

BAB 3

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

PT. Inhutani I (Persero) Gresik adalah sebuah industri pengolahan kayu yang dalam usahanya menghasilkan beberapa jenis produk (*Produk Line*). Industri pengolahan kayu diharapkan mampu memenuhi kebutuhan pasar, sehingga diperlukan upaya peningkatan kemampuan pengolahan kayu yang dapat memenuhi standar kualitas. Oleh sebab itu, perusahaan pengolahan kayu guna memenuhi permintaan kayu dalam jangka waktu tertentu, perusahaan harus memiliki kemampuan perencanaan kebutuhan. Hal ini dimaksudkan untuk mengendalikan biaya produksi dan terhindar dari kemungkinan penumpukan barang produksi yang berakibat terhadap tingginya biaya.

PT. Inhutani I (Persero) Gresik Mempunyai beberapa jenis kayu, yaitu kayu meranti, kayu keruing, dan kayu agathis. Oleh karena itu, disini penulis memilih kayu meranti disebabkan banyaknya permintaan dari konsumen. Permintaan kayu merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang keberlangsungan operasional suatu organisasi. Untuk itu diperlukan suatu sistem yang dapat membantu memutuskan permintaan kayu bulan kedepan dengan lebih objektif dengan memperhatikan kondisi bulan lalu dan prediksi periode selanjutnya. Maka dari itu diperlukan suatu sistem prediksi permintaan kayu yang dapat membantu untuk memudahkan perusahaan dalam mengendalikan biaya produksi.

3.2 Hasil Analisis Sistem

Sistem yang akan dibangun ditunjukan untuk digunakan pihak manajemen sehingga dapat membantu pihak manajemen perusahaan dalam menentukan target berdasarkan data-data pemasaran yang lalu dan dalam pembuatan laporan permintaan kayu. Dengan demikian, penentuan target dapat lebih dipertanggung jawabkan dan lebih berdasar. Terdapat dua entitas, yaitu:

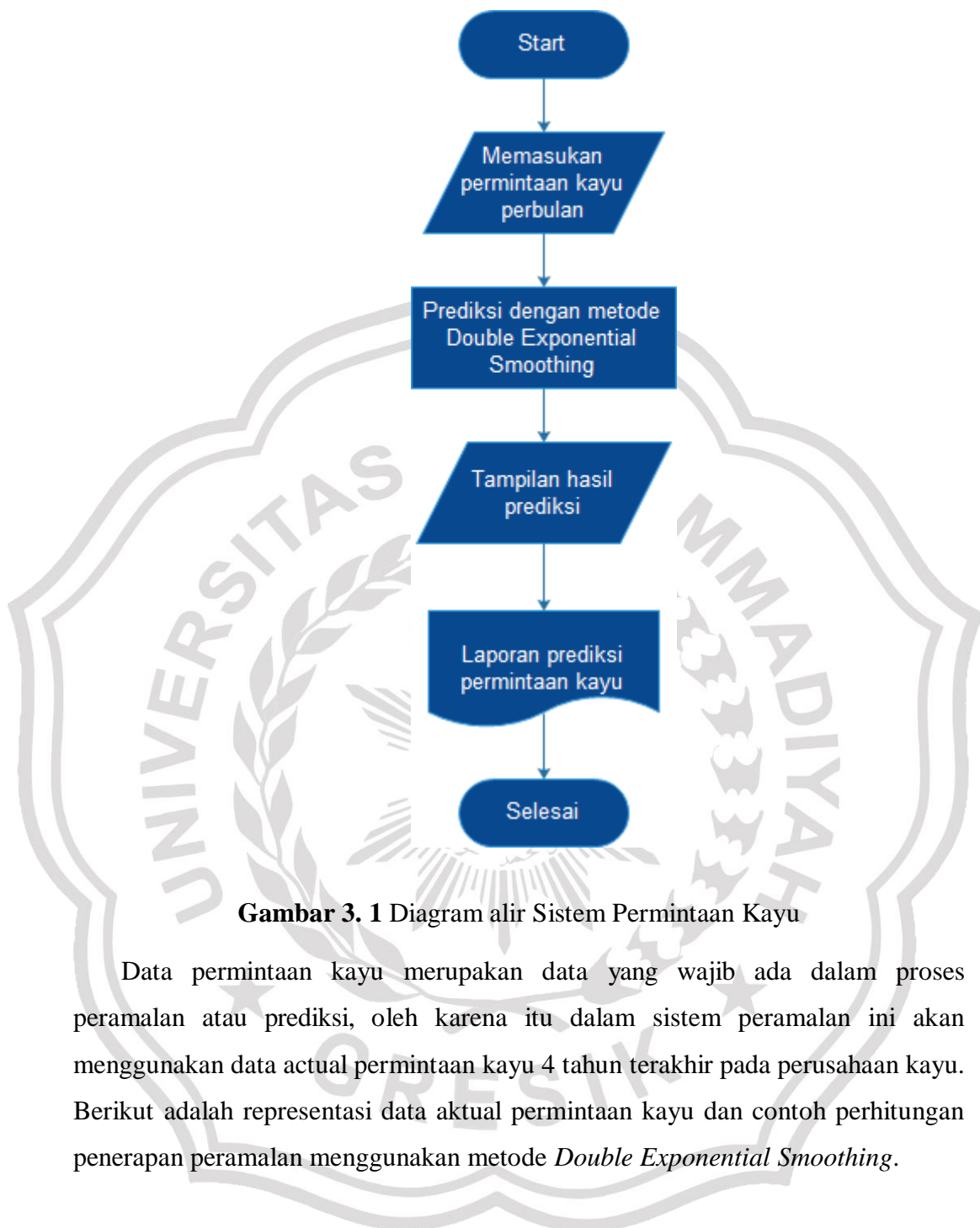
- a. Divisi Pemasaran : Pihak yang memasukkan data Permintaan kayu perbulan.

- b. Manajer : Pihak yang dapat melihat laporan hasil peramalan permintaan kayu.

Rekomendasi peramalan yang akan digunakan adalah menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* sebagai dasar peramalan. *Double Exponential Smoothing* merupakan cara untuk mengatasi adanya perbedaan yang muncul antara data actual dan nilai peramalan apabila trend pada plot datanya. Ramalan ini melakukan pemulusan tunggal kemudian dilakukan lagi dengan pemulusan ganda.

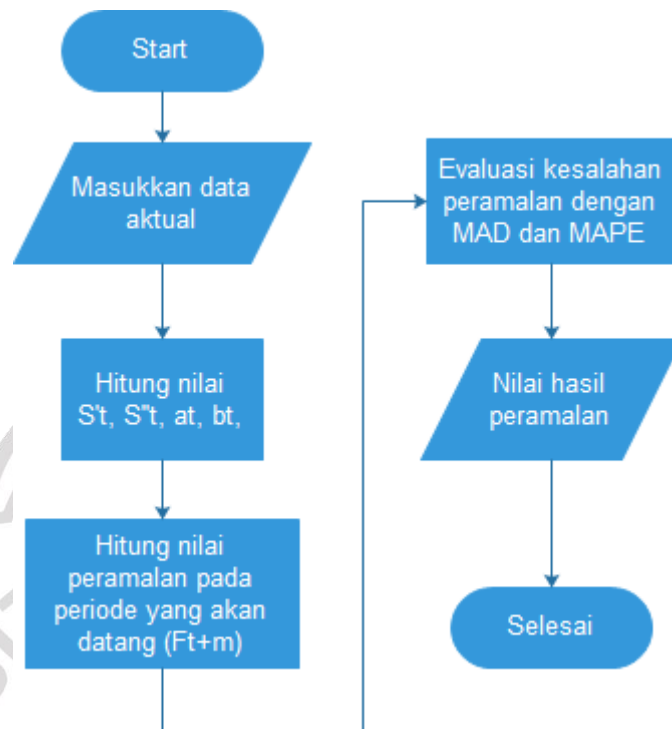
Sistem yang akan dibangun adalah aplikasi berbasis desktop yaitu sistem permintaan kayu dengan metode *Double Exponential Smoothing* di PT. Inhutani I (Persero) Gresik. Berikut merupakan diagram alir dari sistem peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing* ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.

Diagram alir pada **Gambar 3.1** menjelaskan tahap analisis dimulai dengan memasukan permintaan kayu perbulan. Kemudian sistem akan memulai peramalan permintaan periode berikutnya menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*. Setelah proses peramalan selesai maka sistem akan menampilkan hasil peramalan untuk periode berikutnya.



Gambar 3. 1 Diagram alir Sistem Permintaan Kayu

Data permintaan kayu merupakan data yang wajib ada dalam proses peramalan atau prediksi, oleh karena itu dalam sistem peramalan ini akan menggunakan data actual permintaan kayu 4 tahun terakhir pada perusahaan kayu. Berikut adalah representasi data aktual permintaan kayu dan contoh perhitungan penerapan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Metode *Double Exponential Smoothing (Brown)*

Keterangan diagram alir metode *Double Exponential Smoothing*. Berikut merupakan langkah-langkah perhitungan dengan metode *Double Exponential Smoothing (Brown)* :

1. Masukkan data actual permintaan kayu selama empat puluh tujuh (47) bulan, data yang digunakan terlihat pada **Tabel 3.1**. dimulai dari bulan Januari 2015 – November 2018 untuk meramalkan bulan berikutnya.
2. Menentukan jumlah t (jumlah periode/bulan). Mencari nilai S'_t, S''_t, a_t, b_t , untuk dasar trend. Selanjutnya mencari hasil peramalan yang diinginkan yaitu dengan rumus: $F_t = a_t + b_t(m)$(Rumus 3.1)
3. Hitung kesalahan peramalan menggunakan *Mean Absolut Deviation (MAD)* dan *Mean Absolut Percentage error (MAPE)*.
4. Nilai hasil peramalan.

3.3 Representasi Model

Data hasil permintaan kayu adalah data wajib untuk melakukan proses prediksi. Oleh karena itu, dalam sistem prediksi ini akan menggunakan data actual hasil permintaan kayu selama 4 tahun (47 bulan) terakhir di PT. Inhutani I (Persero) Gresik. Berikut adalah representasi data actual hasil permintaan kayu dan contoh perhitungan penerapan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

Sumber data yang digunakan adalah total perbulan dari bulan Januari 2015 – November 2018. Tabel 3.1 menampilkan jumlah permintaan kayu meranti di PT. Inhutani I (Persero) Gresik setiap bulannya.

Tabel 3. 1 Data Permintaan Kayu Meranti

Tahun	Bulan	Meranti
2015	Januari	225.26
2015	Februari	233.77
2015	Maret	709.17
2015	April	280.56
2015	Mei	291.23
2015	Juni	248.42
2015	Juli	180.76
2015	Agustus	237.40
2015	September	306.17
2015	Oktober	168.07
2015	November	291.00
2015	Desember	211.68
2016	Januari	210.22
2016	Februari	202.77
2016	Maret	120.90
2016	April	157.74
2016	Mei	168.17
2016	Juni	177.72
2016	Juli	182.92
2016	Agustus	279.86
2016	September	214.38
2016	Oktober	279.22
2016	November	171.73
2016	Desember	240.30
2017	Januari	202.54
2017	Februari	464.65

Tahun	Bulan	Meranti
2017	Maret	221.26
2017	April	190.45
2017	Mei	157.08
2017	Juni	147.71
2017	Juli	154.51
2017	Agustus	164.04
2017	September	145.61
2017	Oktober	161.6
2017	November	71.33
2017	Desember	153.33
2018	Januari	188.16
2018	Februari	154.52
2018	Maret	117.54
2018	April	124.2
2018	Mei	74.64
2018	Juni	57.6
2018	Juli	58.39
2018	Agustus	111.71
2018	September	144.6
2018	Oktober	174.82
2018	November	155.98

Dari data **Tabel 3.1** akan dihitung peramalan untuk bulan Januari 2019 dengan menggunakan metode *Double exponential Smoothing (Brown)* dilakukan proses pemulusan 2 kali. Berikut merupakan contoh perhitungan dengan menggunakan metode *Double exponential Smoothing (Brown)* pada permintaan kayu di PT. Inhutani I (Persero) Gresik berdasarkan data pada **Tabel 3.1**. pada perhitungan ini akan meramalkan permintaan kayu pada periode berikutnya yaitu April 2015 dengan menggunakan data kayu meranti 3 bulan sebelumnya yaitu Januari, Februari, dan Maret 2015.

Agar dapat memulai sistem peramalan metode *Double Exponential Smoothing (Brown)* kita memerlukan $S'_t(1)$, $S''_t(1)$ karena pada proses pertama, jika nilai $S'_t(1)$ dan $S''_t(1)$ tidak diketahui, maka kita tidak dapat menggunakan nilai observasi dengan data aktual yang pertama (X_1). Berdasarkan data Tabel 3.2 akan dihitung peramalan pada periode April 2015, dengan alpha: 0.3.

No	Periode	Tahun	(Xt)
1	Januari	2015	225.26
2	Februari	2015	233.77
3	Maret	2015	709.17

Tabel 3. 2 Data Permintaan Kayu selama 3 bulan

1. Proses pertama nilai $S'_t(1)$ dan $S''_t(1)$ tidak diketahui, maka kita dapat menggunakan nilai observasi dengan data actual yang pertama (X_1). Berikut merupakan perhitungan peramalan pada periode Februari 2015 dengan jumlah data yaitu 233.77 dengan alpha 0.3:

Perhitungan Pemulusan Tunggal

$$\begin{aligned}
 S'_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \\
 &= ((0.3 * 233.77) + ((1 - 0.3) * 225.26)) \\
 &= 70.131 + (0.7) * 225.26 \\
 &= 70.131 + 157.682 \\
 &= 227.813
 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Ganda

$$\begin{aligned}
 S''_t &= \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \\
 &= ((0.3 * 227.813) + ((1 - 0.3) * 225.26)) \\
 &= 68.3439 + (0.7) * 225.26 \\
 &= 68.3439 + 157.682 \\
 &= 226.0259
 \end{aligned}$$

Perhitungan pemulusan Total

$$\begin{aligned}
 a_t &= 2S'_t - S''_t \\
 &= 2 * 227.813 - 226.0259 \\
 &= 455.626 - 226.0259 \\
 &= 229.6001
 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Tren

$$\begin{aligned}
 b_t &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \\
 &= \frac{0.3}{1-0.3} (227.813 - 226.0259) \\
 &= \frac{0.3}{0.7} * (1.7871)
 \end{aligned}$$

$$= 0.7659$$

Perhitungan peramalan pada proses pertama tidak dihitung karena untuk menghitung peramalan membutuhkan hasil perhitungan $a_t(1)$ dan $b_t(1)$ pada perhitungan periode sebelumnya yaitu periode Januari 2015. Sedangkan pada proses pertama pada periode Januari tidak dilakukan perhitungan sehingga perhitungan $a_t(1)$ dan $b_t(1)$ pada periode Januari 2015 masih kosong.

2. Proses kedua nilai $S'_t(2)$ dan $S''_t(2)$ pada perhitungan periode sebelumnya yaitu Februari diketahui, sehingga kita dapat menggunakan hasil perhitungan dari nilai $S'_t(2)$ dan $S''_t(2)$ untuk menghitung $S'_t(3)$ dan $S''_t(3)$ pada periode Maret 2015 dengan jumlah data yaitu 709.17:

Perhitungan Pemulusan Tunggal

$$\begin{aligned} S'_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \\ &= ((0.3 * 709.17) + ((1 - 0.3) * 227.813)) \\ &= 212.751 + (0.7) * 227.813 \\ &= 212.751 + 159.4691 \\ &= 372.2201 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Ganda

$$\begin{aligned} S''_t &= \alpha S'_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \\ &= ((0.3 * 372.2201) + ((1 - 0.3) * 226.0259)) \\ &= 111.66603 + (0.7) * 226.0259 \\ &= 111.66603 + 158.21813 \\ &= 269.88416 \end{aligned}$$

Perhitungan pemulusan Total

$$\begin{aligned} a_t &= 2S'_t - S''_t \\ &= 2 * 372.2201 - 269.88416 \\ &= 744.4402 - 269.88416 \\ &= 474.55604 \end{aligned}$$

Perhitungan Pemulusan Tren

$$\begin{aligned} b_t &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_t - S''_t) \\ &= \frac{0.3}{1-0.3} (372.2201 - 269.88416) \end{aligned}$$

$$= \frac{0.3}{0.7} * (102.33594)$$

$$= 43.85826$$

3. Proses ketiga yaitu melakukan proses peramalan pada periode ke-4 yaitu periode April 2015 berdasarkan data periode 3 bulan sebelumnya yang sudah dilakukan proses perhitungan yaitu periode Januari, Februari, dan Maret 2015. Untuk menghitung peramalan pada periode April 2015 dibutuhkan hasil perhitungan $a_t(3)$ dan $b_t(3)$ pada perhitungan periode sebelumnya. Berikut merupakan hasil perhitungan peramalan pada periode April 2015:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

$$= 474.55604 + 43.85826 (1)$$

$$= 518.4143$$

Tabel 3. 3 Perhitungan Peramalan menggunakan acuan data 3 bulan sebelumnya

Xt	S't	S''t	At	Bt	Ft
225.26	225.26	225.26	225.26	0	
233.77	227.813	226.0259	229.6001	0.7659	
709.17	372.2201	269.88416	474.55604	43.85826	
					518.4143

Berdasarkan hasil perhitungan peramalan pada Tabel 3.3 di periode April 2015 dengan menggunakan data 3 bulan sebelumnya dan alpha 0.3 adalah 518.4143.

3.4 Forecast Error

Terdapat beberapa metode untuk menghitung kesalahan atau mengevaluasi hasil peramalan. Salah satu metode untuk mengevaluasi metode peramalan menggunakan jumlah kesalahan-kesalahan yang absolut dan menghitung kesalahan-kesalahan peramalan dalam bentuk presentasi dari jumlah. *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. *Mean Absolute Percentage error* (MAPE)

dingunakan ketika ukuran atau besar variable ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan.

1. Data aktual adalah data asli permintaan kayu (X_t), hasil ramalan (\hat{F}) adalah hasil dari persamaan *Double Exponential Smoothing (Brown)*.
2. Perhitungan selisih (*error*) pada proses pertama, kedua dan ketiga tidak dihitung karena menggunakan acuan data 3 bulan pada perhitungan periode sebelumnya. Berikut merupakan perhitungan error pada periode April 2015 yaitu (-237.8543) dan hasil peramalan bulan April 2015 yaitu 518.4143. berikut merupakan hasil error bulan April 2015:

$$\begin{aligned} E_t &= X_t - F_t \\ &= 280.56 - 518.4143 \\ &= -237.8543 \end{aligned}$$

3. $|X_t - \hat{F}|$ diperoleh dari selisih (*error*) yang dimutlakkan untuk menghilangkan nilai (-) dalam angka.
4. $\frac{|Error|}{X_t}$, dimana data error bulan April 2015 yang dimutlakkan dibagi data asli (X_t) permintaan kayu bulan April 2015

$$\begin{aligned} \frac{|Error|}{X_t} &= 237.8543 / 280.56 \\ &= 84.77840747 \end{aligned}$$

Berikut Tabel 3.4 merupakan perhitungan error dari hasil semua perhitungan peramalan periode Januari 2015 – November 2018 menggunakan data 3 bulan sebelumnya dengan alpha 0.3.

Tabel 3. 4 Hasil keseluruhan perhitungan peramalan menggunakan acuan data 3 bulan sebelumnya

X_t	F_t	E_t	$ E_t $	$ E_t /X_t$
225.26				
233.77				
709.17				
280.56	518.4143	-237.8543	237.8543	84.77840747
291.23	419.55998	-128.3300	128.32998	44.06482162

Xt	Ft	Et	 Et 	 Et /Xt
248.42	365.013365	-116.5934	116.593365	46.93396868
180.76	305.9590208	-125.1990	125.1990208	69.2625696
237.40	231.2478803	6.1521	6.15211973	2.591457342
306.17	224.0795122	82.0905	82.09048781	26.81206121
168.07	263.0278557	-94.9579	94.95785573	56.49899192
291.00	203.135337	87.8647	87.86466295	30.19404225
211.68	244.3901226	-32.7101	32.71012256	15.45262782
210.22	221.2078564	-10.9879	10.98785643	5.226836853
202.77	208.1150389	-5.3450	5.345038949	2.636010726
120.90	197.4190049	-76.5190	76.51900488	63.29115374
157.74	143.5375377	14.2025	14.20246226	9.003716405
168.17	137.2022405	30.9678	30.96775955	18.41455643
177.72	142.2043431	35.5157	35.51565686	19.9840518
182.92	152.7222826	30.1977	30.19771743	16.50870185
279.86	163.2458675	116.6141	116.6141325	41.66873885
214.38	228.337096	-13.9571	13.95709599	6.510446864
279.22	225.5808593	53.6391	53.63914067	19.2103505
171.73	262.126226	-90.3962	90.39622602	52.63857568
240.30	217.0778954	23.2221	23.22210464	9.663797186
202.54	232.0649028	-29.5249	29.52490276	14.57731942
464.65	217.4936951	247.1563	247.1563049	53.19193046
221.26	366.2739708	-145.0140	145.0139708	65.5400754
190.45	301.9961486	-111.5461	111.5461486	58.56978133
157.08	244.7477623	-87.6678	87.66776226	55.81090035
147.71	191.7872544	-44.0773	44.07725438	29.84039969
154.51	157.0909526	-2.5810	2.580952622	1.670411379
164.04	143.325479	20.7145	20.71452098	12.62772554

Xt	Ft	Et	Et	Et /Xt
145.61	143.3050038	2.3050	2.30499615	1.582993029
161.60	134.1031207	27.4969	27.49687933	17.01539563
71.33	140.223817	-68.8938	68.89381705	96.58463066
153.33	90.98481474	62.3452	62.34518526	40.66078736
188.16	114.2887703	73.8712	73.87122972	39.25979471
154.52	150.1194192	4.4006	4.400580827	2.847903719
117.54	150.9160894	-33.3761	33.3760894	28.39551591
124.20	129.4428098	-5.2428	5.242809771	4.221263906
74.64	121.8456499	-47.2056	47.20564987	63.24443981
57.60	88.59893303	-30.9989	30.99893303	53.81759207
58.39	60.82773781	-2.4377	2.437737808	4.174923459
111.71	47.40335575	64.3066	64.30664425	57.5657007
144.60	73.80620652	70.7938	70.79379348	48.9583634
174.82	109.8889448	64.9311	64.93105519	37.14166296
155.98	148.8254815	7.1545	7.15451846	4.586817836
Total		-415.4739	2,667.3578	1,433.2322
MAD		60.62		
MAPE		32.5734594		

Berikut merupakan perhitungan error Mean Absolute Deviation (MAD) untuk mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan) dan 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 dan kemudian dikali dengan 100 untuk mencari nilai persennya(%). Berikut hasil perhitungan MAD dan MAPE berdasarkan hasil keseluruhan perhitungan pada Tabel 3.4.

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |X_t - F_t|$$

$$\begin{aligned}
&= 2667.3578 - 44 \\
&= 60.62 \\
MAPE &= \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - \hat{X}_t}{X_t} \right| * 100 \\
&= (1433.2322/44) * 100 \\
&= 0.325734594 \\
&= 32.5734594\%
\end{aligned}$$

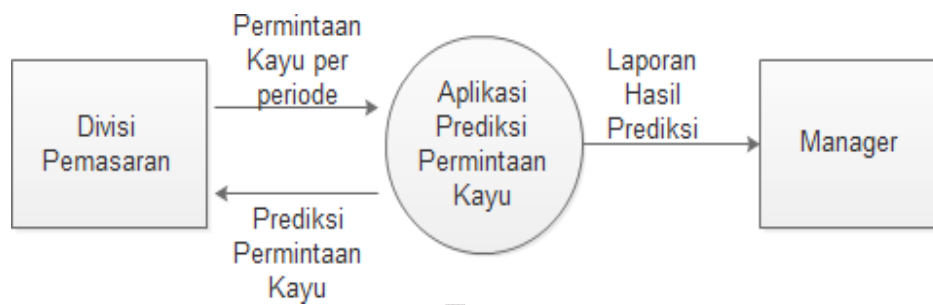
Jadi ramalan permintaan kayu untuk kayu meranti pada periode April 2015 – November 2018 dengan menggunakan perhitungan acuan data 3 bulan sebelumnya selama empat tahun dengan alpha 0.3 dengan nilai MAD 60.62 dan MAPE 32.57%. dari kedua error didapatkan nilai seperti itu dikarenakan data aktual dari bulan selanjutnya tidak sama besar atau ada yang kecil nilai selisihnya, oleh karena itu didapatkan error seperti diatas yaitu untuk MAD 60.62 dan MAPE 32.57%.

3.5 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem sehingga setelah instalasi dari sistem akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisa sistem.

3.5.1 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan gambaran umum dari sistem yang diusulkan, dimana pada diagram ini menggambarkan hubungan *input* dan *output* antara sistem dengan kesatuan luarnya. Adapun diagram konteks dalam Sistem Permintaan Kayu dengan Metode *Double Exponential Smoothing* di PT. Inhutani I (Persero) Gresik ditunjukkan pada **Gambar 3.3**.



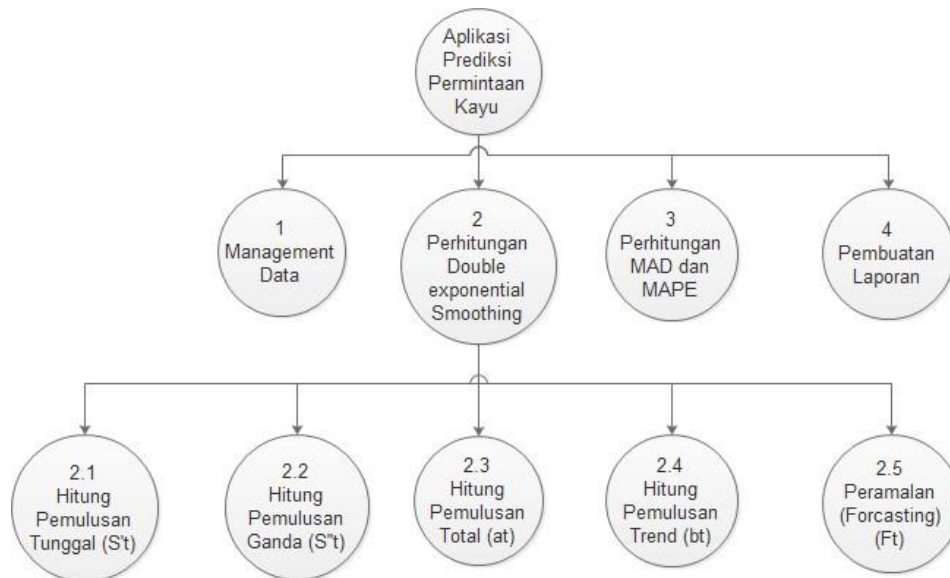
Gambar 3. 3 diagram Konteks Aplikasi Permintaan Kayu

Pada diagram konteks **Gambar 3.3** merupakan gambaran sistem secara garis besar, dimana terdapat dua entitas luar yang berhubungan dengan sistem, yaitu:

1. Divisi Pemasaran merupakan pihak yang memasukan data berupa permintaan kayu per periode dan memperoleh hasil prediksi permintaan kayu.
2. Manager merupakan pihak yang dapat melihat hasil laporan prediksi permintaan kayu.

3.5.2 Diagram Berjenjang

Diagram berjenjang adalah runtutan proses yang ada pada sistem. Seperti pada **Gambar 3.4** :



Gambar 3. 4 Diagram Berjenjang Sistem Permintaan Kayu

Pada diagram berjenjang **Gambar 3.4** merupakan gambaran secara garis besar pada sistem tersebut. Berikut merupakan proses sistem:

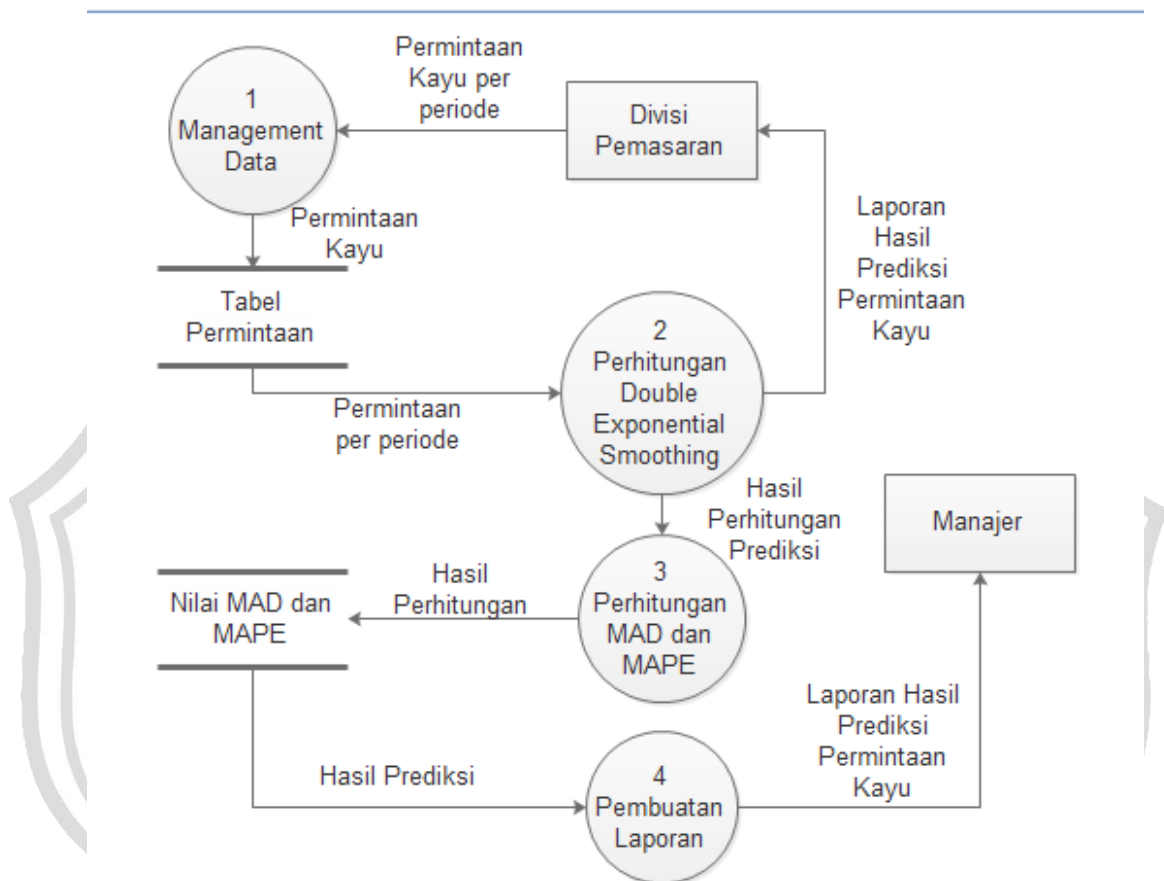
1. Top Level : Aplikasi Sistem Prediksi Permintaan Kayu.
2. Level 0 :
 1. Management Data
 2. Perhitungan Double Exponential Smoothing
 3. Perhitungan MAD dan MAPE
 4. Pembuatan Laporan
3. Level 1 :
 - 2.1 Hitung Pemulusan Tunggal (S'_t)
 - 2.2 Hitung Pemulusan Ganda (S''_t)
 - 2.3 Hitung Pemulusan Total (a_t)
 - 2.4 Hitung Pemulusan trend (b_t)
 - 2.5 Peramalan (F_t)

3.5.3 Data Flow Diagram

Data flow diagram adalah alat pembuatan model yang memungkinkan pembuat atau pengembang sistem dapat memahami secara keseluruhan proses aliran data yang ada pada sebuah sistem. Diagram aliran data merupakan model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke modul yang lebih kecil. Salah satu keuntungan menggunakan diagram aliran adat adalah memudahkan

pemakai atau *user* yang kurang menguasai bidang computer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan. Adapun Data flow Diagram dari sistem yang akan dibangun adalah seperti yang terlihat pada **Gambar 3.5**.

3.5.3.1 Data Flow Diagram (DFD) Level 0



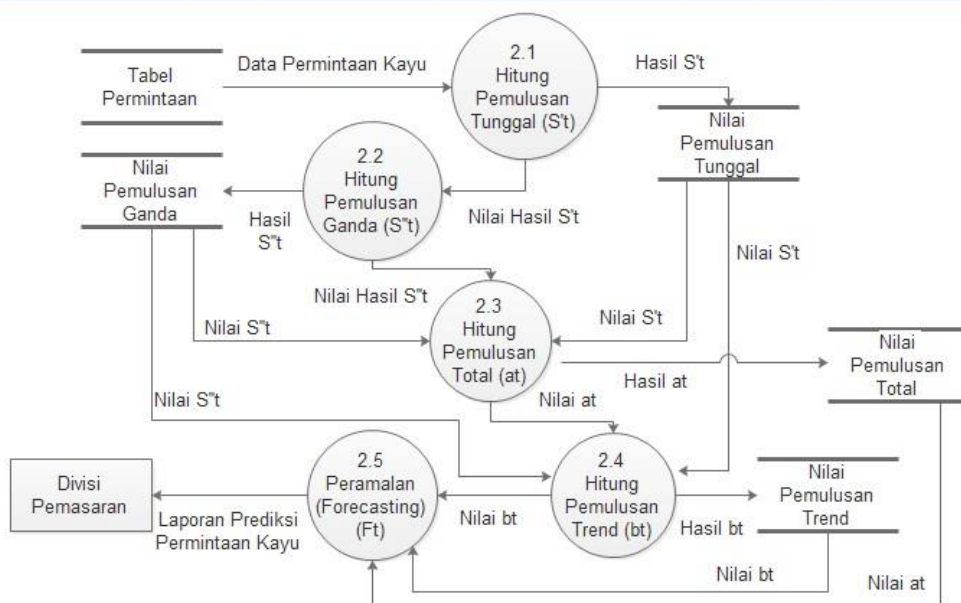
Gambar 3.5 DFD Level 0 Prediksi Permintaan Kayu

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

- Proses 1 adalah proses management data yang diinputkan admin. Data permintaan kayu per periode yang diinputkan tersebut selanjutnya digunakan untuk perhitungan peramalan untuk bulan berikutnya.
- Proses 2 adalah perhitungan *Double Exponential Smoothing (Brown)* yaitu proses perhitungan peramalan hasil permintaan kayu per periode yang telah diinputkan sebelumnya.

- c. Proses 3 adalah pengukuran tingkat kesalahan atau nilai *error* pada perhitungan yang akan diprediksi menggunakan 2 tahap yaitu MAD dan MAPE.
- d. Proses 4 adalah pembuatan laporan yaitu proses memberikan laporan dari hasil prediksi yang telah dilakukan kepada manajer.

3.5.3.2 Data Flow Diagram (DFD) Level 1



Gambar 3. 6 DFD Level 1 Prediksi Permintaan Kayu

Pada DFD Level 1 **Gambar 3.6** menjelaskan beberapa proses yang terjadi pada sistem prediksi permintaan kayu yang merupakan hasil *breakdown* dari DFD Level 0 untuk mendapatkan perilaku sistem yang lebih detail. Beberapa proses yang ada pada DFD Level 1 antara lain:

- a. Proses 2.1 adalah langkah pertama untuk mencari nilai pemulusan tunggal, yang mana hasil dari pemulusan tunggal akan diproses lagi ditahap pemulusan ganda.
- b. Proses 2.2 adalah langkah kedua untuk menentukan nilai pemulusan ganda, yang mana hasil dari pemulusan ganda dan tunggal pada perhitungan sebelumnya akan diproses di tahap berikutnya.

- c. Proses 2.3 adalah langkah ketiga untuk menentukan perbedaan antara nilai nilai pemulusan exponential yang sebelumnya sudah didapatkan nilainya, yaitu nilai pemulusan tunggal dan pemulusan ganda .
- d. Proses 2.4 adalah langkah keempat untuk menyesuaikan tambahan pengukuran slope suatu kurva.
- e. Proses 2.5 adalah tahap untuk memprediksi nilai pada periode yang akan diramalkan, tingkat permintaan kayu berdasarkan perhitungan sebelumnya.

3.6 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data adalah proses untuk menentukan isi dan pengaturan data yang dibutuhkan untuk mendukung berbagai rancangan sistem. Tujuan perancangan *database* untuk memenuhi informasi yang berisikan kebutuhan-kebutuhan user secara khusus dan aplikasi-aplikasinya.

3.6.1 Tabel Permintaan Kayu

Tabel permintaan kayu berfungsi untuk menyimpan data permintaan per periode atau bulan yang nantinya akan digunakan sebagai data untuk meramalkan periode yang akan datang. Tabel ini berisi periode atau bulan, tahun, dan jumlah total kayu. Struktur tabel permintaan kayu dapat dilihat pada **Tabel 3.5**

Tabel 3. 5 Tabel Permintaan Kayu

No.	Nama Field	Type Data	Ukuran	Keterangan
1.	Id_permintaan (PK)	Int	11	
2.	Periode	Int	2	Bulan/ periode permintaan
3.	Tahun	Year	4	Tahun permintaan
4.	Kayu	Char	10	Jenis kayu
5.	Permintaan	Double		Jumlah permintaan kayu

3.6.2 Tabel User

Tabel user digunakan untuk memberikan hak akses kepada pengguna sistem. Data dari user tersebut kemudian disimpan kedalam *database* tabel *user*. Struktur tabel *user* dapat dilihat pada **Tabel 3.6**

Tabel 3. 6 Tabel *User*

No.	Nama Field	Type Data	Ukuran	Keterangan
1.	Kode_user (PK)	Int	10	id pengguna sistem
2.	Nama_user	Varchar	50	
3.	Username	Varchar	50	Username saat <i>login</i>
4.	<i>Password</i>	Varchar	100	Password saat <i>login</i>
5.	Level	Int	10	Hak akses user

3.6.3 Tabel Laporan

Tabel laporan berfungsi untuk menyimpan hasil dari prediksi dari perhitungan yang telah dilakukan oleh sistem. Struktur tabel laporan dapat dilihat pada **Tabel 3.7**

Tabel 3. 7 Tabel Laporan

No.	Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
1.	Id_laporan (PK)	Int	11	Id forecasting
2.	Id_distribusi	Int	11	Id distribusi
3.	Acuan	Int	2	
4.	Alpha	Double		Nilai alpha
5.	Hasil_forecasting	Double		Hasil Prediksi

3.7 Kebutuhan Pembuatan Sistem**1. Perangkat Keras**

Spesifikasi perangkat keras (hardware) yang dipakai dalam implementasi antara lain:

1. Prosesor Pentium Core i3.
2. Hardisk dengan kapasitas 4G.
3. Mouse.
4. Keyboard.
5. Monitor.
6. Printer Canon G4000.

2. Perangkat Lunak

Adapun spesifikasi perangkat lunak (software) yang digunakan antara lain:

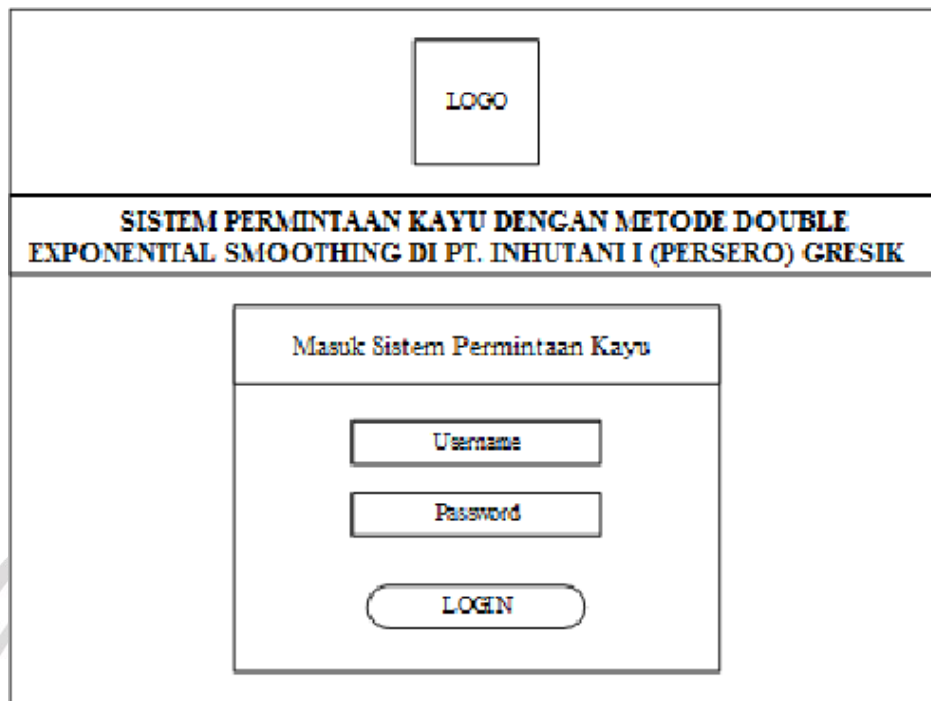
1. Sistem Operasi Microsoft Windows 7 Home Premium 32-bit.
2. Google Chrome Versi 70.0.3538.102 (32 bit).
3. Sublime text sebagai media untuk menuliskan source code php.
4. SQLyog Community.
5. Web server Apache.
6. Database server MySql.
7. Bahasa pemrograman PHP.

3.8 Perancangan Antarmuka

Aplikasi peramalan permintaan kayu adalah sistem berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP. Agar dapat melakukan pengolahan data pada sistem, dibutuhkan suatu antarmuka sistem yang berfungsi untuk memudahkan para pengguna dalam menjalankan sistem tersebut. Terdapat beberapa halaman pada sistem prediksi permintaan kayu, antara lain:

3.8.1 Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan halaman awal sebelum *user* dapat menggunakan sistem. *User* terlebih dahulu harus mengisi username dan password yang sesuai dengan akun yang dimiliki. Hal ini dilakukan untuk memberikan hak akses yang telah disesuaikan dengan peran serta fungsi yang dimiliki user. Rancangan halaman login dapat dilihat pada **Gambar 3.7**.

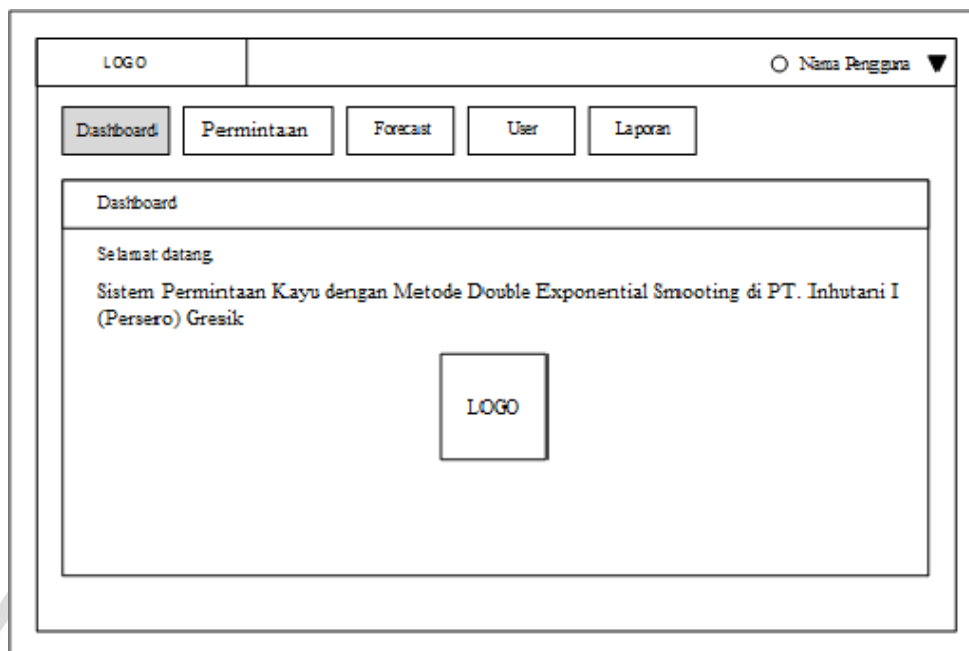


The image shows a login interface for a system. At the top, there is a box labeled "LOGO". Below this, the title of the system is displayed: "SISTEM PERMINTAAN KAYU DENGAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DI PT. INHUTANI I (PERSERO) GRESIK". The main content area is titled "Masuk Sistem Permintaan Kayu" and contains three input fields: "Username", "Password", and a "LOGIN" button.

Gambar 3. 7 Antarmuka Halaman *Login*

3.8.2 Halaman *Home*

Setelah berhasil login, maka akan masuk kedalam halaman *home*. Rancangan halaman awal dapat dilihat pada **Gambar 3.8**.



Gambar 3. 8 Antarmuka Halaman *Home*

3.8.3 Halaman Permintaan Kayu

Halaman permintaan kayu hanya dapat diakses oleh divisi pemasaran. Antarmuka halaman permintaan kayu merupakan halaman yang berfungsi untuk memasukkan data berupa data permintaan kayu per bulan/ periode. Data yang telah dimasukkan tersebut akan disimpan dalam *database* dan akan digunakan sebagai data peramalan. Rancangan halaman permintaan kayu dapat dilihat pada **Gambar 3.9**.

The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a header with 'LOGO' on the left and 'Nama Pengguna' with a dropdown arrow on the right. Below the header is a navigation menu with buttons for 'Dashboard', 'Permintaan' (which is highlighted), 'Forecast', 'User', and 'Laporan'. The main content area is titled 'Distribusi Darah' and contains two buttons: '+ Add Data' and '+ Add Forecast'. Below this, there is a 'Show' field with a dropdown menu and the text 'entries', and a 'Search' field with a text input. The central part of the interface is a table with the following columns: ID, Periode, Tahun, Kayu, Permintaan, and Aksi. The table is currently empty.

ID	Periode	Tahun	Kayu	Permintaan	Aksi

Gambar 3. 9 Halaman Permintaan Kayu

3.8.4 Halaman *Forecast*

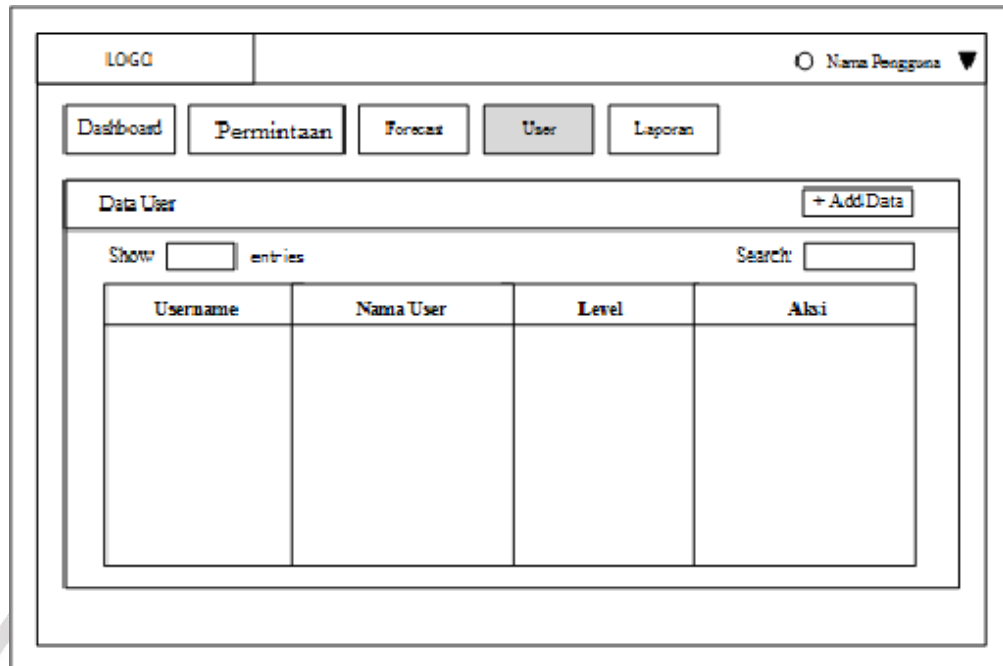
Halaman hasil peramalan seperti **Gambar 3.10** berfungsi untuk menampilkan hasil peramalan permintaan kayu setelah divisi pemasaran menginputkan data permintaan per periode. Pada halaman ini *user* memilih bulan/periode dan tahun permintaan yang akan dilakukan peramalan. Kemudian hasil peramalan periode yang dimaksud akan ditampilkan.

The screenshot shows a web application interface with a top navigation bar containing 'LOGO' and 'Nama Pengguna'. Below this is a menu with buttons for 'Dashboard', 'Permintaan', 'Forecast', 'User', and 'Laporan'. The 'Forecast' page is active, displaying several dropdown menus: 'Kayu', 'Acuan Peramalan', 'Jenis Perhitungan', 'Periode', 'Tahun', and 'Alpha'. A 'Proses' button is located at the bottom of the form area.

Gambar 3. 10 Antarmuka Halaman *Forecast*

3.8.5 Halaman *User*

Halaman User untuk menampilkan data pengguna sistem permintaan kayu. Admin sistem dapat melihat, menambah, merubah dan menghapus data Admin. Desain halaman data Admin dapat dilihat pada **Gambar 3.11**.



Gambar 3. 11 Halaman *User*

3.8.6 Halaman Laporan

Halaman laporan Peramalan berfungsi untuk menampilkan hasil peramalan permintaan kayu. Halaman ini merupakan tampilan hasil peramalan bagi Manager. Laporan hasil peramalan permintaan kayu akan ditampilkan pada **gambar 3.12**.

LOGO Nama Pengguna ▼

Dashboard Permintaan Forecast User Laporan

Laporan Print Laporan

Show entries Search:

ID	Periode	Tahun	Kayu	Acuan	Alpha	Hasil

Gambar 3. 12 Halaman Laporan

3.9 Skenario Pengujian

Untuk proses pengujian aplikasi sistem, maka dilakukan proses pengujian dari sistem dengan cara sebagai berikut:

1. Dalam melakukan proses pengujian data yang digunakan adalah data permintaan kayu jenis meranti yang nantinya akan dilakukan proses perhitungan peramalan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing (Brown)*. Dalam skripsi ini perhitungannya menggunakan alpha 0.1 – 0.9. Nilai alpha digunakan sebagai konstanta pemulusan, nilai alpha juga menentukan hasil dari nilai prediksi.
2. Skripsi ini mengambil data permintaan kayu di PT. Inhutani I (Persero) Gresik dalam kurun waktu 4 tahun yaitu dari Januari 2015 – November 2018.
3. Perhitungan dalam skripsi ini dilakukan dengan data permintaan kayu meranti di PT. Inhutani I (Persero) Gresik dengan metode *Double Exponential Smoothing (Brown)*. Perhitungan peramalan dilakukan sebagai berikut:

- a. Menggunakan data permintaan kayu 3 bulan sebelumnya, untuk memprediksi 1 bulan berikutnya.
- b. Menggunakan data permintaan kayu 6 bulan sebelumnya, untuk memprediksi 1 bulan berikutnya.
- c. Menggunakan data permintaan kayu 12 bulan sebelumnya, untuk memprediksi 1 bulan berikutnya.

Kemudian hasil peramalan tersebut akan dibandingkan untuk mendapatkan *forecast error* (kesalahan prediksi) terkecil. Data yang digunakan untuk pengujian sistem adalah data permintaan kayu meranti periode Januari 2015 – November 2018.

4. Hasil dari masing-masing percobaan akan dilakukan perhitungan *error* untuk mengevaluasi hasil peramalan dengan metode *Mean Absolute Deviation* (MAD) mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan) dan *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.