

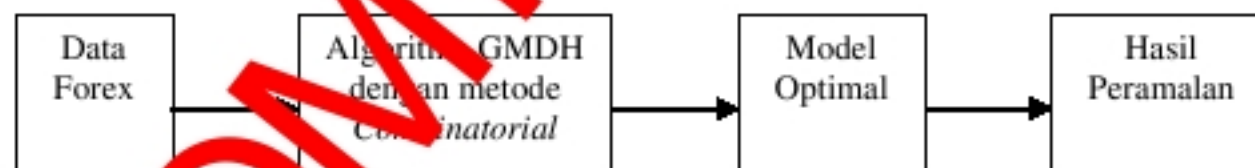
BAB III

METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Permasalahan

Berdasarkan pada latar belakang yang ada, maka dibutuhkan suatu aplikasi sistem peramalan nilai mata uang asing untuk membantu para *broker* valuta asing dengan menggunakan algoritma GMDH (*Group Method of Data Handling*) dan memberikan hasil analisis data *input* yang ditampilkan dalam bentuk grafik. Grafik tersebut menampilkan hasil selisih kesalahan peramalan pada setiap periode yang jumlahnya sesuai dengan tabel data historis. Lalu peramalan untuk periode yang akan datang ditampilkan dalam bentuk data nilai dan dapat menyimpannya dalam bentuk *file* dengan *extension* .txt.

Pada aplikasi ini diterapkan algoritma GMDH, dalam hal ini menggunakan algoritma *Combinatorial*. *Input* untuk aplikasi ini adalah *file* dengan *extension* .txt. *Input file* untuk aplikasi ini harus merupakan data numerik (angka). Proses dari aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Bagan Model Pengembangan

Dalam melakukan analisis data nilai valuta asing, diperlukan suatu proses yang menggunakan algoritma GMDH. Berikut ini terdapat beberapa langkah-langkah yang menggunakan Algoritma GMDH *Combinatorial* (COMBI) untuk mencari model optimal.

Langkah-langkah tersebut antara lain :

1. Menentukan jumlah variabel *input*.

Misalkan terdapat data sebagai berikut :

100, 80, 55, 107, 187

Misal jumlah variabel *input* yang dipilih = 2

2. Menyusun tabel *input*.

Jumlah kombinasi *input* adalah :

$$m = \frac{n(n-1)}{2} + 2n \dots\dots\dots(3.1)$$

sehingga diperoleh jumlah kolom sebanyak :

$$\begin{aligned} m &= \frac{2(2-1)}{2} + 2 \cdot 2 \\ &= 5 \end{aligned}$$

kombinasi tersebut adalah x_1 , x_2 , x_1^2 , x_2^2 , dan x_1x_2

dan tabel yang dihasilkan :

Tabel 3.1 *Tabel Input*

y	x_1	x_2	x_1^2	x_2^2	x_1x_2
55	100	80	10000	6400	8000
107	80	55	6400	3025	4400
187	55	107	3025	11449	5885

3. *Generate Model*

Jumlah model diperoleh dengan rumus $= 2^m - 1$, sehingga diperoleh jumlah

model $= 2^5 - 1$.

Sehingga diperoleh model-model yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Tabel *Generate Model*

m	a ₀	a ₅	a ₄	a ₃	a ₂	a ₁	
1	1	0	0	0	0	1	⇒ y = a ₀ + a ₁ X ₁
2	1	0	0	0	1	0	⇒ y = a ₀ + a ₂ X ₂
3	1	0	0	0	1	1	⇒ y = a ₀ + a ₁ X ₁ + a ₂ X ₂
...	
31	

4. Untuk masing-masing model, dicari koefisiennya dengan cara menggunakan operasi matriks.

$$\begin{bmatrix} nt & \sum_{k=1}^{nt} x_{ki} \\ \sum_{k=1}^{nt} x_{ki} & \sum_{k=1}^{nt} x_{ki}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sum_{k=1}^{nt} y_{ki} \\ \sum_{k=1}^{nt} x_{ki} y_k \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3.2)$$

5. Dengan menggunakan *regularity criterion*, cari selisih *error*.

Contoh :

$$\Delta^2(B) \hat{=} \sum_{p \in N_B} (y - \hat{y})_p^2 / \sum_{p \in N_B} y_p^2 \dots\dots\dots(3.3)$$

dimana Δ(B) menunjukkan ukuran *regularity*; y dan ŷ adalah *output* yang diharapkan / nilai prediksi. *Regularity criterion* juga dapat berbentuk :

STIKOMPR SURABAYA

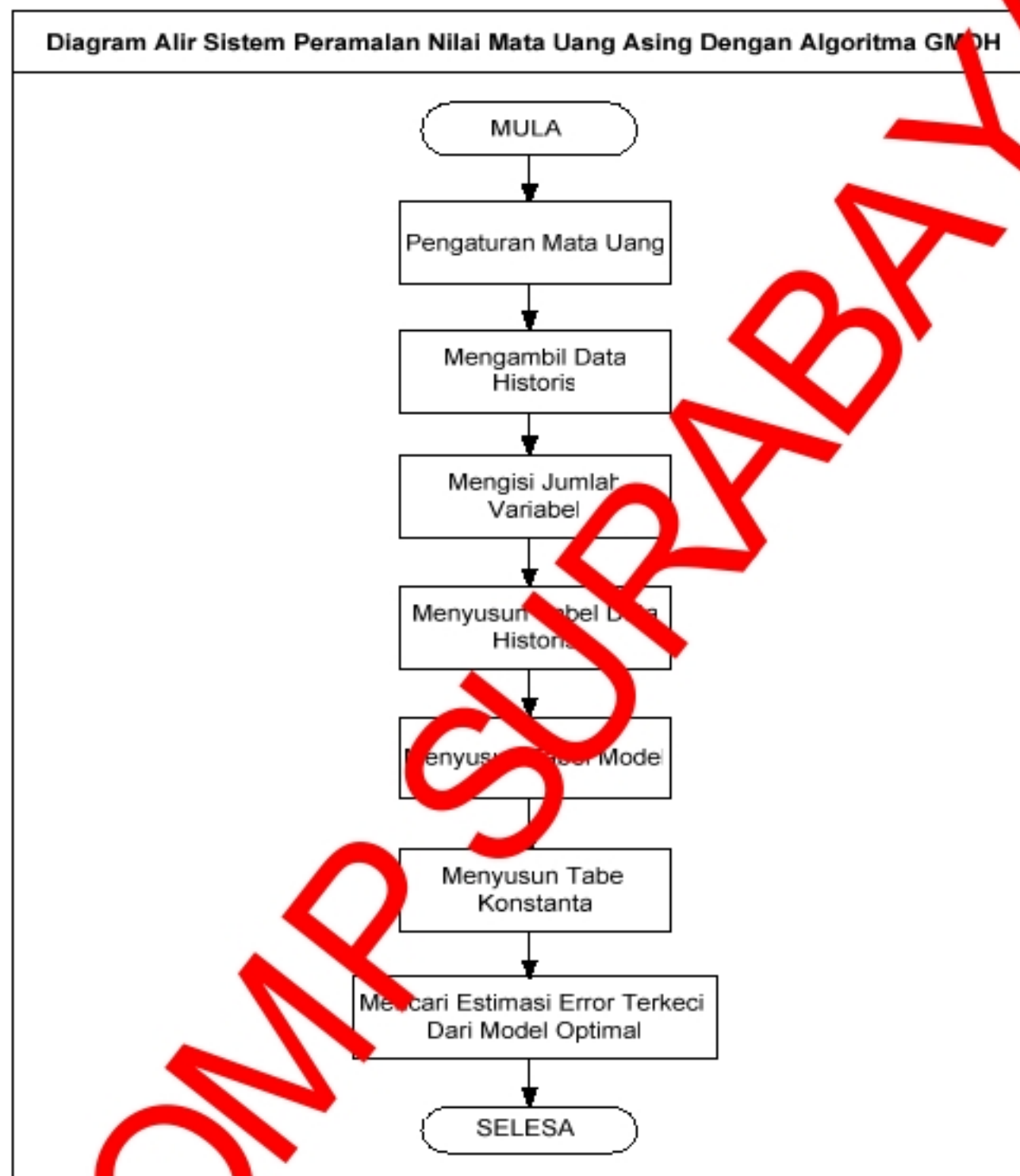
$$\Delta^2(\mathbf{B}) \triangleq \sum_{p \in N_B} (y - \hat{y})_p^2 \quad \dots\dots\dots (3.4)$$

6. Pilih model dengan *error* terkecil, model tersebut merupakan model terbaik.
 Grafik kesalahan akan menampilkan hasil selisih kesalahan peramalan pada setiap periode yang jumlahnya sesuai dengan tabel data historis. Lalu peramalan untuk periode yang akan datang ditampilkan dalam bentuk data nilai dan dapat menyimpannya dalam bentuk *file* dengan *extension* .txt. File peramalan yang berisi data nilai untuk periode yang akan datang dapat dibandingkan dengan *file* data nilai pada waktu pertama kali pengambilan data.

3.2 Perancangan diagram alir sistem

Diagram alir sistem secara umum berurutan masukan, proses dan keluaran dari sistem. Proses dalam mendapatkan model optimal dan analisis dari hasil selisih kesalahan peramalan dalam periode tertentu ada 7 tahapan proses. Proses yang pertama yaitu pengaturan mata uang. Proses yang kedua yaitu pengambilan data historis. Proses ini melakukan proses pengambilan *file* dengan *extension* .txt dari komputer *desktop*. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 3.1. Proses yang ketiga yaitu mengisi jumlah variabel. Proses yang keempat yaitu proses penyusunan tabel data historis. Proses kelima yaitu menyusun tabel model. Proses keenam yaitu menyusun tabel konstanta. Proses ini dicari dengan menyusun tabel data historis menjadi sebuah matriks lalu diselesaikan dengan $A = (x^T x)^{-1} x^T y$. Misalnya: untuk model $y = a_0 + a_1 x_1$ akan disusun matriks. Dengan *inputan* jumlah model = 90 % dan *inputan* jumlah *testing* = 50%, maka akan dilakukan perulangan sebanyak $90/140 \times (\text{jumlah data} - \text{jumlah variabel})$. Sehingga $90/140 \times (6-2)$ dan hasilnya

2.57 dan dibulatkan 3. Proses terakhir yaitu mencari estimasi error terkecil dari model optimal. Diagram alir sistem aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini.



Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem Peramalan Nilai Mata Uang Asing Dengan Algoritma GMDH

3.3 Desain antarmuka pengguna

3.3.1 Form Utama

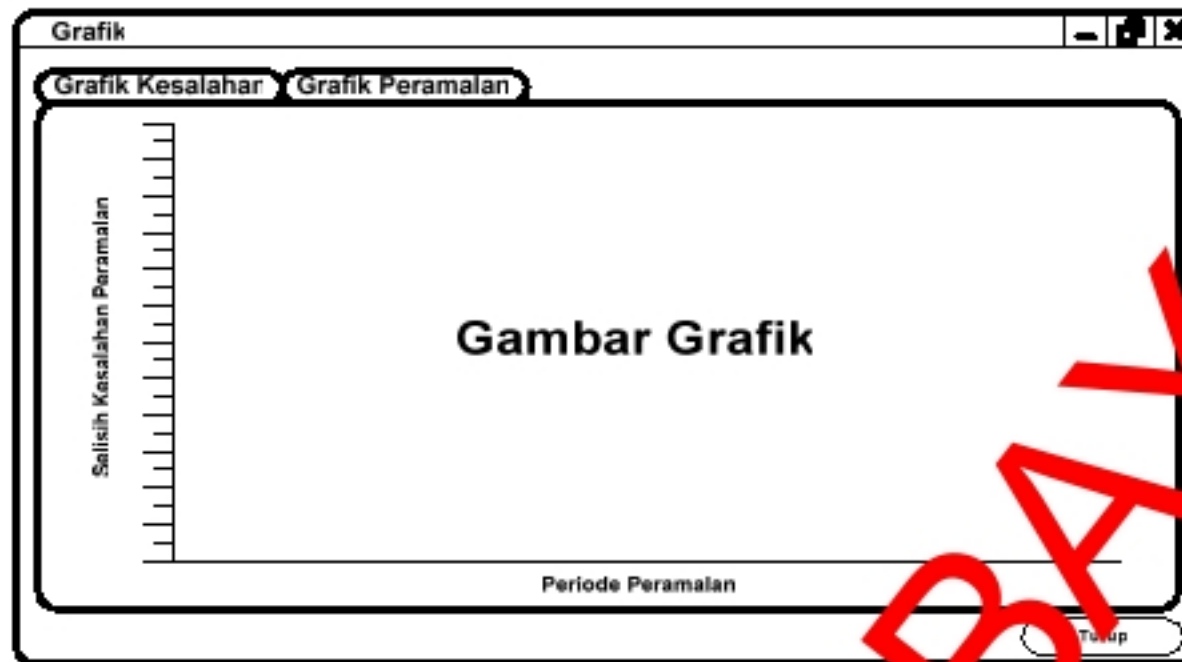
Form ini merupakan *form* utama pada aplikasi ini yang dapat diakses oleh semua pengguna. *Form* utama digunakan untuk mendapatkan hasil tabel data historis, data model,

konstanta model, estimasi *error* dan model optimal dari data *input*. *Form* utama dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut ini.

Gambar 3.3 *Form* Utama

3.3.2 *Form* Grafik

Form grafik digunakan untuk melihat hasil selisih kesalahan peramalan dalam bentuk grafik berdasarkan periode tertentu. *Form* grafik dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.4 *Form Grafik*

3.3.3 Form grafik data peramalan

Form grafik data peramalan digunakan untuk melihat hasil peramalan yang akan datang sesuai periode yang diinginkan dalam bentuk grafik. *Form* grafik data peramalan dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut ini.



Gambar 3.5 *Form Grafik Data Peramalan*

3.4 Desain uji coba

Uji coba validasi sistem bertujuan untuk memastikan bahwa sistem telah dibuat dengan benar sesuai dengan kebutuhan atau tujuan yang diharapkan. Kekurangan atau kelemahan sistem pada tahap ini akan dievaluasi sebelum diimplementasikan secara riil.

Proses pengujian akan dilakukan dengan melakukan berbagai percobaan untuk membuktikan bahwa aplikasi yang telah dibuat sesuai dengan tujuan, antara lain.

1. Uji coba ambil data.
2. Uji coba proses data.
3. Uji coba hasil grafik data.
4. Uji coba hasil grafik peramalan akan datang.
5. Uji coba aplikasi secara keseluruhan. Untuk uji coba aplikasi secara keseluruhan akan diuji dengan menggunakan *black box testing*.

3.4.1 Uji coba ambil data

Proses uji coba ini dilakukan dengan melakukan pengambilan *file* dengan *extension* .txt lalu ditampilkan pada daftar *input*. Apabila sistem mengeluarkan pesan kesalahan, maka uji coba berhasil. Penjelasan untuk uji coba ambil data dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Uji Coba Ambil Data

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
1	Memeriksa apakah sistem memverifikasi data <i>input</i> dengan benar	- Data <i>input</i> dalam bentuk huruf - Data <i>input</i> terdapat baris kosong	Sistem mengeluarkan pesan kesalahan
2	Memeriksa apakah sistem memverifikasi data <i>input</i> dengan benar	- Data <i>input</i> dalam bentuk angka	Data-data nilai ditampilkan di daftar <i>input</i>

3.4.2 Uji coba proses data

Proses uji coba ini dilakukan dengan mengatur *currency base*, *target*, jumlah data *testing* dan data model. Lalu memasukkan jumlah variabel yang diinginkan (pada aplikasi ini dibatasi sampai dengan 4). Uji coba ini dapat dikatakan berhasil jika tabel data historis, data model, konstanta model, estimasi *error* dan model optimal dapat ditampilkan. Penjelasan untuk uji coba proses data dapat dilihat pada Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.4 Uji Coba Proses Data

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
3	Memeriksa apakah sistem memproses daftar <i>input</i> dengan benar	Jumlah variabel belum diisi	Sistem mengeluarkan pesan kesalahan
4	Memeriksa apakah sistem memproses daftar <i>input</i> dengan benar	Jumlah variabel sudah diisi	Tabel data historis data model konstanta mode estimasi <i>error</i> dan model optimal dapat ditampilkan

3.4.3 Uji coba hasil grafik data

Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui apakah hasil analisis selisih kesalahan peramalan dapat ditampilkan dalam bentuk grafik. Uji coba ini dapat dikatakan berhasil jika grafik kesalahan dapat ditampilkan sesuai dengan model optimal dalam bentuk peramalan. Penjelasan untuk uji coba hasil grafik data dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut ini.

Tabel 3.5 Uji Coba Hasil Grafik Data

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
5	Memeriksa hasil analisis selisih kesalahan peramalan dalam bentuk grafik	Tombol lihat grafik	Hasil analisis selisih kesalahan peramalar ditampilkan dalam bentuk grafik

3.4.4 Uji coba hasil grafik peramalan akan datang

Proses uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah data peramalan untuk periode yang akan datang dapat ditampilkan dalam bentuk grafik dan menyimpan hasil data peramalan dengan *extension* .txt. Uji coba ini dapat dikatakan berhasil jika grafik data peramalan dapat ditampilkan sesuai dengan jumlah periode yang diinginkan dan hasil data peramalan dapat disimpan dengan *extension* .txt. Penjelasan untuk uji coba hasil grafik peramalan akan datang dan penyimpanan hasil data peramalan dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut ini.

Tabel 3.6 Uji Coba Hasil Grafik Peramalan Akan Datang

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
6	Memeriksa hasil peramalan untuk periode akan datang dalam bentuk grafik	Grafik peramalan	Hasil peramalan untuk periode akan datang ditampilkan dalam bentuk grafik
7	Menyimpan hasil peramalan untuk periode akan datang dengan <i>extension</i> txt	Simpan data peramalar	Hasil peramalan untuk periode akan datang ditampilkan dalam <i>extension</i> txt

3.4.5 Uji coba aplikasi secara keseluruhan

Proses uji coba ini dilakukan untuk mengetahui apakah proses peramalan data nilai mata uang asing secara keseluruhan sudah berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Hal ini dilakukan dengan mengambil data *input* dalam bentuk *extension .txt* lalu memasukkannya ke daftar input. Setelah itu memprosesnya dan akan ditampilkan pada tabel data historis, data model, konstanta model, estimasi *error* dan model optimal. Kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik yang sesuai dengan model optimal dalam bentuk persamaan dan grafik hasil peramalan untuk periode akan datang. Penjelasan untuk uji coba aplikasi secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7 Uji Coba Aplikasi Secara Keseluruhan

Test Case ID	Tujuan	Input	Output yang diharapkan
8	Melakukan validasi terhadap hasil peramalan data nilai valuta asing dalam bentuk proses dan grafik	Data <i>input</i> dengan <i>extension .txt</i> jumlah variabel jumlah <i>date testing</i> , % data model, <i>currency base</i> dan <i>asset</i>	Grafik yang dihasilkan sistem merupakan hasil analisis kesalahan peramalan yang terjadi dan hasil peramalan untuk periode akan datang