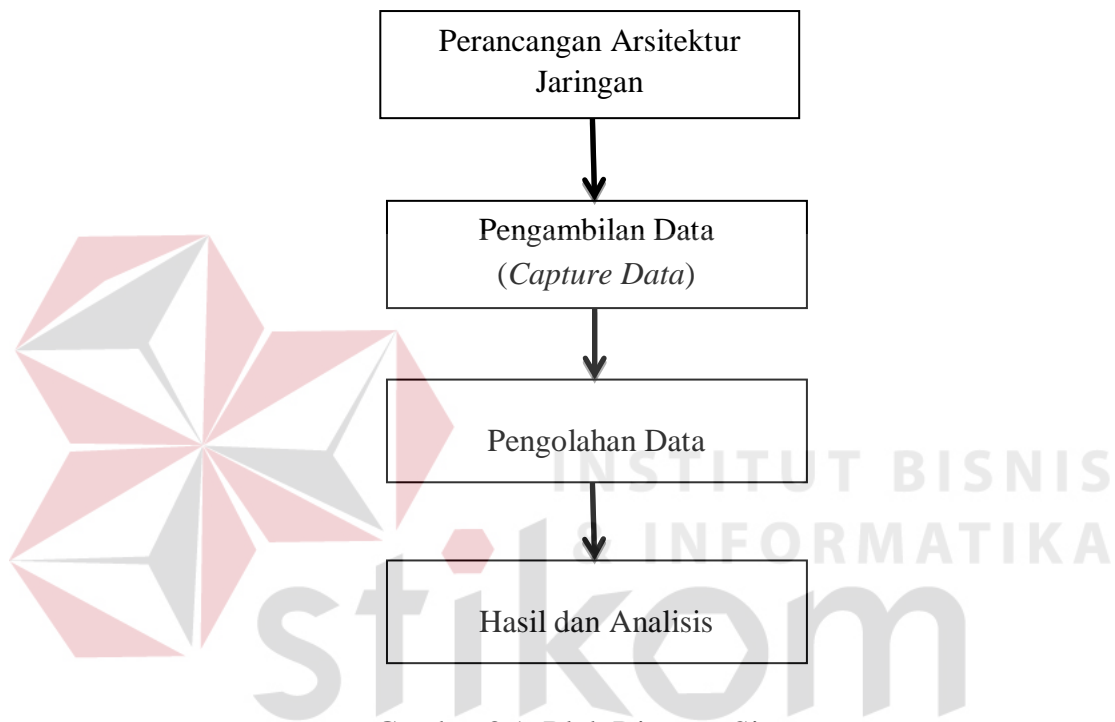


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Perancangan Sistem dan Blok Diagram Sistem

Perancangan sistem yang digunakan dapat dijelaskan dengan blok diagram seperti pada gambar 3.1 berikut.

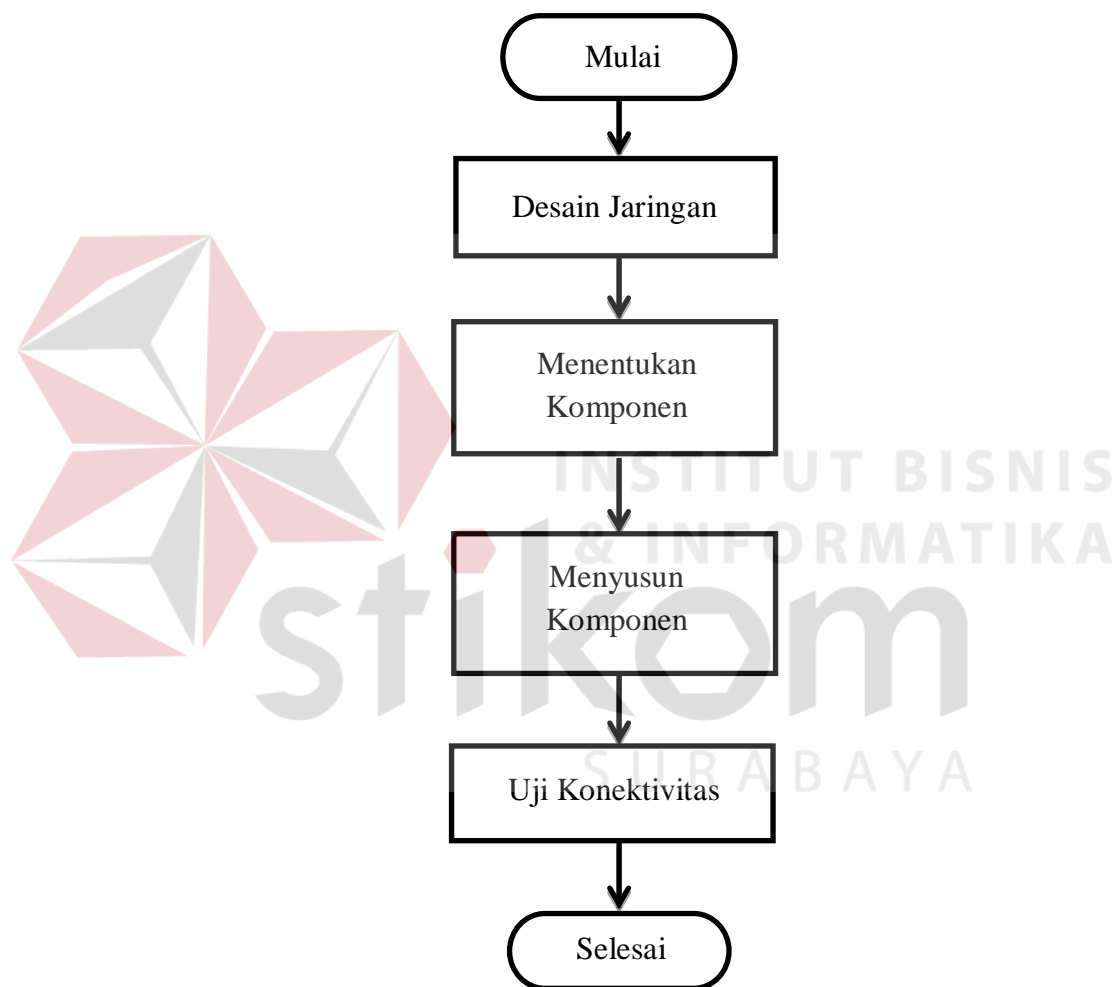


Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem

Dari gambar 3.1. diatas dapat diketahui bagaimana kerja sistem secara keseluruhan dimulai dari perancangan arsitektur jaringan, pengambilan data, pengolahan menggunakan bahasa pemrograman matlab, excel dan minitab hingga output hasil analisis yang berupa hasil estimasi secara statistik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi studi kepustakaan dan analisa karakteristik lalu lintas data internet untuk beberapa jenis serangan pada jaringan yang meliputi *ACK Scan*, *FIN Scan*, *SYN Scan* dan *ToolPort Scanners*serta hasil karakterisasi yang diolah secara statistik.

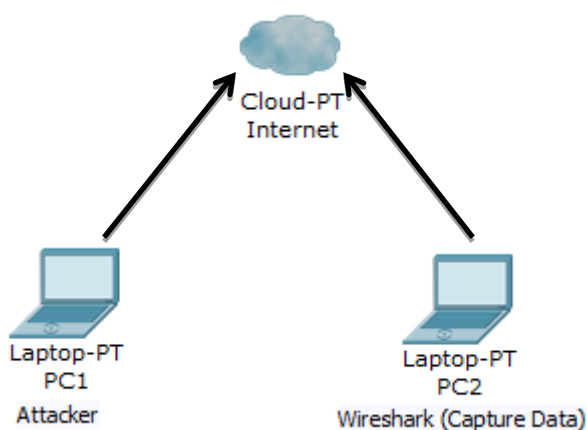
### 3.2 Arsitektur Jaringan

Arsitektur jaringan diperlukan untuk mendukung jalannya penelitian yang meliputi komponen pendukung, baik perangkat keras maupun lunak yang di bentuk menjadi sebuah arsitektur jaringan seperti *flowchart* desain perancangan arsitektur jaringan pada gambar 3.2. berikut.



Gambar 3.2. Arsitektur Jaringan

Dalam tugas akhir ini digunakan dua model jaringan, yaitu jaringan model (A) yang mewakili jenis jaringan *WAN* (*Wide Area Network*) dan jaringan model (B) yang mewakili jenis jaringan *LAN* (*Local Area Network*) seperti yang terdapat pada gambar 3.3. dan 3.4. berikut ini.



Gambar 3.3.Jaringan Model (A)

Komponen yang digunakan pada arsitektur desain jaringan model (A) ini terdiri dari:

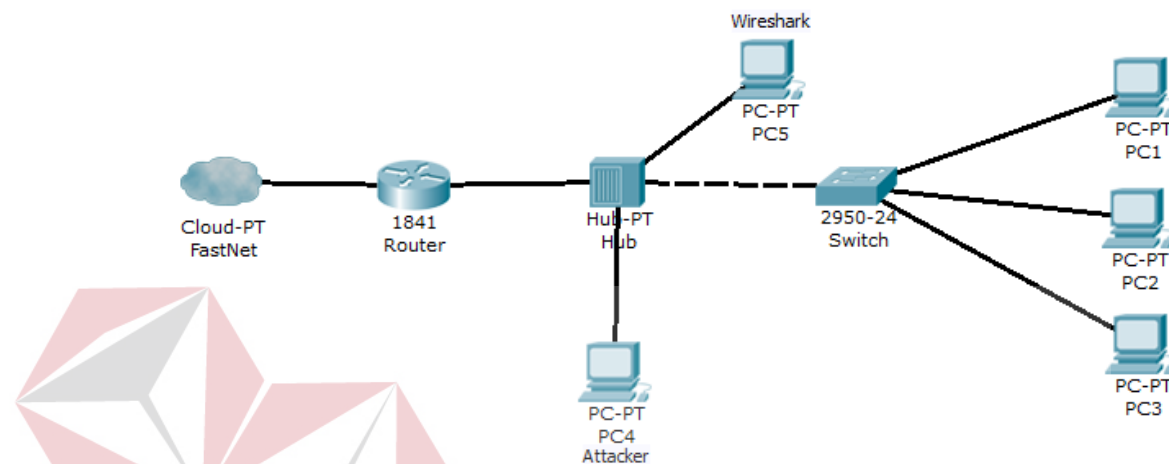
1. Dua buah modem dengan kartu smartfren sebagai layanan internet yang dipasang di masing-masing PC *user* (laptop)
2. Dua buah PC *User* (laptop)

Kedua buah modem dengan menggunakan layanan internet dari smartfren terpasang pada kedua buah PC *User*(laptop) yang berfungsi sebagai layanan internet dengan kecepatan hingga 3,6Mbps.

Pada gambar 3.3.untuk topologi jaringan (A)dapat diketahui jika *Network Protocol Analyzer*(*Wireshakr*) terpasang di PC2 yang juga bertindak sebagai client dan terhubung langsung dengan internet. Sedangkan PC1 juga terhubung dengan internet dan bertindak sebagai *attacker* yang akan melakukan serangan ke PC2. Dengan skenario PC1 melakukan serangan terhadap PC2 yang melakukan akses internet (*browsing*) kemudian *Network Protocol Analyzer wisreshark* pada PC2 menangkap aktifitas internet yang berasal dari dan menuju

PC2. Dengan demikian secara otomatis paket serangan dari PC1 juga akan tertangkap oleh *network protocol analyzer*(*wireshark*).

Percobaan juga dilakukan untuk model jaringan dengan skala yang lebih besar dari model jaringan (A) seperti yang dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4. Jaringan Model (B)

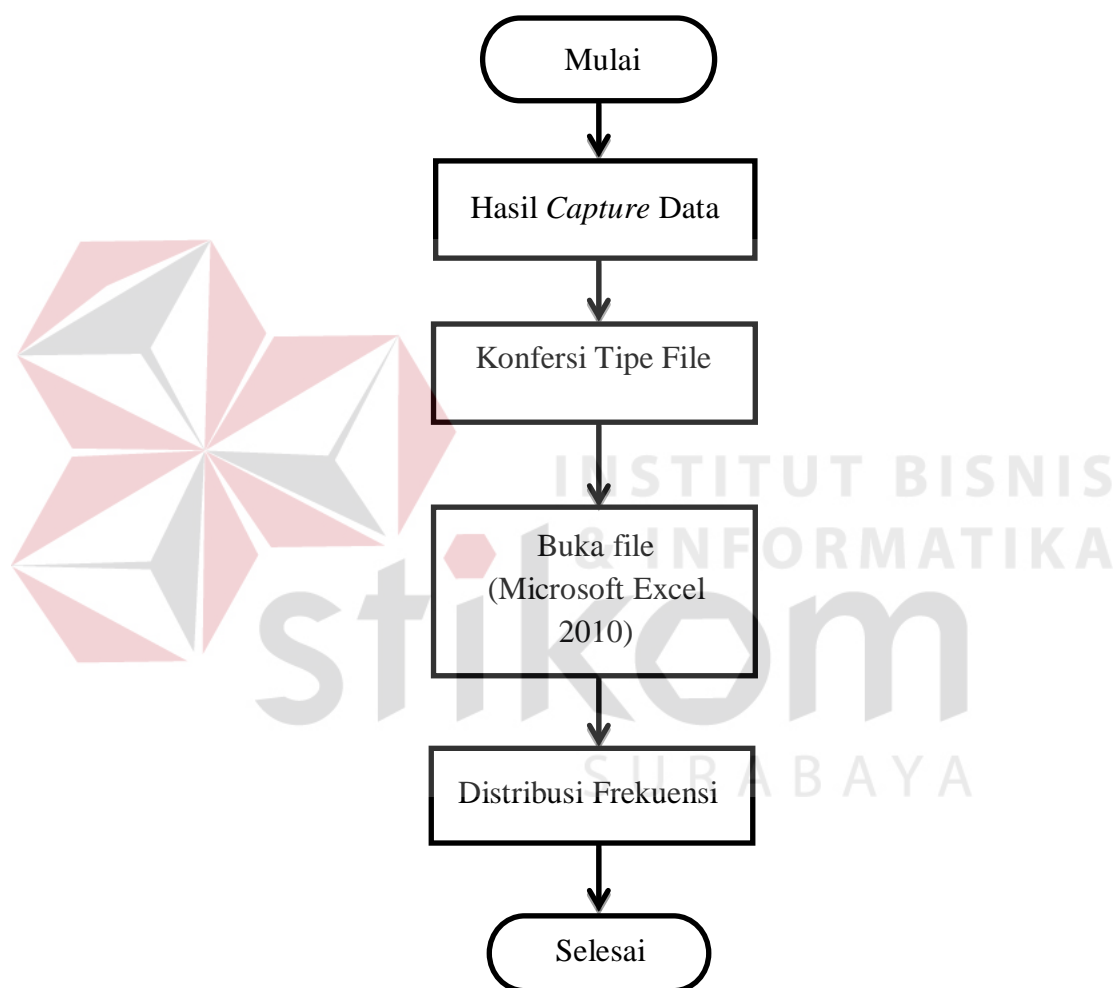
Komponen yang digunakan pada arsitektur jaringan model (B) ini terdiri dari:

1. Sebuah router yang menggunakan layanan akses internet FastNet (Firs Media)
2. Sebuah *HUB*
3. Sebuah *Switch*
4. 5 buah *PC User* (Laptop)

Pada desain jaringan model (B) sebuah router yang menggunakan layanan internet dari FastNet terhubung dengan sebuah hub. Pada hub terpasang dua buah *PC User*, PC4 yang bertindak sebagai *attacker* yang akan menyerang salah satu host dan PC5 yang bertindak sebagai monitoring dan menangkap paket-

paket yang melintasi Hub baik dari dan menuju client dengan *wireshark* baik paket serangan yang dilakukan oleh *attacker* pada PC4 ataupun paket internet yang diakses oleh *host/client*.

### 3.3 Pengolahan Data

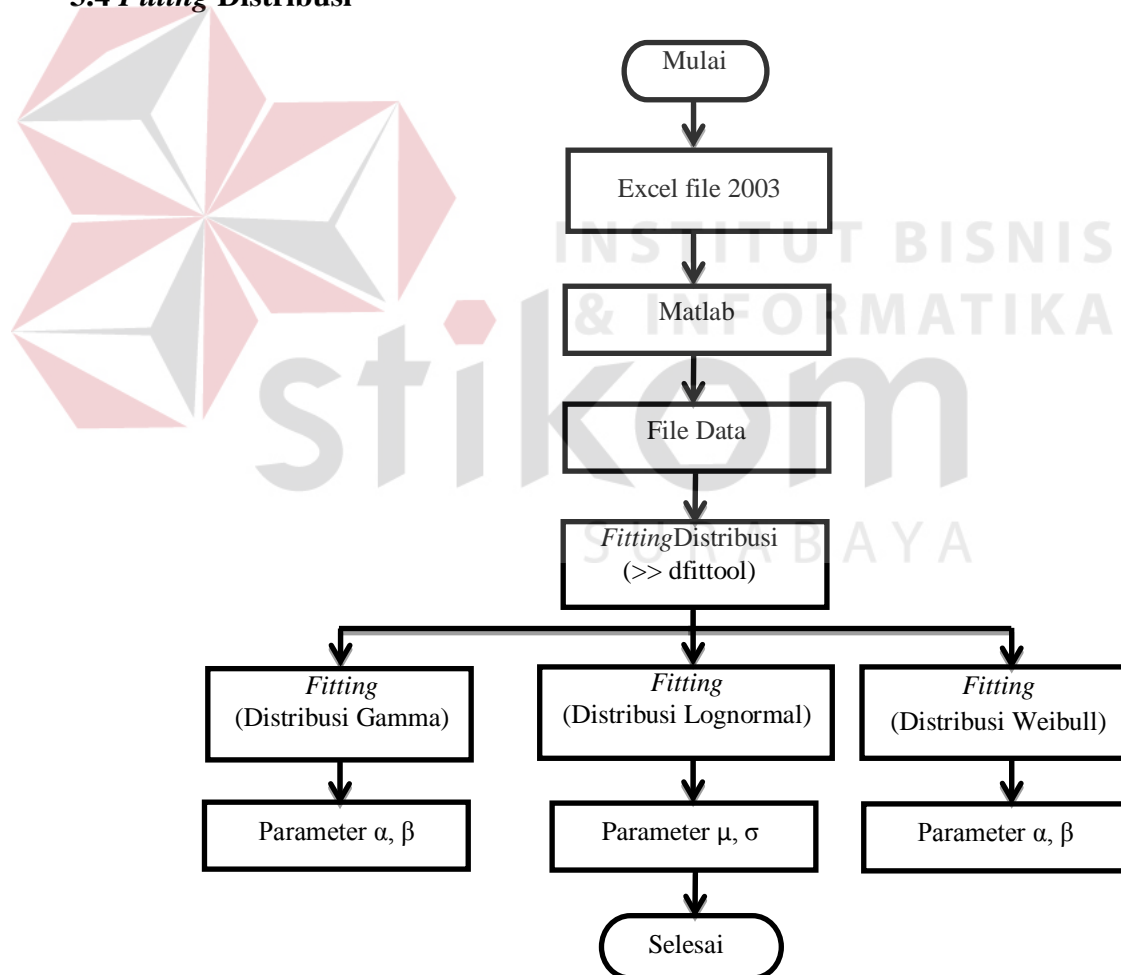


Gambar 3.5. *Flowchart* Pengolahan Data

Pada gambar 3.5. diatas dapat dilihat aproses pengolahan data hasil *capture* yang sebelumnya dilakukan menggunakan *network protocol analyzer* (*wireshark*) yang selanjutnya dikonfersi atau dieksport ke dalam format file csv agar bisa dibaca dengan Microsoft Excel. Selanjutnya file dibuka dengan

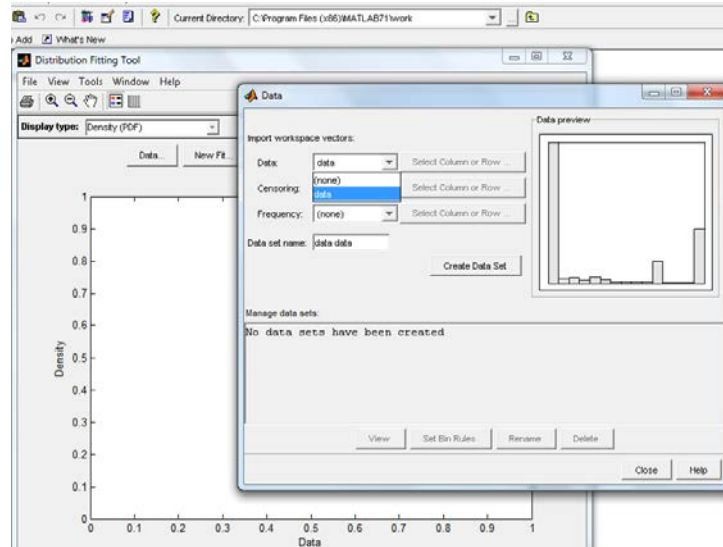
microsoft excel 2010 dan menghilangkan beberapa detail *packet summary* yang tidak diperlukan, karena yang digunakan dalam proses analisis dalam tugas akhir ini adalah untuk detail dari panjang paket (*length*). Setelah mendapat detail panjang paket (*length*) kemudian data diolah menggunakan microsoft excel untuk disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi yang terdiri dari beberapa komponen yang meliputi, jumlah kelas (K), mencari range, menentukan panjang kelas, menentukan frekuensi relatif dan menentukan nilai tengah dari kelas interval.

### 3.4 Fitting Distribusi

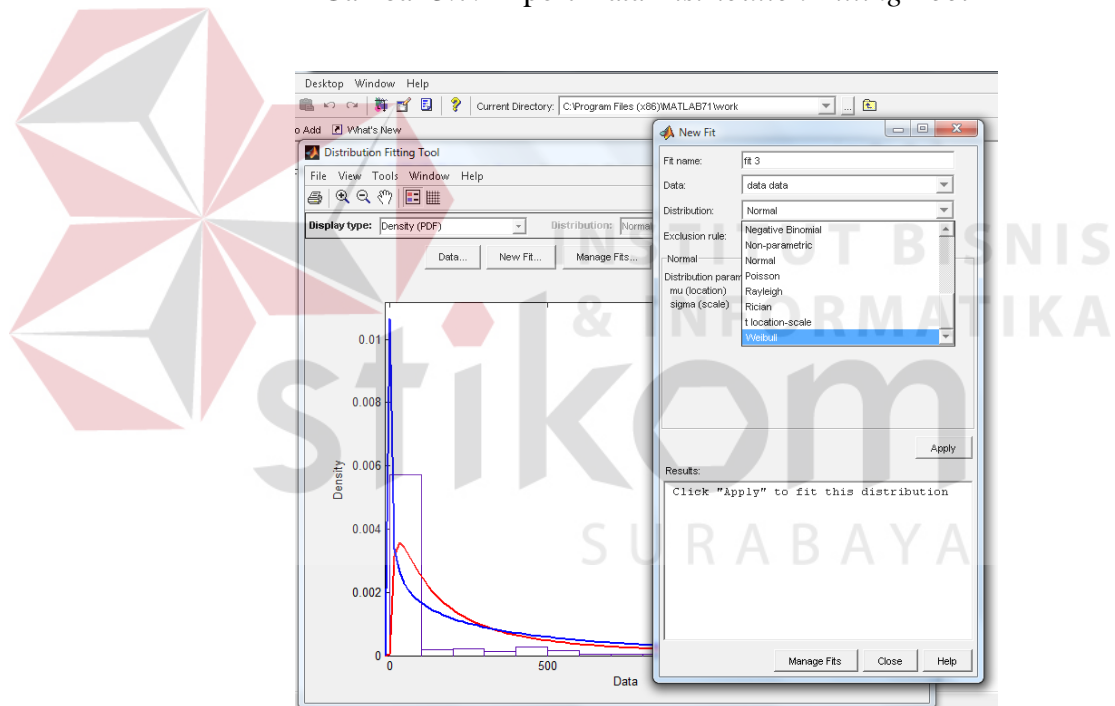


Gambar 3.6. Flowchart Fitting Distribusi

*Fitting* distribusi ini bertujuan untuk melihat kecenderungan distribusi data dari (*length*) dan dibandingkan dengan grafik distribusi yang diujikan yakni distribusi Log Normal, distribusi Gamma dan distribusi Weibull. Penggunaan ketiga jenis distribusi ini didasarkan pada pola kurva yang mendekati distribusi data sampel, dari beberapa jenis distribusi yang ada, ketiga jenis distribusi ini yaitu lognormal, gamma dan weibull memiliki pola yang lebih mendekati pola dari histogram dari data. Pada proses *fitting* ini mengacu kepada kecenderungan pola grafik dari histogram data dan dibandingkan dengan pola grafik dari ketiga jenis distribusi (Log Normal, Gamma dan Weibull). Dari proses *fitting* distribusi ini nantinya akan didapatkan parameter-parameter dari distribusi log normal, gamma dan weibull. Parameter ini nantinya akan digunakan untuk proses estimasi secara teoritis terhadap data sampel (*length*). Pada gambar 3.6 dapat dilihat proses *fitting* diawali dengan mengimport file data excel yang sebelumnya disimpan ke dalam format excel 2003, hal ini dikarenakan pada matlab 7.1 hanya dapat membaca file excel 2003. Kemudian *fitting* dilakukan dengan menggunakan salah satu fitur *distribution fitting tool* yang tersedia pada matlab dengan mengetikkan (`>> dfittool`) pada matlab. Kemudian pada pilihan “data” yang ada pada *distribution fitting tool* masukkan data yang telah diimport sebelumnya ke matlab.



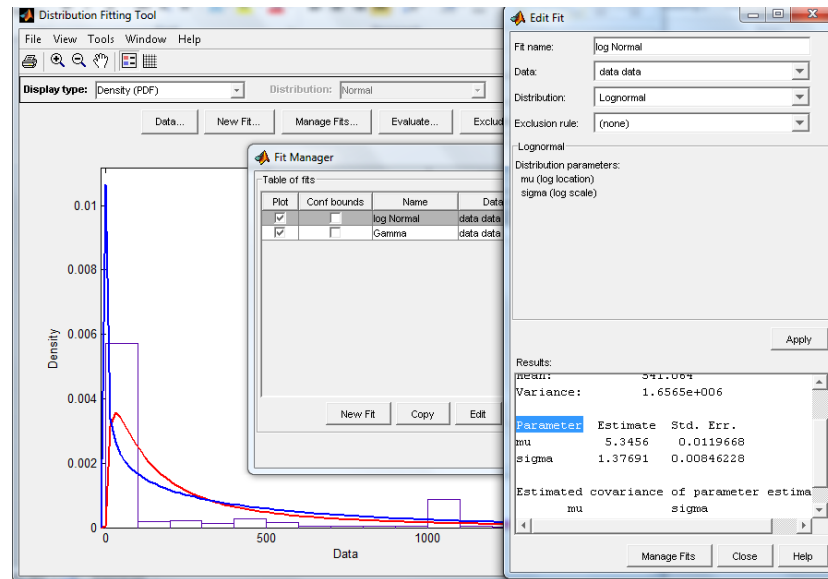
Gambar 3.7. Import Data *Distribution Fitting Tool*



Gambar 3.8. *Fitting* Distribusi

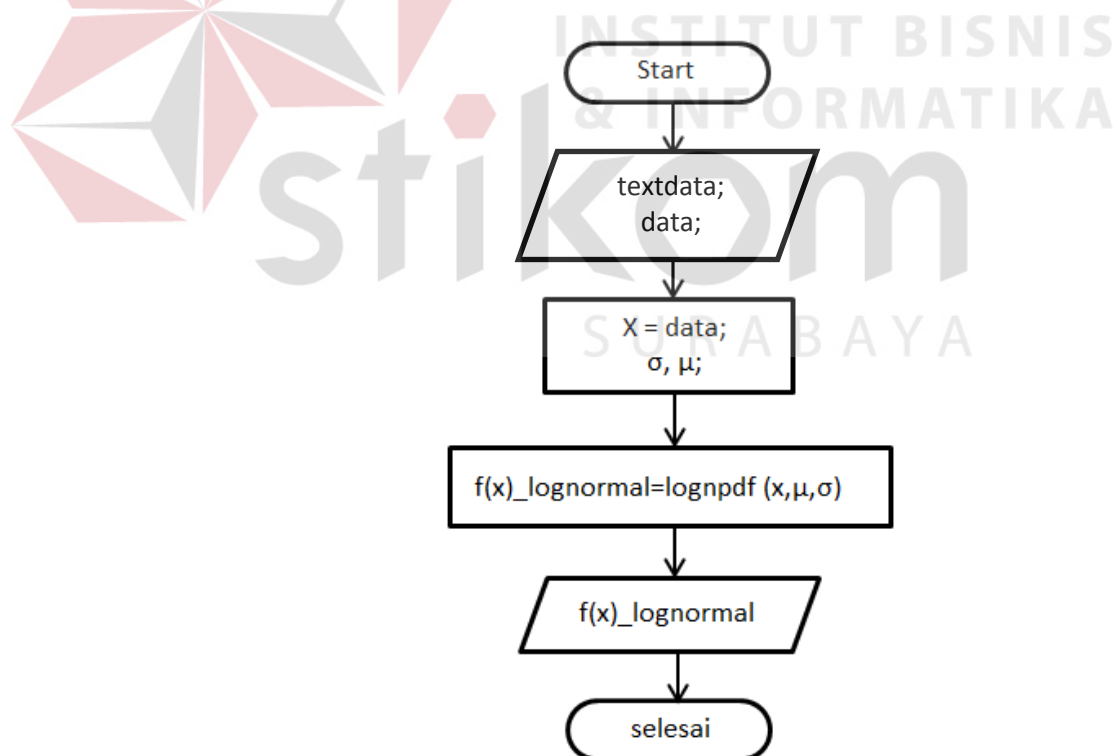
Pada gambar 3.8. dapat dilihat bagaimana fitting dilakukan, menu *fitting* terdapat pada pilihan “*New Fit*” yang ada pada *distribution fitting tool* dan pilih jenis distribusi yang akan diujikan. Untuk melihat parameter dari distribusi yang diujikan pilih menu “*Manage Fit*” dan pilih distribusi kemudian pilih “*edit*”.





Gambar 3.9. Parameter Distribusi

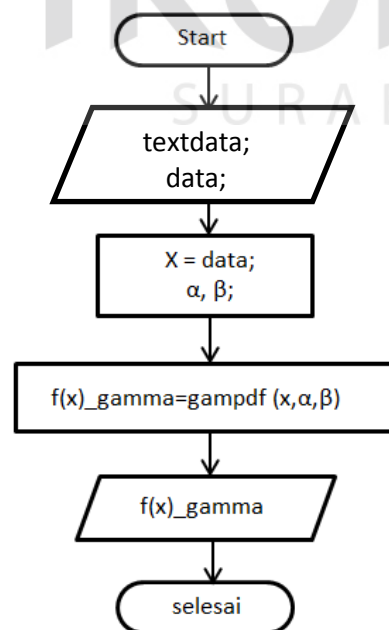
### 3.5 Estimasi Distribusi Log Normal



Gambar 3.10. Flowchart Estimasi Distribusi Log Normal

Gambar 3.10. diatas adalah proses estimasi pada distribusi log normal, untuk mendapatkan fungsi kepadatan probabilitas distribusi log normal  $f(x)$  seperti yang ada pada gambar 3.10. Perhitungan dilakukan menggunakan matlab, dimana data adalah nilai tengah dari kelas interval dari distribusi frekuensi yang didapat dari proses perhitungan seperti pada gambar 3.5 yang selanjutnya ditampung pada variabel  $x$ , dengan parameter  $\sigma$  dan  $\mu$  yang dihasilkan dari proses *fitting* distribusi sebelumnya seperti yang ada pada gambar 3.6. Selanjutnya untuk mencari probabilitas dari distribusi log normal atau  $f(x)$ \_lognormal digunakan perintah “ $f(x)$ \_lognormal=lognpdf( $x, \mu, \sigma$ )” dan hasil dari perhitungan tersebut ditampung pada variabel “ $f(x)$ \_lognormal”. Selanjutnya nilai  $f(x)$ \_lognormal dari ini nantinya digunakan untuk proses perhitungan menentukan nilai *Mean Square Error (MSE)*.

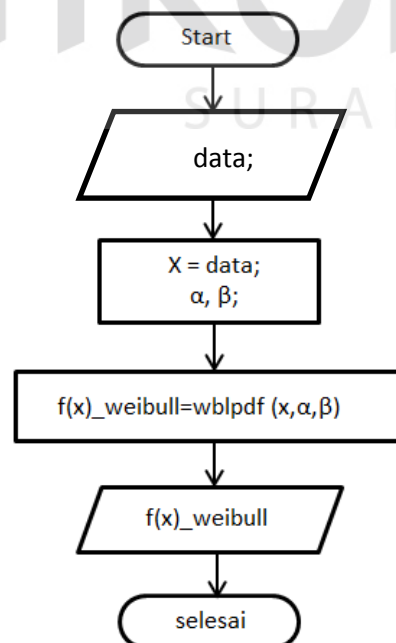
### 3.6 Estimasi Distribusi Gamma



Gambar 3.11. *Flowchart* Estimasi Distribusi Gamma

Gambar 3.11. diatas merupakan alaur proses untuk estimasi pada distribusi gamma, untuk mendapatkan fungsi kepadatan probabilitas dari fungsi gamma,  $f(x)$ \_gamma seperti yang ada pada gambar 3.11. Perhitungan juga dilakukan menggunakan matlab, dimana data adalah nilai tengah kelas interval distribusi frekuensi yang didapatkan dari proses perhitungan seperti pada gambar 3.5. Selanjutnya ditampung pada variabel  $x$ , dengan nilai parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  dari proses *fitting* distribusi yang dilakukan sebelumnya seperti yang tertera pada gambar 3.6. Untuk mencari probabilitas dari fungsi gamma atau  $f(x)$ \_gamma digunakan perintah “ $f(x)$ \_gamma=gampdf( $x,\alpha,\beta$ )” kemudian hasil dari perhitungan tersebut ditampung pada variabel “ $f(x)$ \_lognormal”. Hasil dari  $f(x)$ \_gamma inilah yang juga digunakan untuk proses perhitungan guna menentukan *Mean Square Error (MSE)*.

### 3.7 Estimasi Distribusi Weibull

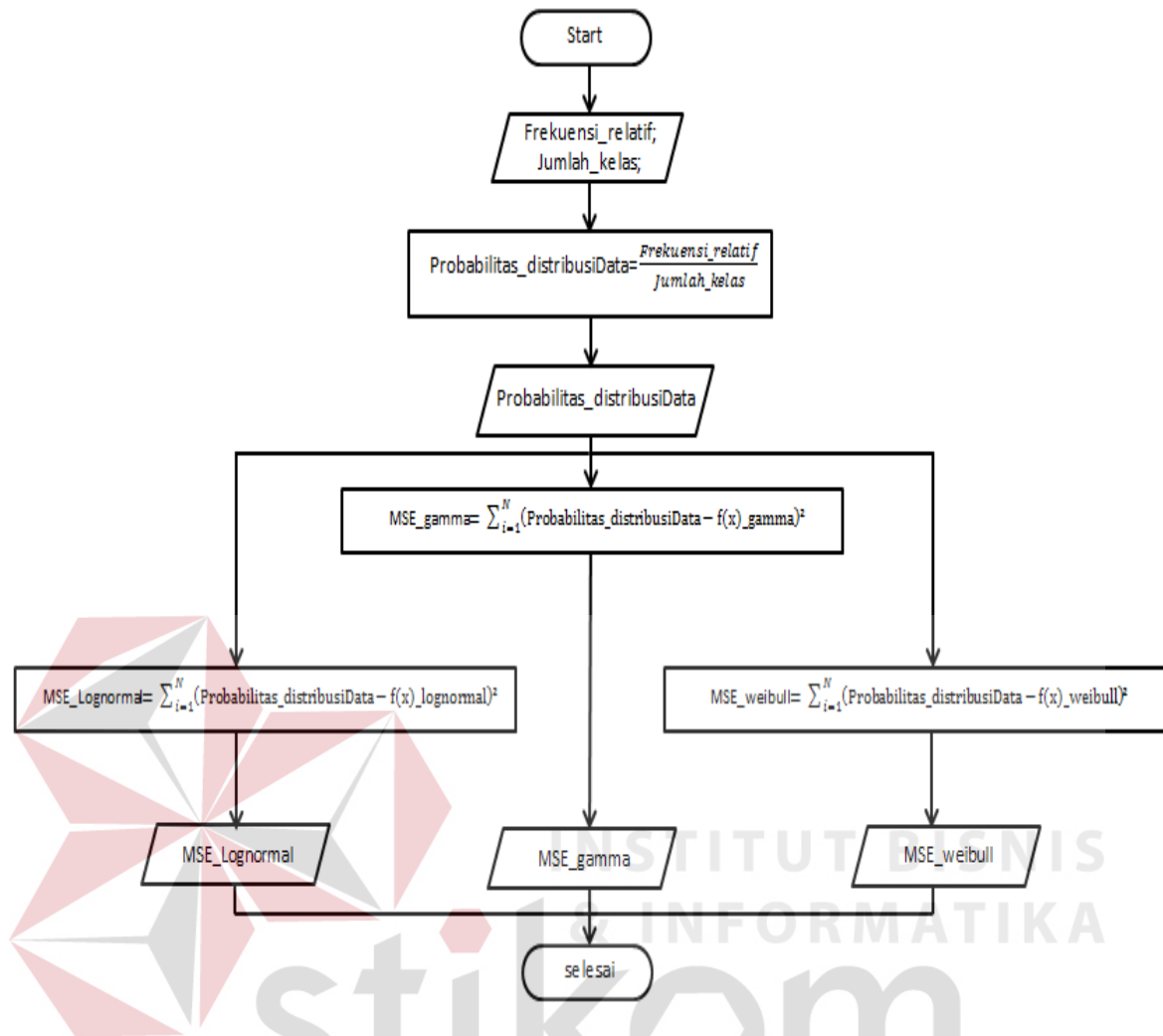


Gambar 3.12. Flowchart Estimasi Distribusi Weibull

Sama halnya dengan kedua distribusi sebelumnya, log normal dan gamma, Gambar 3.12. diatas adalah proses estimasi pada distribusi weibull untuk mendapatkan fungsi kepadatan probabilitas dari distribusi weibull atau  $f(x)_{\text{weibull}}$ . Perhitungan dilakukan menggunakan matlab, dimana data adalah nilai tengah dari kelas interval dari distribusi frekuensi yang didapat dari proses perhitungan seperti pada gambar 3.5. data selanjutnya ditampung pada variabel  $x$ , dengan parameter  $\alpha$  dan  $\beta$  yang dihasilkan dari proses *fitting* distribusi sebelumnya seperti yang ada pada gambar 3.6. Untuk mencari probabilitas dari distribusi weibull atau  $f(x)_{\text{weibull}}$  seperti keterangan pada gambar 3.12. diatas digunakan perintah “ $f(x)_{\text{weibull}}=wblpdf(x,\alpha,\beta)$ ” kemudian hasil dari perhitungan tersebut ditampung ke variabel “ $f(x)_{\text{weibull}}$ ” Nilai  $f(x)_{\text{weibull}}$  nantinya juga digunakan untuk perhitungan *Mean Square Error (MSE)*.

### 3.8 Mean Square Error (MSE)

*Mean Squared Error (MSE)* sebuah estimator adalah nilai yang diharapkan dari kuadrat *error*. *Error* yang ada menunjukkan seberapa besar perbedaan hasil estimasi dengan nilai yang akan diestimasi.



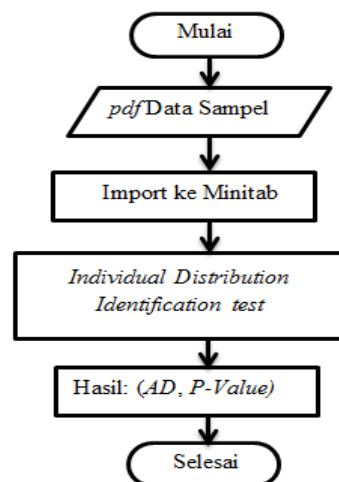
Gambar 3.13. Flowchart Mean Square Error (MSE)

Gambar 3.13. di atas adalah proses perhitungan untuk menghitung *Mean Square Error* dari distribusi Log normal, distribusi gamma dan distribusi weibull. Proses perhitungan dilakukan dengan melakukan perhitungan untuk menentukan probabilitas dari distribusi data dengan menggunakan komponen dari distribusi frekuensi yaitu frekuensi relatif dan jumlah kelas, dengan menggunakan persamaan seperti gambar 3.13. di atas, probabilitas dari distribusi data didapatkan dari  $\text{Probabilitas\_distribusiData} = \frac{\text{frekuensi\_relatif}}{\text{jumlah\_kelas}}$ . Kemudian hasil yang didapatkan yakni Probabilitas\_distribusiData digunakan untuk mencari nilai *Mean Square Error* untuk masing-masing distribusi. Untuk MSE dari distribusi

gammadigunakan persamaan,  $[MSE\_gamma = \sum_{i=1}^N (\text{Probabilitas\_distribusiData} - f(x)\_gamma)^2]$  sedangkan persamaan untuk  $MSE$  distribusi lognormal,  $[MSE\_lognormal = \sum_{i=1}^N (\text{Probabilitas\_distribusiData} - f(x)\_lognormal)^2]$ , dan untuk *Mean Square Error* distribusi weibull persamaannya,  $[MSE\_weibull = \sum_{i=1}^N (\text{Probabilitas\_distribusiData} - f(x)\_weibull)^2]$ . Kemudian nilai  $MSE$  dari ketiga jenis distribusi tersebut ( $MSE\_lognormal$ ,  $MSE\_gamma$  dan  $MSE\_weibull$ ) dibandingkan untuk dicari nilai *Mean Square Error* yang paling kecil.

### 3.9 Metode Anderson Darling

Metode Anderson Darling adalah salah satu metode yang digunakan untuk menguji distribusi yang mendasari data. Suatu data dikatakan mengikuti distribusi tertentu apabila nilai statistik *Anderson-Darling* semakin kecil (Nur Iriawan, 2006). Pengujian distribusi data dengan tingkat kesalahan ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 akan memberikan keputusan bahwa distribusi yang diuji cocok dengan distribusi data, apabila *p-value* yang terhitung bernilai lebih besar dari 0,05 (Bafadal, 2013). Pengujian dilakukan menggunakan tool statistik minitab 16.



Gambar 3.14. *Flowchart Individual Distribution Identification*

Pengujian dilakukan dengan menetikkan langsung data pada *cell* minitab atau dengan mengimport file excel yang berisi probabilitas dari distribusi data atau (pdf data sampel) seperti yang dituliskan pada gambar 3.14 dibawah probabilitas dari distribusi data didapatkan dengan menggunakan persamaan seperti yang ada pada gambar 3.13. Dimana, persamaan yang digunakan adalah, Probabilitas Distribusi data =  $\frac{\text{frekuensi relatif}}{\text{Jumlah Kelas}}$ . Selanjutnya untuk mulai menguji probabilitas distribusi dari data menggunakan minitab, digunakan menu "Stat", dan dilanjutkan dengan memilih sub menu "Quality Tools", lalu pilih "Individual Distribution Identification". Pada menu *Individual Distribution Identification* pilih jenis distribusi yang ada pada pilihan *specify*. Pada *single column* yang ada pada option *data arranged as* pilih data yang telah diimport ke minitab tadi dan klik *select* dan pilih *OK*.

