonesia
- 2) Level 0 :
 1. Pengelolaan Data
 2. Meramalkan dengan metode *Double Exponential Smoothing*
 3. Laporan hasil peramalan
- 3) Level 1 :
 - 1.1 Memilih produk bahan baku
 - 1.2 Memilih periode persediaan bahan baku
 - 1.3 Meramalkan kebutuhan persediaan bahan baku periode berikutnya

3.6.3 DFD Level 0

Dalam pembuatan data *flow* ini mengacu pada kebutuhan fungsi. Pada Kebutuhan fungsi terdapat tiga fungsi yang dipakai sebagai proses pada data *flow diagram* level 0. Proses tersebut saling berhubungan satu sama lain misalnya dari mengelola data *master*, melakukan peramalan sampai pada pembuatan laporan. DFD level 0 merupakan hasil *decompose* dari *context diagram*, yang mana menjelaskan lebih rinci tiap aliran data dan proses-proses di dalamnya. Setiap proses tersebut membuat hubungan yang saling terkait satu sama lain sehingga membentuk aliran proses yang menggambarkan proses peramalan kuantiti persediaan bahan baku. Penjelasan lebih detil mengenai DFD *level 0* aplikasi peramalan persediaan jumlah bahan baku biodiesel dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 DFD Level 0

Penjelasan DFD Level 0

Pada **Gambar 3.5** diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

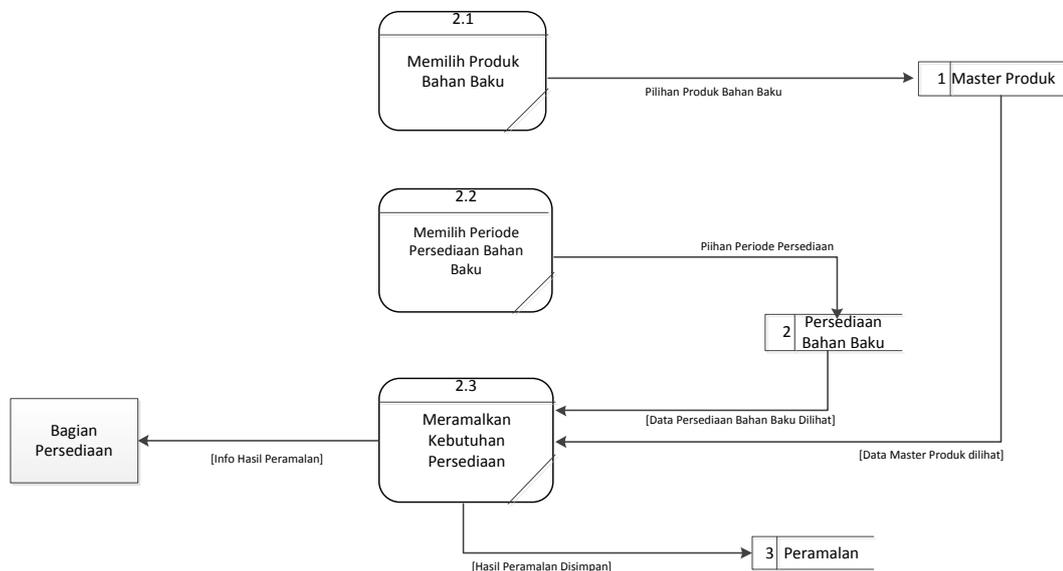
- Proses 1 adalah proses manajemen data yang diinputkan bagian persediaan. Data yang diinputkan merupakan data master produk serta data kuantiti persediaan bahan baku atau CPO, dimana data tersebut selajutnya digunakan untuk peramalan pada bulan berikutnya.
- Proses 2 adalah proses penghitungan *Double Exponential Smoothing* yaitu proses penghitungan peramalan kuantiti penjualan herbisida per

periode yang sudah diinputkan sebelumnya beserta perhitungan *error* MAD dan MAPE.

- c) Proses 3 adalah proses pembuatan laporan yaitu proses memberikan laporan dari hasil peramalan yang telah dilakukan kepada *manager*.

3.6.4 DFD Level 1

Pada pembuatan *data flow diagram level satu* berfungsi untuk menjelaskan alur dari sistem. Fungsi-fungsi yang ada dijelaskan lebih rinci tentang alur dari data yang akan berjalan pada sistem.



Gambar 3.6 DFD Level 1

Penjelasan DFD Level 1

Pada **Gambar 3.6** diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Proses 2.1 adalah langkah pertama untuk memilih produk bahan baku yang akan diramalkan kuantiti persediaannya.
- Proses 2.2 adalah langkah kedua untuk menentukan periode peramalan persediaan.
- Proses 2.3 adalah langkah ketiga untuk meramalkan nilai pada periode yang akan diramalkan tingkat persediaannya serta menentukan nilai alpha dengan tingkat *error* terkecil untuk ditampilkan.

3.7 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data adalah proses untuk menentukan isi dan pengaturan data yang dibutuhkan untuk mendukung berbagai rangkaian *system*. Didalam perancangan basis data langkah awal yaitu menentukan struktur tabel yang akan dibuat untuk menjalankan *system*.

Struktur tabel merupakan susunan tabel yang ada pada database yang tersimpan pada komputer. Struktur tabel berfungsi sebagai penyusun tabel yang telah dibuat.

3.7.1 Struktur Tabel

Pada struktur tabel ini dijelaskan mengenai tabel-tabel yang digunakan dalam perancangan sistem. Setiap tabel dijelaskan nama tabel, struktur kolom, tipe data setiap kolom, *key* (*primary key* dan *foreign key*), fungsi tiap kolom dan keterangan tabel. Adapun struktur tabel-tabel ini adalah :

1) Tabel Master Produk

Tabel data master produk bahan baku ini digunakan untuk menyimpan data produk bahan baku biodiesel. Struktur tabel data master produk bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 3.3**

Tabel 3.3 Struktur Tabel Master Produk

No.	Field	Data Type	Constraint	Keterangan
1	id_produk	Int(10)	PK	Nomor identitas produk
2	kode_produk	Varchar (10)	FK	Kode produk
3	nama_produk	Varchar (100)	<i>Not Null</i>	Nama produk bahan baku

2) Tabel Persediaan Bahan Baku

Tabel data persediaan bahan baku ini digunakan untuk menyimpan data kuantiti persediaan bahan baku yang telah disimpan didalam *database* yang akan digunakan untuk peramalan. Struktur tabel data persediaan bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 3.4** dibawah ini :

Tabel 3.4 Struktur Tabel Persediaan Bahan Baku

No.	Field	Data Type	Constraint	Keterangan
1	id_persediaan	Int(10)	PK	Identitas persediaan
2	id_produk	Int(10)	FK	Nomor identitas produk
3	Periode	Date	<i>Not Null</i>	Periode persediaan
4	jumlah_persediaan	Float (10,2)	<i>Not Null</i>	Jumlah persediaan perperiode

3) Tabel Peramalan

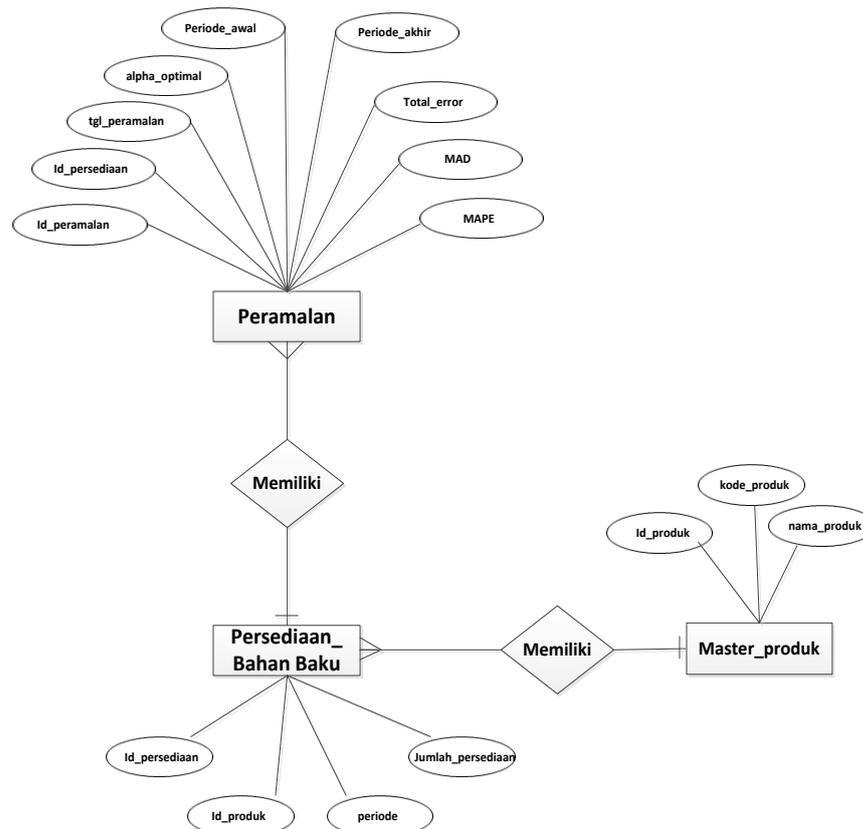
Tabel data peramalan persediaan bahan baku ini digunakan untuk menyimpan data hasil peramalan yang telah dilakukan terhadap data kuantiti persediaan bahan baku menggunakan jumlah sampel 36 periode. Struktur table data peramalan persediaan bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 3.5**.

Tabel 3.5 Struktur Tabel Peramalan

No.	Field	Data Type	Constraint	Keterangan
1	id_peramalan	Int	PK	Nomor identitas peramalan
2	id_persediaan	Int	FK	Nomor identitas persediaan
3	tgl_peramalan	Datetime	<i>Not Null</i>	Tanggal dilakukannya peramalan
4	alpha_optimal	Float(10,2)	<i>Not Null</i>	Alpha yang terpilih
5	periode_awal	Date	<i>Not Null</i>	Periode penjualan awal
6	periode_akhir	Date	<i>Not Null</i>	Periode persediaan akhir
7	total_error	Float(10,2)	<i>Not Null</i>	Total perhitungan kesalahan (Xt-Ft)
8	Mad	Float(10,2)	<i>Not Null</i>	Nilai Error MAD
9	Mape	Float(10,2)	<i>Not Null</i>	Nilai Error MAPE terkecil

3.7.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan suatu model jaringan yang menggunakan susunan data yang disimpan pada sistem secara abstrak. ERD juga menggambarkan hubungan antara satu entitas yang memiliki sejumlah atribut dengan entitas yang lain dalam suatu sistem yang terintegrasi. perancang sistem untuk memodelkan data yang nantinya akan dikembangkan menjadi *database*. Model data ini juga akan membantu pada saat melakukan analisis dan perancangan database, karena model data ini akan menunjukkan bermacam-macam data yang dibutuhkan dan hubungan antar data. Berikut adalah gambaran dari ERD pada aplikasi peramalan kuantiti penjualan herbisida yang dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3.7 ERD Sistem Informasi Peramalan Persediaan Bahan Baku Biodiesel

Keterangan :

1. Tabel *master_produk* terdiri dari *id_produk*, *kode_produk*, dan *nama_produk*. Tabel tersebut digunakan untuk menampung data produk bahan baku.
2. Tabel *persediaan_bahan_baku* terdiri dari *id_peramalan*, *id_persediaan*, *tgl_peramalan*, *alpha_optimal*, *periode_awal*, *periode_akhir*, *total_error*, *mad* dan *mape*. Tabel tersebut digunakan untuk menentukan hasil ramalan. Relasi yang terjadi pada tabel ini adalah *one to many*, antara tabel *persediaan_bahan_baku* dan *peramalan* dimana satu produk bisa memiliki banyak periode peramalan.
3. Tabel *peramalan* terdiri dari *id_peramalan*, *id_produk*, *periode*, dan *jumlah_persediaan*. Tabel tersebut digunakan untuk menampung data kuantiti persediaan produk bahan baku perperiode. Relasi yang terjadi pada tabel ini adalah *one to many*, antara tabel *master_produk* dan *persediaan_bahan_baku* dimana satu produk bisa memiliki banyak periode persediaan.

3.8 Spesifikasi Pembuatan Sistem

a. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak (*Software*) adalah program-program yang digunakan untuk menjalankan sistem perangkat keras, diantaranya adalah sistem operasi, bahasa pemrograman dan program aplikasi. Dalam pembuatan sistem diperlukan perangkat lunak yang sangat mendukung, agar dapat mencapai hasil yang sempurna dari aplikasi tersebut. Perangkat lunak yang diperlukan dalam pembuatan aplikasi sebagai berikut :

1. Sistem operasi Windows 7
2. PHP sebagai bahasa pemrograman
3. MySQL sebagai *database* server
4. Mozilla Firefox
5. Adobe Dreamweaver CS 5
6. Power Designer 6

7. Visio 2003

b. Kebutuhan Perangkat Keras

Sistem perangkat keras (*Hardware*) adalah komponen-komponen pendukung kinerja dari sistem komputer. Komponen-komponen yang dapat dipakai untuk pengembangan sistem dan implementasinya adalah sebagai berikut:

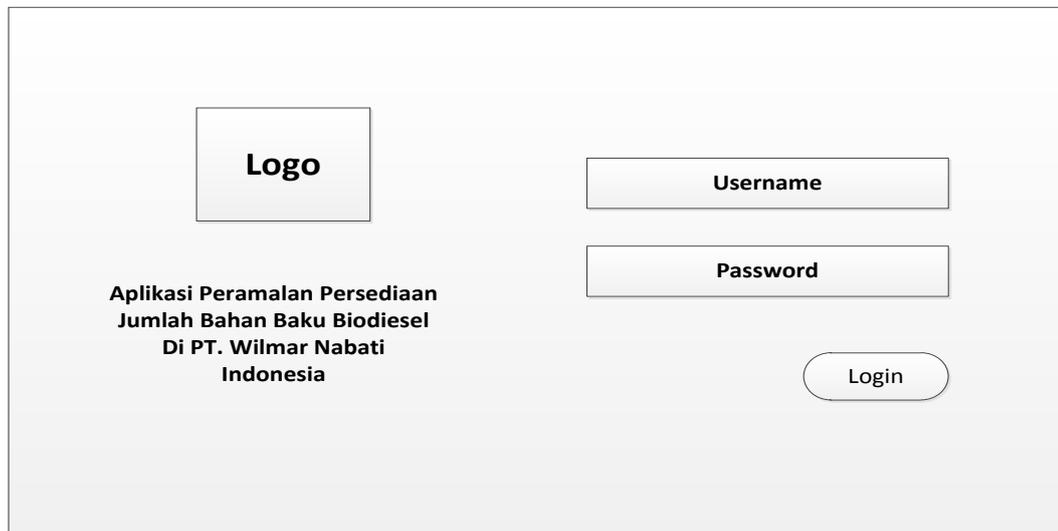
1. Prosesor Intel Core i3
2. Memory RAM 2Gb
3. Monitor VGA atau SVGA dengan resolusi 800x 600 atau lebih
4. Hardisk minimal 80 GB atau lebih
5. Mouse
6. Keyboard

3.9 Perancangan *Interface*

Perancangan *interface* pengguna dibuat sebagai perancangan input dan output awal tampilan dari aplikasi yang dibuat. Perancangan *interface* pengguna merupakan acuan dalam menentukan perancangan komponen sistem informasi dan menggambarkan alur sistem yang akan dibuat.

3.9.1 Halaman *Login*

Pada halaman *login*, *user* memasukkan *username* dan *password* yang telah dibuat sebelumnya kemudian tekan tombol *login* maka tampilan akan masuk ke halaman *home*. Halaman *login* hanya bisa diakses oleh orang yang memiliki hak akses apabila tidak memiliki hak akses maka seseorang tidak akan dapat masuk atau menjalankan sistem. Berikut rancangan tampilan halaman *login* dapat dilihat pada **Gambar 3.8**.

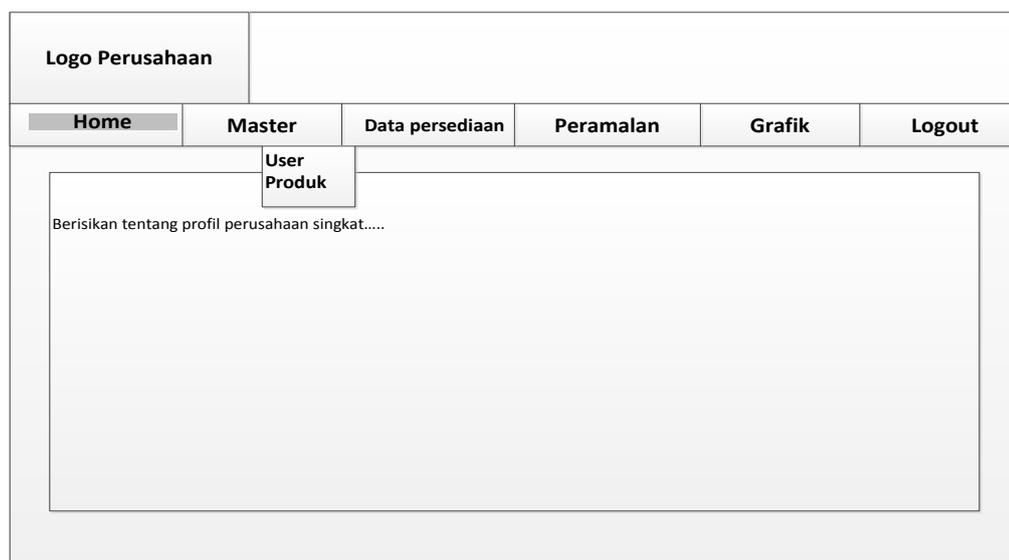


The image shows a login form layout. On the left side, there is a box labeled "Logo". Below it, the text reads: "Aplikasi Peramalan Persediaan Jumlah Bahan Baku Biodiesel Di PT. Wilmar Nabati Indonesia". On the right side, there are two input fields: "Username" and "Password". Below these fields is a "Login" button.

Gambar 3.8 Rancangan Tampilan Halaman *Login*

3.9.2 Halaman *Home*

Merupakan sebuah desain form yang berisi menu dari aplikasi peramalan setelah melakukan *login*. Dalam form menu utama rancangannya terdiri dari *home*, *master user* dan produk, data penjualan, peramalan, grafik, dan *logout*. Berikut rancangan tampilan halaman *login* dapat dilihat pada **Gambar 3.9**.



The image shows a home page layout. At the top left, there is a box labeled "Logo Perusahaan". Below it, there is a horizontal menu with six items: "Home", "Master", "Data persediaan", "Peramalan", "Grafik", and "Logout". The "Home" item is highlighted. Below the menu, there is a large rectangular area containing the text "Berisikan tentang profil perusahaan singkat.....". Above this area, there is a small box labeled "User Produk".

Gambar 3.9 Rancangan Tampilan Halaman *Home*

3.9.3 Halaman Data *Master User*

Halaman data *user* adalah halaman pengguna yang digunakan untuk membatasi pengguna dalam pemakaian sistem, pengaturan profil *login* ke dalam sistem. Halaman ini juga digunakan untuk mengubah *username* dan *password* serta data-data user lainnya. Berikut rancangan tampilan halaman data user dapat dilihat pada **Gambar 3.10**.

Logo Perusahaan						
Home	Master	Data persediaan	Peramalan	Grafik	Logout	
User						
Produk						
Tambah		Cari.....				
No	Edit	Nama	Username	Password	Level	Hapus

Gambar 3.10 Rancangan Tampilan Halaman Data *Master User*.

3.9.4 Halaman Data *Master Produk*

Halaman data *master* produk adalah halaman yang digunakan untuk menambah data produk bahan baku. Berikut rancangan tampilan halaman data *master* produk dapat dilihat pada **Gambar 3.11**.

Logo Perusahaan					
Home	Master	Data persediaan	Peramalan	Grafik	Logout
		User			
		Produk			
Tambah		Cari.....			
No	Edit	Kode Produk	Nama Produk		Hapus

Gambar 3.11 Rancangan Tampilan Halaman Data *Master* produk.

3.9.5 Halaman Data Persediaan

Halaman data persediaan adalah halaman yang digunakan untuk menambahkan data produk bahan baku ataupun menghapus data persediaan. Berikut rancangan tampilan halaman data penjualan dapat dilihat pada **Gambar 3.12**.

Logo Perusahaan						
Home	Master	Data persediaan	Peramalan	Grafik	Logout	
		User				
		Produk				
Tambah		Cari.....				
No	Edit	Nama Produk	Bulan	Tahun	Jumlah	Hapus

Gambar 3.12 Rancangan Tampilan Halaman Data Persediaan Bahan Baku.

3.9.6 Halaman Peramalan

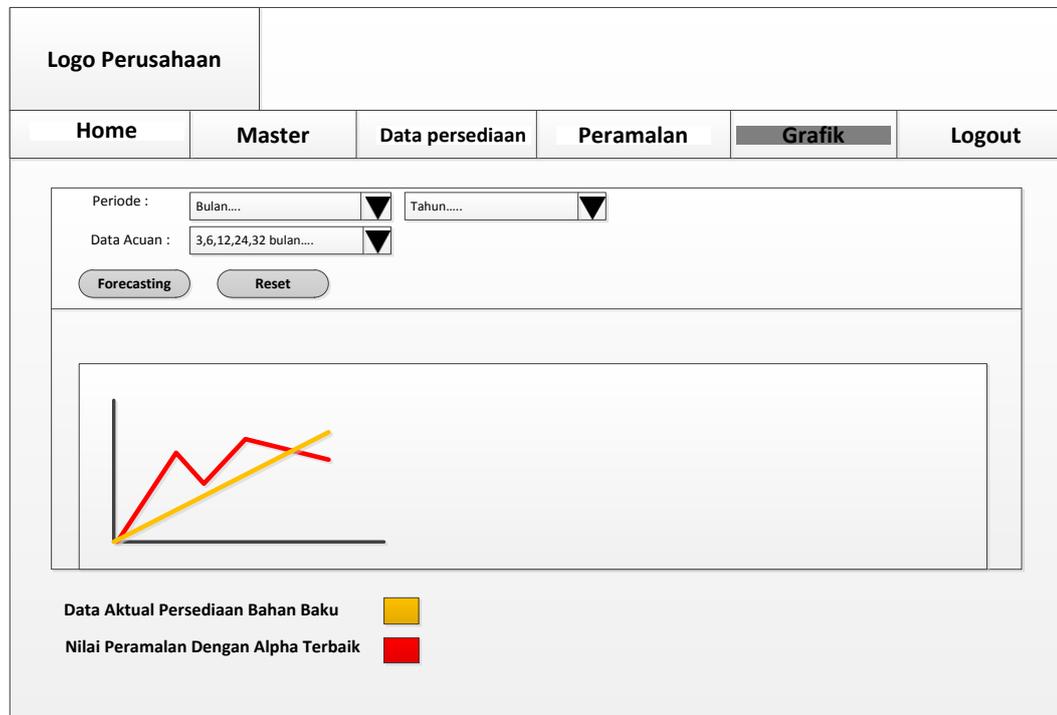
Halaman peramalan adalah halaman yang digunakan untuk meramalkan kuantiti persediaan bahan baku pada periode berikutnya, sekaligus dapat melihat hasil peramalan pada periode yang diinginkan. Berikut rancangan halaman peramalan dapat di lihat pada **Gambar 3.13**.

Logo Perusahaan					
Home	Master	Data persediaan	Peramalan	Grafik	Logout
Periode : Bulan... ▼ Tahun... ▼ Data Acuan : 3,6,12,24,32 bulan... ▼ <input type="button" value="Forecasting"/> <input type="button" value="Reset"/>					
					<input type="button" value="Export"/>
Alpha	Hasil Peramalan	Total Error	MAD	MAPE	

Gambar 3.13 Rancangan Tampilan Halaman Peramalan.

3.9.7 Halaman Grafik

Halaman grafik adalah halaman yang digunakan untuk menampilkan grafik persediaan bahan baku dengan hasil peramalan persediaan bahan baku sesuai peramalan yang ditentukan dengan bentuk grafik garis dan warna garis yang berbeda. Berikut tampilan rancangan halaman grafik dapat dilihat pada **Gambar 3.14**.



Gambar 3.14 Rancangan Tampilan Halaman Grafik

3.10 Skenario Pengujian Sistem

Skenario pengujian sistem ini akan dilakukan menggunakan data persediaan 3 tahun (Januari 2016 - Desember 2018), Kemudian hasil peramalan tersebut akan dibandingkan untuk mendapatkan *forecast error* terkecil. Pada skenario pengujian sistem dilakukan dengan cara menghitung persediaan keseluruhan periode bulan pada produk bahan baku yaitu CPO, kemudian hasil dari peramalan digunakan untuk acuan menghitung nilai error.

Pengujian data yang diinputkan adalah 36 data persediaan bahan baku seluruh periode data sampel persediaan CPO dimana dari 36 data tersebut digunakan sebagai data uji peramalan, dalam sistem peramalan ini dapat meramalkan data persediaan dibulan berikutnya dari hasil persediaan CPO secara 3 bulan, 6 bulan, 12 bulan, 24 bulan dan 36 bulan di periode sebelumnya yang telah tersimpan dalam *database* menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Data penjualan herbisida 36 periode akan dijadikan sampel peramalan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Setelah data-data

tersebut dimasukkan melalui halaman data penjualan dan kemudian melakukan peramalan di halaman peramalan maka sistem akan memproses dan akan menampilkan peramalan persediaan bahan baku di periode berikutnya di halaman tersebut. Setelah itu untuk perbandingan dari data aktual persediaan bahan baku dengan data hasil peramalan dilihat dalam grafik di dalam halaman grafik akan ditunjukkan perbandingan dari data aktual persediaan bahan baku dan data hasil peramalan persediaan bahan baku dengan 9 nilai alpha yang nantinya akan dipilih 1 hasil peramalan dengan nilai alpha terbaik.

Selain proses perhitungan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* sistem juga akan menghitung nilai *error* sebagai acuan tingkat keberhasilan peramalan sebagai gambaran perbandingan tingkat keberhasilan peramalan. Metode yang digunakan untuk menghitung nilai *error* pada sistem ini ada 2 yaitu dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

Diharapkan sistem yang dibuat dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pihak bagian persediaan pada PT. Wilmar Nabati Indonesia, dimana informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan perencanaan persediaan bahan baku.