

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan yang dilakukan merupakan hasil dari percobaan dan perhitungan dengan parameter-parameter yang ada. Setelah itu dilakukan pengolahan data dan analisis untuk mendapatkan karakteristik profil serangan pada jaringan secara statistik.

4.1 Metode Penelitian

Sebelum dilakukan percobaan dan analisis karakterisasi profil serangan pada jaringan dengan melakukan pemodelan terhadap lalu lintas data dibutuhkan beberapa komponen pendukung seperti kebutuhan akan perangkat keras maupun perangkat lunak dengan kriteria tertentu. Adapun kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras adalah sebagai berikut.

4.1.1 Kebutuhan Sistem

Kebutuhan perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat Keras	Spesifikasi
Processor	Dual Core
Memori	2GB RAM
Sistem Operasi	Windows 7 64/32 bit

4.1.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Untuk kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam menunjang tugas akhir ini adalah:

Tabel 4.2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Uraian
Matlab 7.1	Aplikasi yang digunakan untuk mengolah file excel dan mengolah data
Minitab 16	Aplikasi yang digunakan untuk mengolah file excel dan analisis statistik
Wireshark	Aplikasi yang digunakan untuk melakukan capture paket data jaringan.
Mincrosoft Excel 2010	Aplikasi yang digunakan untuk mengolah data hasil percobaan dan membuat grafik hasil percobaan dan perhitungan

4.2 Tujuan

Percobaan dilakukan untuk mendapatkan data trafik internet yang berupa trafik data normal ataupun trafik yang disertai data serangan yang meliputi *ACK Scan*, *FIN Scan*, *SYN Scan* dan *Port Scanner Tool*. Data selanjutnya diolah dengan beberapa parameter yang ada dan melakukan analisis untuk mengetahui kecenderungan distribusi yang mendasari data.

4.3 Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan percobaan dan melakukan perhitungan dengan menggunakan metode yang mengacu kepada nilai *Mean Square Error* dan metode *Anderson-Darling* didapatkan hasil sebagai berikut.

4.3.1 Uji Distribusi dengan *Mean Square Error*

Tabel 4.3. Hasil Perhitungan *Mean Square Error* pada Model Jaringan (A)

Distribusi	<i>Mean Square Error</i>				
	Trafik Data Normal	Trafik Data dengan ACK Scan	Trafik Data dengan FIN Scan	Trafik Data dengan SYN Scan	Trafik Data dengan Port Scanner
Log Normal	0,001380713	0,00212328	0,00281106	0,001802643	0,003140849
Gamma	0,001434518	0,002228747	0,0029248	0,001904627	0,00326773
Weibull	0,001424121	0,002210729	0,002915512	0,0018894	0,00326832

Tabel 4.4. Hasil Perhitungan *Mean Square Error* pada Model Jaringan (B)

Distribusi	<i>Mean Square Error</i>				
	Trafik Data Normal	Trafik Data dengan ACK Scan	Trafik Data dengan FIN Scan	Trafik Data dengan SYN Scan	Trafik Data dengan Port Scanner
Log Normal	0,000396091	0,001975401	0,001172864	0,001285612	0,001161516
Gamma	0,000417786	0,002145662	0,001229382	0,00131635	0,001210613
Weibull	0,000419274	0,002138297	0,001218693	0,001310225	0,001202888

Pada tabel 4.3. merupakan hasil perhitungan dari *Mean Square Error* menggunakan persamaan seperti pada gambar 3.13. untuk model jaringan (A). Dari tabel diatas dapat dilihat nilai *MSE (Mean Square Error)* untuk distribusi log normal pada trafik data normal dan keempat jenis trafik dengan serangan *ACK Scan*, *FIN Scan*, *SYN Scan* dan *Port Scanner* mempunyai nilai paling kecil daripada distribusi gamma dan weibull. Pada trafik data normal nilai *MSE* distribusi log normal sebesar 0,000396091, untuk trafik data dengan *ACK Scan* sebesar 0,001975401, trafik data dengan *FIN Scan* 0,001172864, trafik data dengan *SYN Scan* 0,001285612 dan trafik data dengan *Port Scanner* sebesar 0,001161516.

Nilai *Mean Square Error* pada tabel 4.3. diatas menunjukkan kecenderungan dari keempat jenis trafik, baik trafik data normal dan trafik data

dengan serangan cenderung berdistribusi normal, mengacu pada nilai *MSE* (*Mean Square Error*) terkecil.

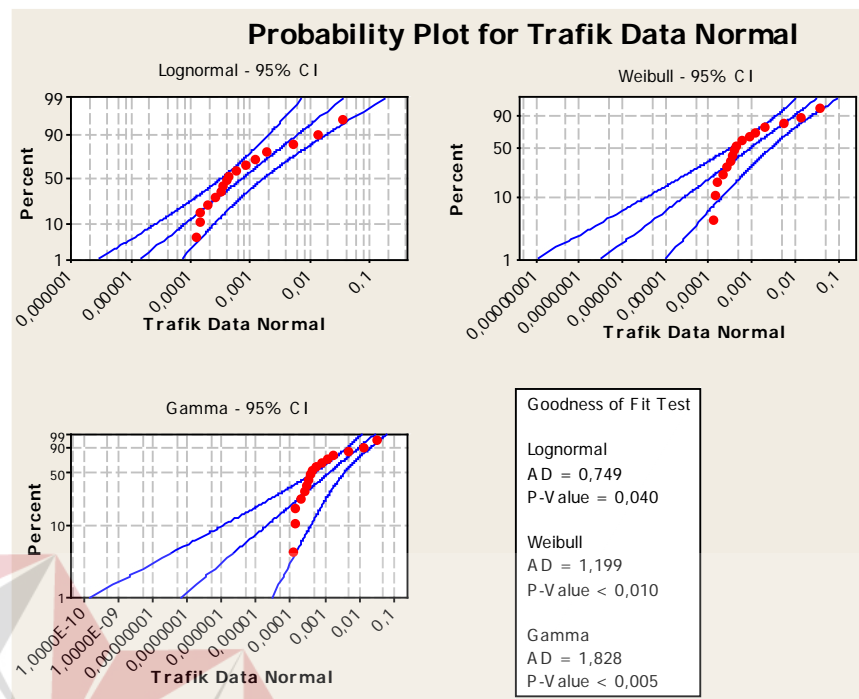
Tidak jauh beda dengan hasil perhitungan dari model jaringan A pada tabel 4.3. diatas. Pada percobaan yang dilakukan pada topologi model B dengan banyak host dapat dilihat hasil perhitungan *MSE* (*Mean Square Error*) menggunakan persamaan yang terdapat pada gambar 3.13. hasil pada tabel 4.4. menunjukkan kecenderungan terhadap distribusi log normal untuk keempat jenis trafik data. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *MSE* terkecil yang terdapat pada distribusi log normal dengan nilai *MSE* untuk trafik data normal sebesar 0,000396091, pada trafik data dengan *ACK Scan* 0,001975401, trafik data dengan *FIN Scan* 0,001172864, trafik data dengan *SYN Scan* 0,001285612 dan trafik data dengan *Port Scanner* sebesar 0,001161516. Hal ini menunjukkan bahwa kurva distribusi lognormal yang diujikan pada saat proses *fitting* distribusi memiliki pola *trendline* yang lebih mengikuti pola dari histogram data sampel (*length*) daripada distribusi gamma dan weibull.

4.3.2 Uji Distribusi dengan Metode *Anderson Darling*

1. Uji Distribusi pada Model Jaringan (A)

Pengujian distribusi terhadap data dengan metode *Anderson Darling* ini didasarkan pada nilai AD terkecil. Berikut adalah hasil pengujian distribusi yang mendasari sebuah data menggunakan metode *Anderson Darling* dan pola sebaran data terhadap garis taksiran.

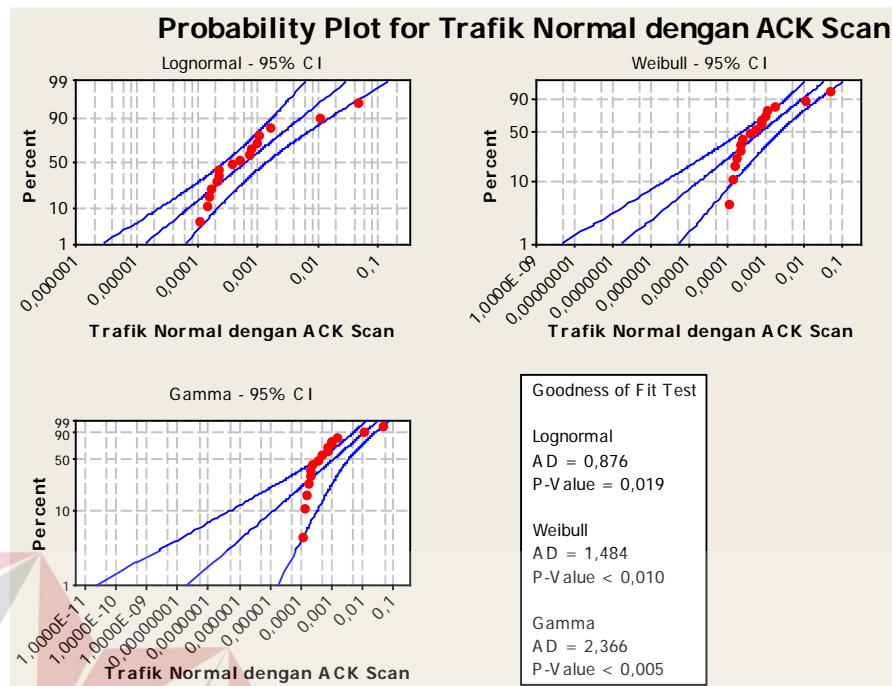
a. Pengujian pada Trafik Data Normal



Gambar 4.1. Anderson-Darling Test untuk Trafik Data Normal pada Jaringan Model (A)

Pada gambar 4.1. dapat dilihat hasil uji kecenderungan distribusi dengan metode *Anderson Darling*, dari hasil menunjukkan nilai *AD* terkecil adalah pada distribusi log normal dengan nilai ($AD=0,749$) dengan $P\text{-Value}(0,040)$. Sedangkan nilai *AndersonDarling* untuk distribusi gamma ($AD=1,828$) dengan $P\text{-Value}(<0,005)$ dan distribusi weibull sebesar ($AD=1,199$) dengan $P\text{-Value}(<0,010)$. Dapat dilihat pula sebaran data yang berwarna merah terhadap garis biru cenderung merata saat diuji dengan distribusi log normal, dibandingkan dengan distribusi gamma dan weibull. Dari hasil pengamatan di atas menunjukkan sampel dari trafik data normal yang di ujikan memiliki kecenderungan terhadap distribusi log normal dengan pertimbangan nilai *Anderson-Darling*(*AD*)terkecil serta pola sebaran data terhadap garis taksiran.

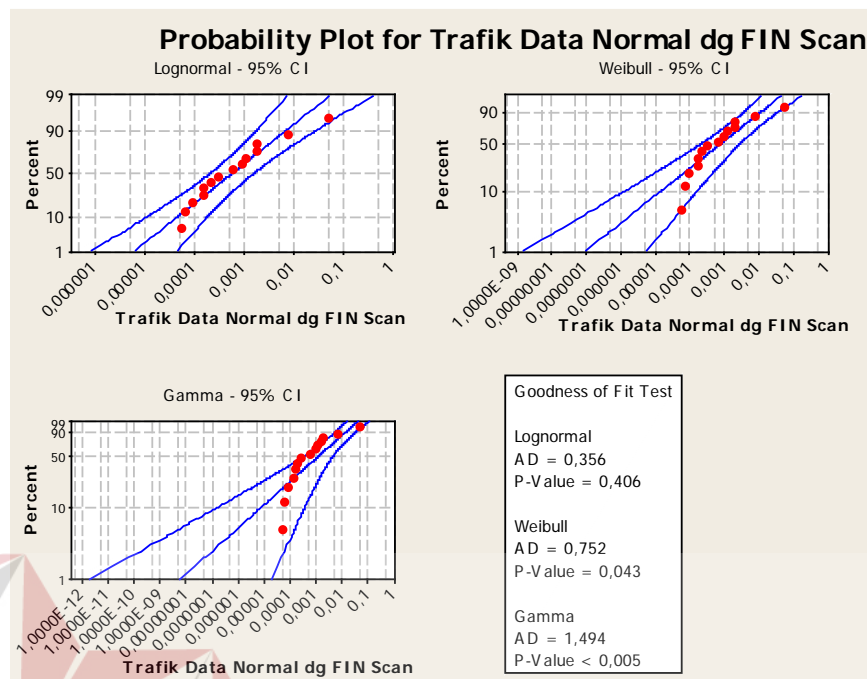
b. Pengujian pada Trafik Data Normal dengan ACK Scan



Gambar 4.2. Anderson-Darling Test untuk Trafik Normal dengan ACK Scan pada Jaringan Model (A)

Gambar 4.2. menunjukkan hasil pengujian distribusi untuk trafik data normal dengan ACK Scan. Dari hasil dapat dilihat pada kolom *Goodness of Fit test* pada gambar diatas yang menunjukkan nilai *Anderson Darling (AD)* untuk distribusi log normal ($AD=0,876$) dengan $P\text{-Value}(0,019)$. Sedangkan nilai *Anderson-Darling* untuk distribusi gamma ($AD=2,366$) dengan $P\text{-Value}(<0,005)$ dan distribusi weibull sebesar ($AD=1,484$) dengan $P\text{-Value}(<0,010)$. Dengan nilai *AD* terkecil dan $P\text{-Value}$ terbesar ada pada distribusi log normal, menunjukkan bahwa data cenderung berdistribusi log normal. Untuk sebaran data terhadap garis taksiran pada distribusi log norma cenderung lebih merata disepanjang garis taksiran dibandingkan distribusi lainnya.

c. Pengujian pada Trafik Data Normal dengan *FIN Scan*

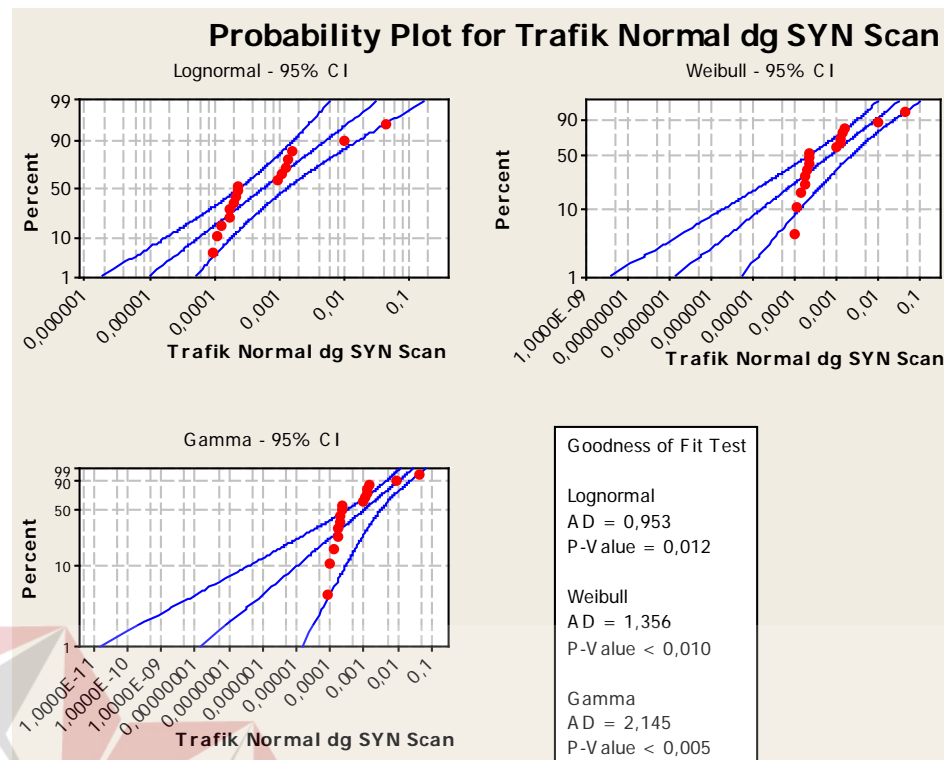


Gambar 4.3. *Anderson-Darling Test* untuk Trafik Normal dengan *FIN Scan* pada Jaringan Model (A)

Hasil *Goodness of Fit Test* pada gambar 4.3. menunjukkan nilai *AD* dan *P-Value* pada distribusi log normal sebesar ($AD=0,356$) dengan *P-Value*($0,406$). Sedangkan nilai *Anderson-Darling* untuk distribusi gamma ($AD=1,494$) dengan *P-Value*($<0,005$) dan distribusi weibull sebesar ($AD=0,752$) dengan *P-Value*($0,043$). Nilai *AD* terkecil dan *P-Value* terbesar terdapat pada distribusi log normal sebaran data pada distribusi log normal juga cenderung lebih merata disepanjang garis taksiran.

d. Pengujian pada Trafik Data Normal dengan *SYN Scan*

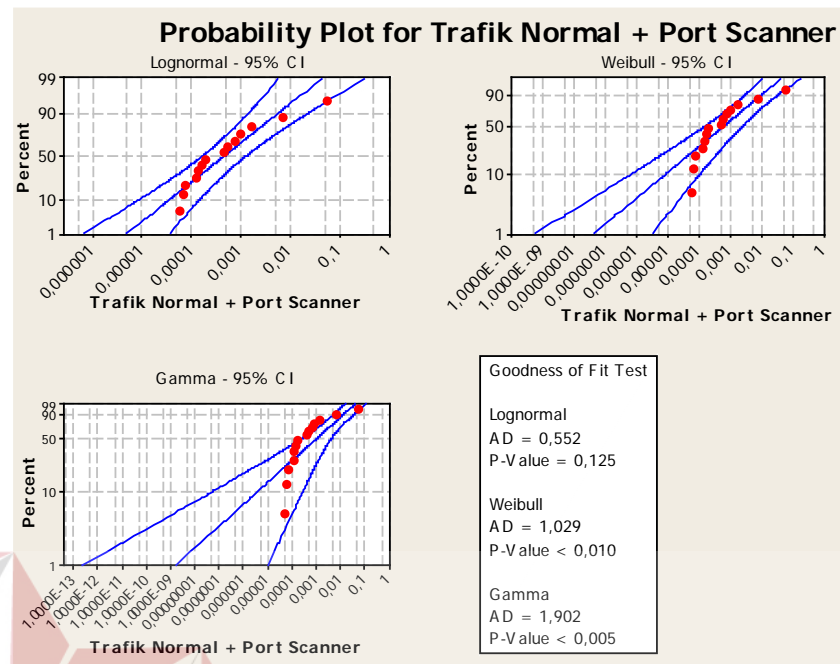
Berikut adalah hasil pengujian distribusi dengan menggunakan metode *Anderson Darling* pada trafik data dengan *SYN Scan*.



Gambar 4.4. *Anderson-Darling Test* untuk Trafik Normal dengan SYN Scanner pada Jaringan Model (A)

Dapat dilihat pada gambar 4.4. yang menunjukkan nilai *Anderson Darling* (*AD*) dan *P-Value* dari trafik data dengan serangan *SYN Scan* didapat nilai *AD* dan *P-Value* dari distribusi log normal dengan nilai ($AD=0,953$) dengan *P-Value* ($0,012$). Sedangkan nilai *Anderson-Darling* untuk distribusi gamma ($AD=2,145$) dengan *P-Value* ($<0,005$) dan pada distribusi weibull sebesar ($AD=1,356$) dan *P-Value* ($<0,010$). Dari hasil uji tes dengan metode *Anderson Darling* diatas dapat disimpulkan bahwa data trafik yang disertai serangan *SYN Scan* adalah berdistribusi log normal berdasarkan hasil pengujian dengan metode *Anderson Darling*.

e. Pengujian pada Trafik Data Normal dengan *Port Scanner*



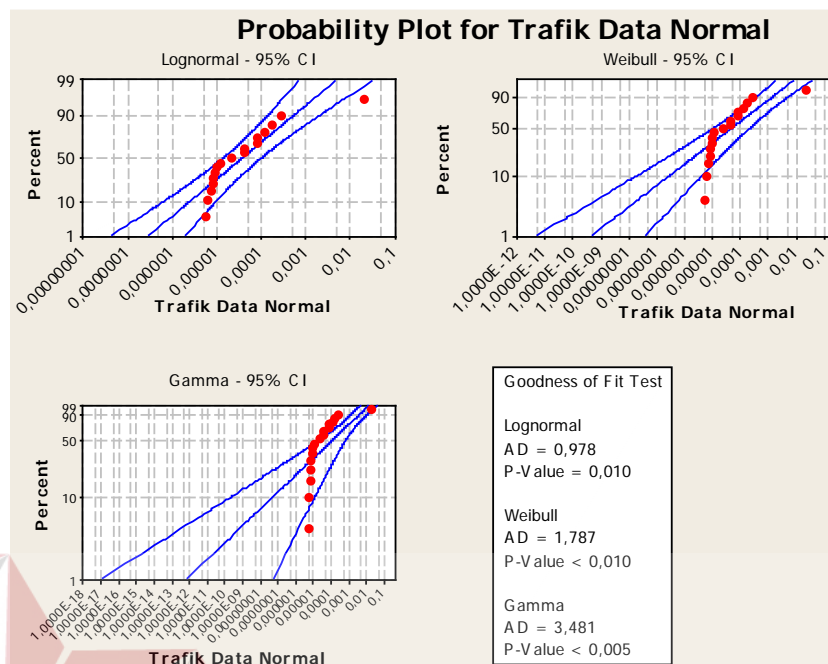
Gambar 4.5. Anderson-Darling Test untuk Trafik Normal dengan *Port Scanner* pada Jaringan Model (A)

Hasil pada kolom *Goodness of Fit Test* pada gambar 4.5. menunjukkan nilai *AD* dan *P-Value* pada distribusi log normal dengan nilai sebesar ($AD=0,552$) dengan $P-Value(0,125)$. Sedangkan nilai *Anderson-Darling* untuk distribusi gamma didapat sebesar ($AD=1,902$) dengan $P-Value(<0,005)$ dan pada distribusi weibull diperoleh nilai sebesar ($AD=1,029$) dengan $P-Value(<0,010)$. Dari hasil yang diperoleh diketahui nilai *AD* terkecil dan *P-Value* terbesar terdapat pada distribusi log normal dengan untuk sebaran data terhadap garis taksiran juga lebih merata pada distribusi log normal.

2. Uji Distribusi pada Model Jaringan (B)

Berikut ini adalah hasil pengujian distribusi yang mendasari sebuah data menggunakan metode *Anderson-Darling* dan pola sebaran data.

a. Pengujian pada Trafik Data Normal

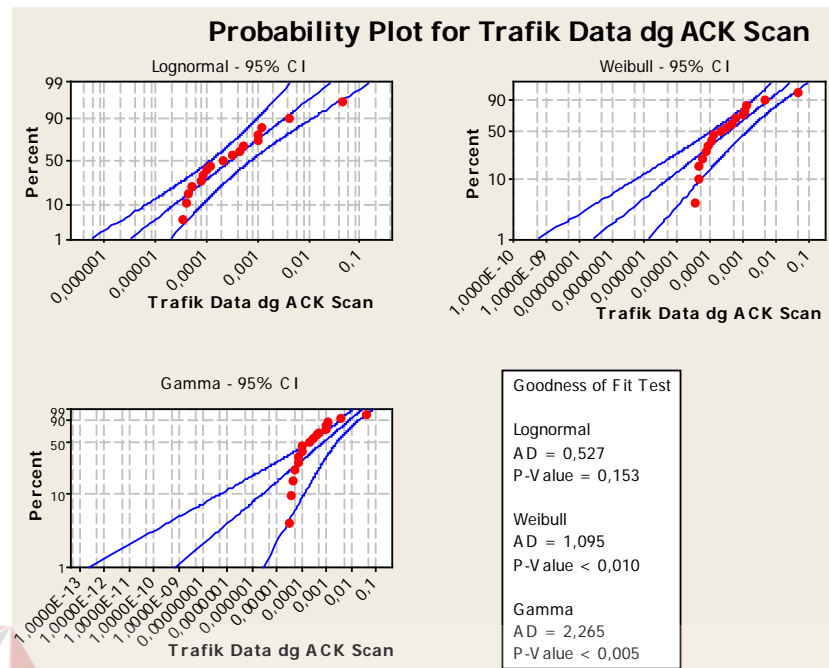


Gambar 4.6. Anderson-Darling Test untuk Trafik Data Normal pada Jaringan Model (B)

Gambar 4.6. diatas dapat dilihat pada kolom *Goodness of Fit Test* menunjukkan nilai *Anderson Darling (AD)* untuk distribusi log normal ($AD = 0,978$), $P\text{-Value}(0,010)$, sedangkan distribusi gamma ($AD = 3,481$), $P\text{-Value} (< 0,005)$ dan weibull ($AD = 1,787$), $P\text{-Value} (< 0,010)$. Dengan demikian diketahui nilai AD dari distribusi log normal paling kecil dan $P\text{-Value}$ paling besar yang menunjukkan bahwa data cenderung berdistribusi log normal.

b. Pengujian pada Trafik Data Normal dengan ACK Scan

Gambar 4.7. berikut menunjukkan nilai AD dan $P\text{-Value}$ dari hasil uji yang dilakukan pada trafik data dengan *ACK Scan*.

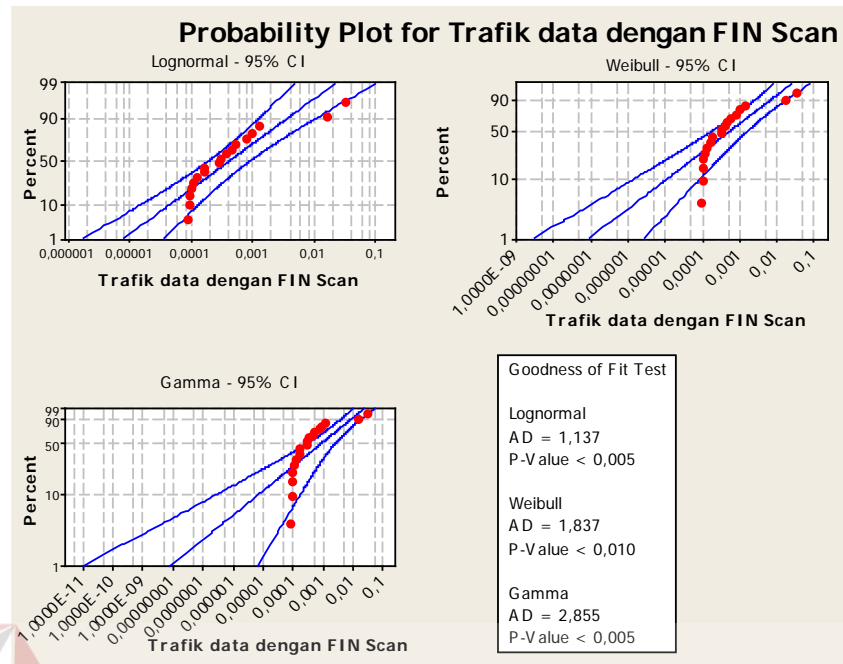


Gambar 4.7. *Anderson-Darling Test* untuk Trafik Data dengan *ACK Scan* pada Jaringan Model (B)

Goodness of Fit Test menunjukkan nilai *Anderson Darling* dan *P-Value* paling kecil pada distribusi log normal sebesar ($AD = 0,627$), *P-Value* ($0,153$) daripada distribusi gamma dan weibull. Sedangkan sebaran data terhadap garis taksiran distribusi log normal lebih merata.

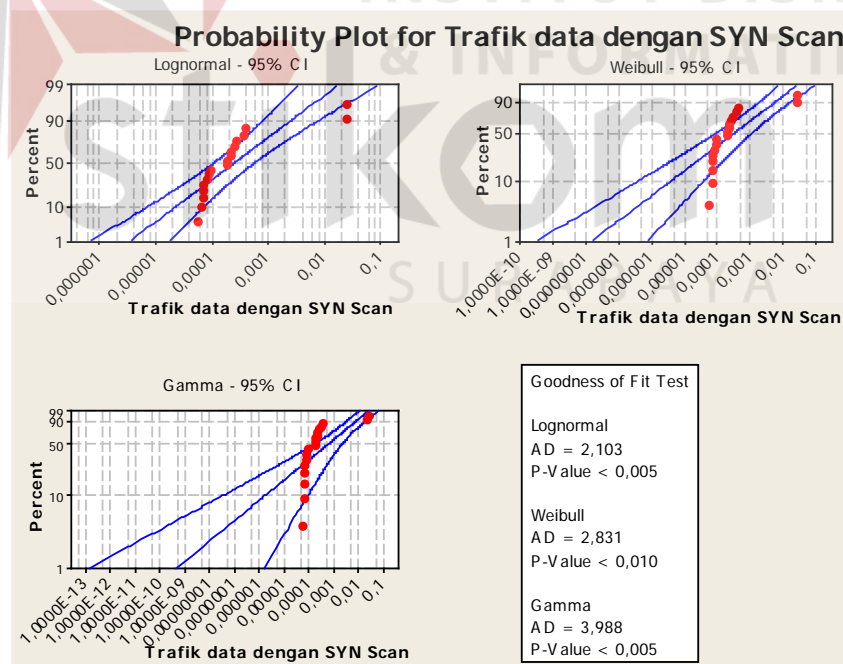
c. Pengujian pada Trafik Data Normal dengan *FIN Scan*

Berikut pengujian terhadap trafik data dengan *FIN Scan*, pada *Goodness of Fit Test* menunjukkan hasil nilai *Anderson Darling* (AD) paling kecil ($AD = 1,137$) terdapat pada distribusi log normal yang sekaligus menunjukkan bahwa data lebih bersifat ke distribusi log normal. Sedangkan untuk sebaran data terhadap garis taksir menunjukkan sebaran lebih merata terhadap garis taksir pada distribusi log normal seperti yang dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut.



Gambar 4.8. Anderson-Darling Test untuk Trafik Data dengan ACK Scan pada Jaringan Model (B)

d. Pengujian pada Trafik Data Normal dengan SYN Scan

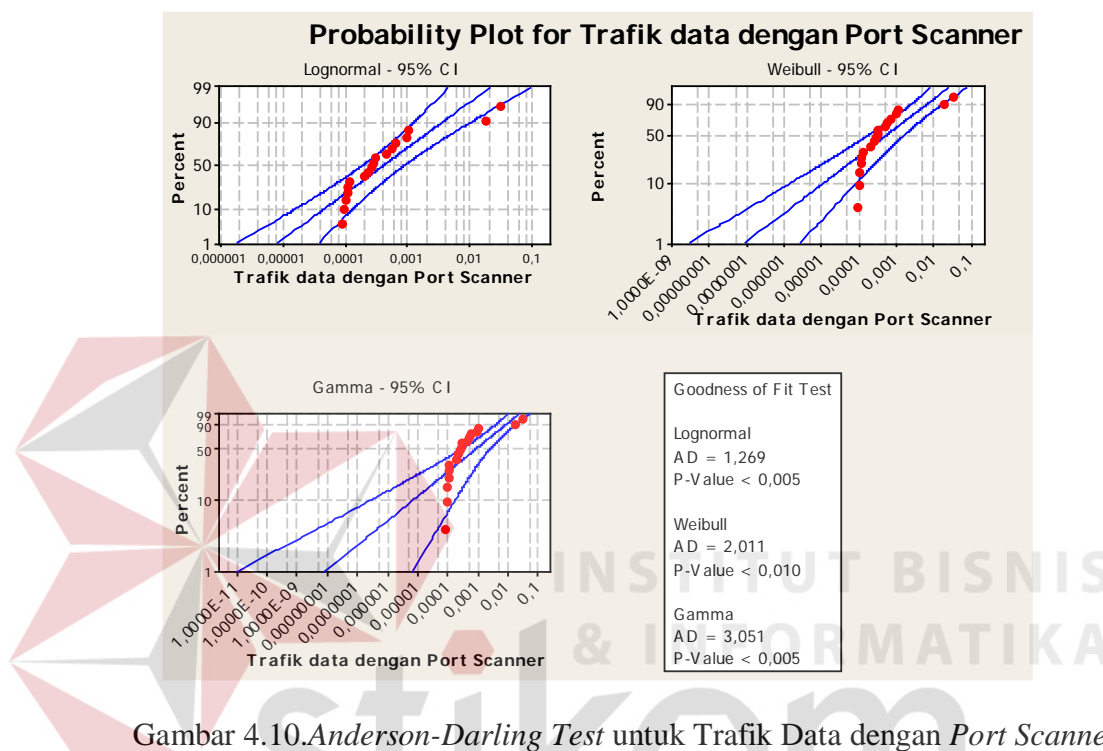


Gambar 4.9. Anderson-Darling Test untuk Trafik Data dengan SYN Scan pada Jaringan Model (B)

Gambar 4.9. memperlihatkan hasil uji distribusi pada trafik data dengan SYN Scan, hasil pada kolom Goodness of FitTest menunjukkan perbandingan

nilai *Anderson Darling* (AD) antara distribusi log normal, gama dan weibull. Dapat dilihat nilai AD terkecil ditunjukkan pada distribusi log normal dengan nilai ($AD = 2,103$) sedangkan untuk distribusi gama ($AD = 3,988$) dan weibull ($AD = 2,831$).

e. Pengujian pada Trafik Data Normal dengan *Port Scanner*



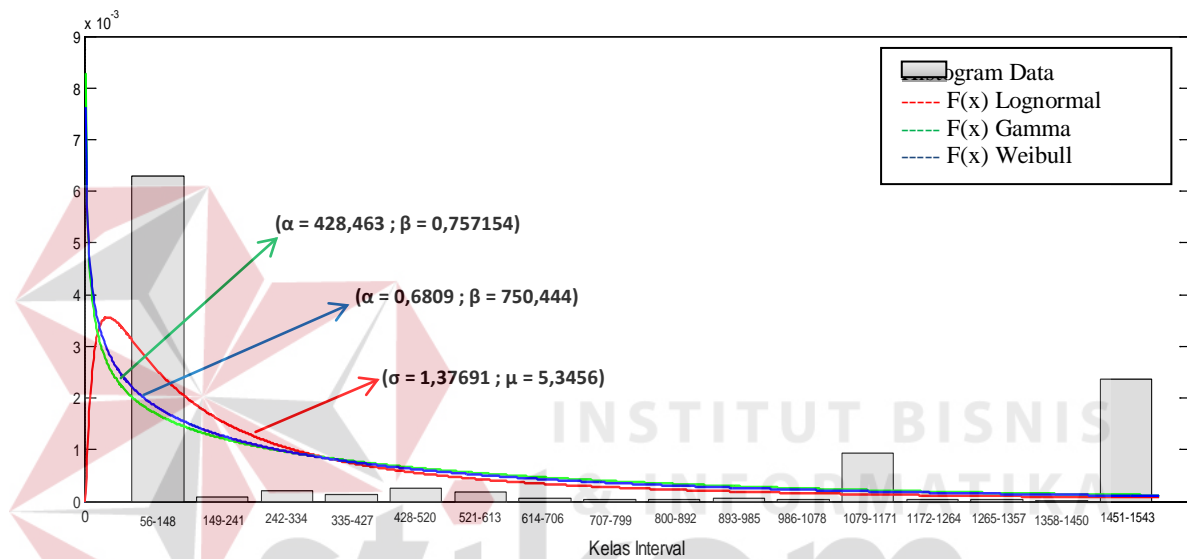
Gambar 4.10. *Anderson-Darling* Test untuk Trafik Data dengan *Port Scanner* pada Jaringan Model (B)

Pada gambar 4.10. dapat dilihat hasil uji distribusi dengan metode *Anderson Darling*, dari hasil menunjukkan nilai AD terkecil adalah pada distribusi log normal dengan nilai ($AD=1,269$) dengan $P\text{-Value}(<0,005)$. Sedangkan nilai *Anderson-Darling* untuk distribusi gama ($AD=3,051$) dengan $P\text{-Value}(<0,005)$ dan distribusi weibull sebesar ($AD=2,011$) dengan $P\text{-Value}(<0,010)$. Untuk sebaran data terhadap garis taksir distribusi log normal tidak begitu merata namun jika dibandingkan dengan distribusi gama dan weibull untuk sebaran pada distribusi log normal terlihat sebaran data lebih merata disepanjang garis taksiran dibandingkan dengan distribusi gama dan weibull.

4.3.3 Plotting Distribusi

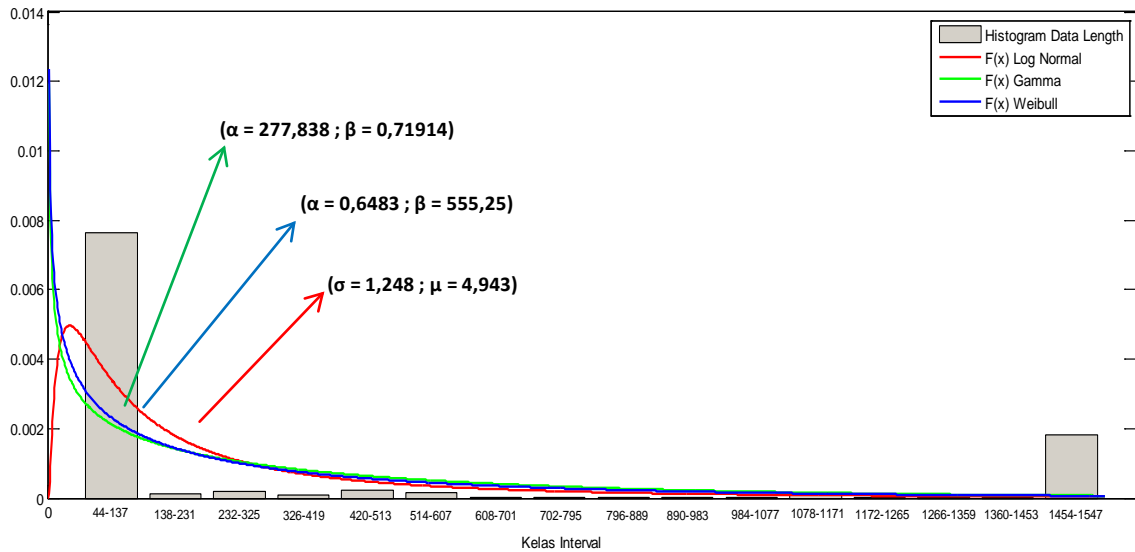
Dibawah ini adalah hasil estimasi dengan beberapa parameter yang diplotting ke matlab untuk mendapatkan grafik dari hasil estimasi terhadap data sampel (*length*) dari trafik data dalam jaringan.

1. Plotting dan Estimasi pada Model Jaringan (A)



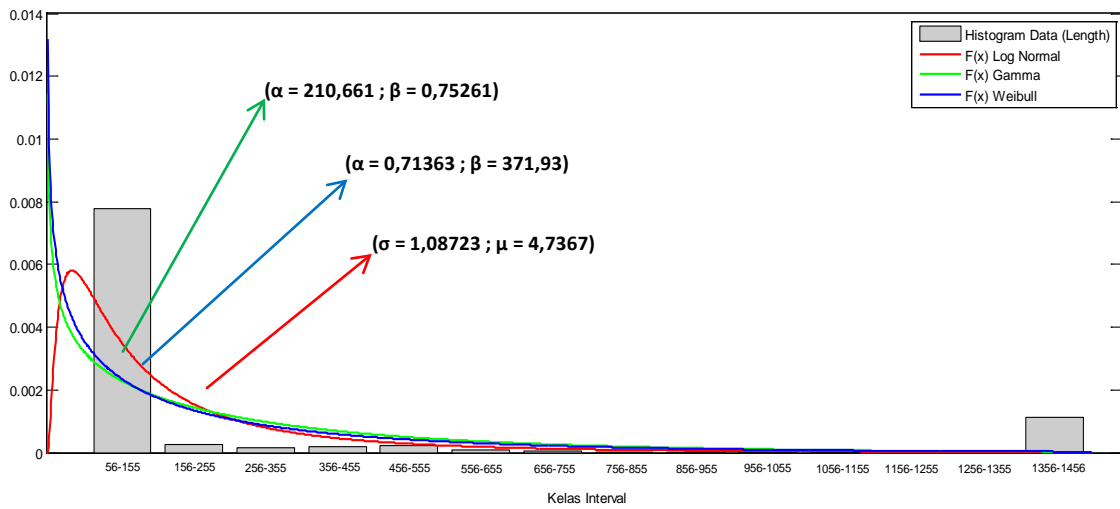
Gambar 4.11. Trafik Data Normal *Length* dan Grafik Estimasi pada Jaringan Model (A)

Gambar 4.11. menunjukkan grafik hasil estimasi dari distribusi log normal, gamma dan weibull terhadap data *length* dari trafik data normal yang ditunjukkan pada dengan histogram. Hasil estimasi menunjukkan *trendline* dari distribusi log normal membentuk pola terhadap histogram data lebih baik, sedangkan pada perhitungan dengan *Mean Square Error* paling kecil dengan menggunakan persamaan yang terdapat pada gambar 3.13. diperoleh nilai MSE paling kecil pada distribusi log normal sebesar (0,001380713) seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.3.



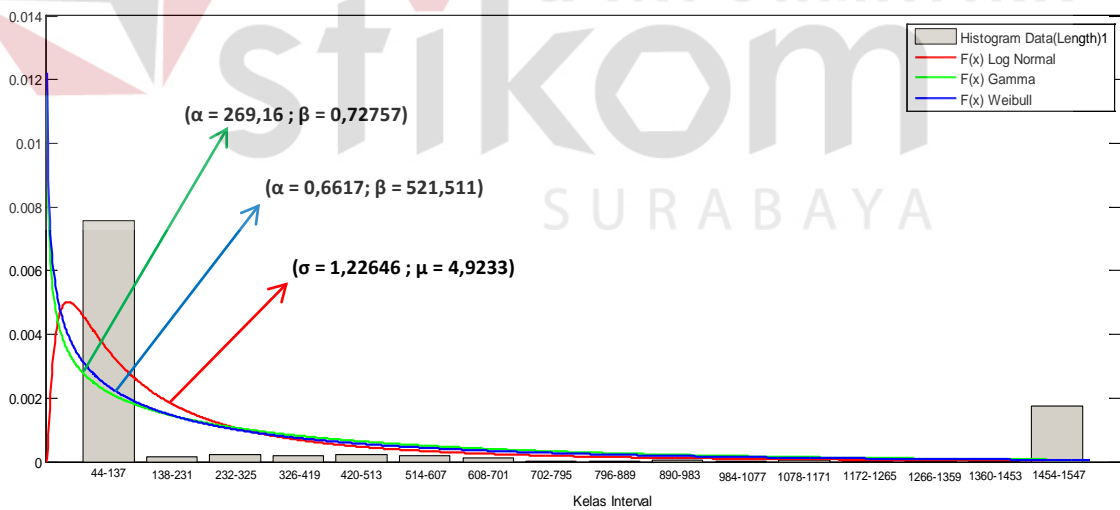
Gambar 4.12. Grafik Estimasi Trafik Data dengan Serangan ACK Scan pada Jaringan Model (A)

Pada Gambar 4.12. adalah grafik hasil estimasi dari ketiga jenis distribusi yang diujikan yaitu distribusi log normal, distribusi gamma dan distribusi weibull terhadap sampel data (*length*) dari trafik data dengan serangan ACK Scan. Pada pengujian dengan menggunakan perhitungan nilai *Mean Square Error* terkecil seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.3. sebelumnya, data trafik data dengan serangan ACK Scan adalah berdistribusi log normal, dan pada hasil estimasi yang telah dilakukan terlihat pada gambar 4.12. diatas dapat dilihat histogram dari data dan grafik hasil estimasi dari distribusi log normal memiliki kemiripan dari pola grafik yang terbentuk, dengan parameter σ sebesar 1,24809 dan μ sebesar 4,943.

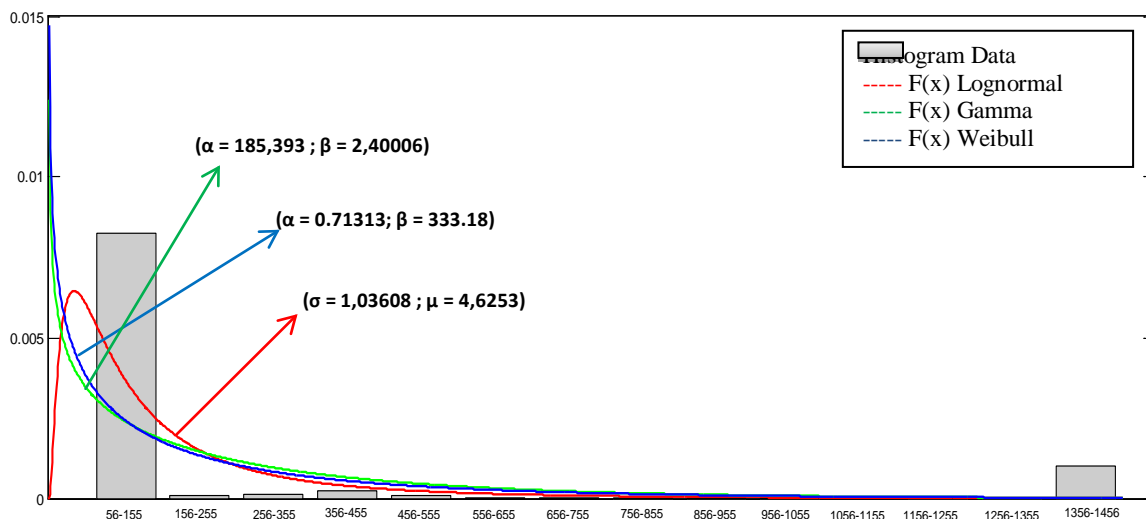


Gambar 4.13 Grafik Estimasi Trafik Data dengan Serangan *FIN Scan* pada Jaringan Model (A)

Pada tabel 4.3. menunjukkan trafik data dengan serangan *FIN Scan* lebih mengarah ke distribusi log normal, pada uji dengan metode Anderson Darling seperti pada gambar 3.14. juga menunjukkan nilai *AD* terkecil pada distribusi log normal.



Gambar 4.14. Grafik Estimasi Trafik Data dengan Serangan *SYN Scan* pada Jaringan Model (A)

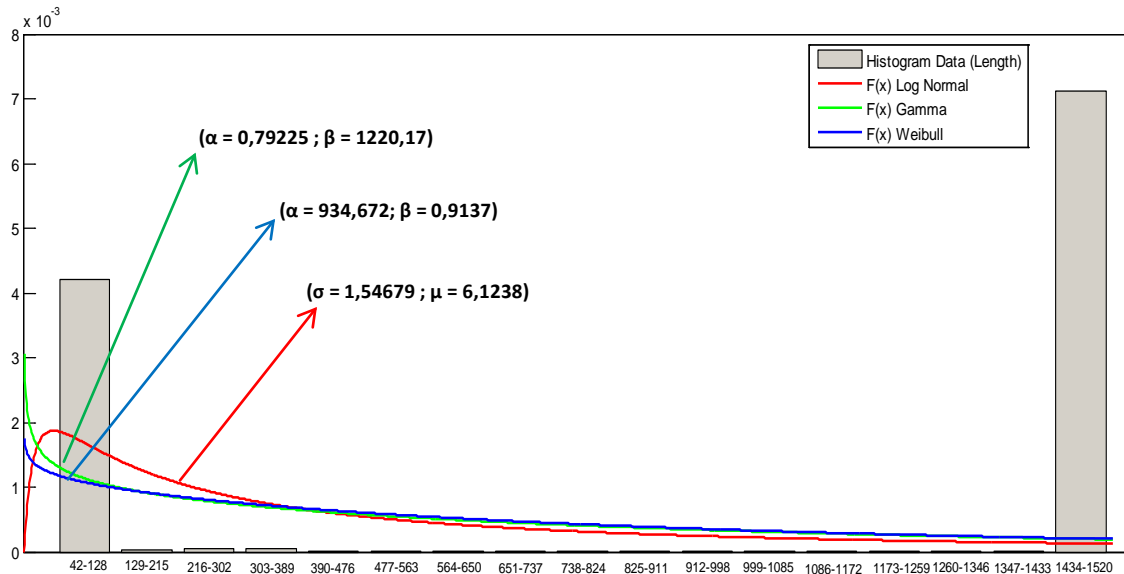


Gambar 4.15. Grafik Estimasi Trafik Data dengan Serangan *Port Scanner* pada Jaringan Model (A)

Pada gambar 4.14. dan 4.15. diatas dapat dilihat dari kedua buah grafik, pada distribusi log normal juga cenderung mengikuti pola dari histogram data. Hal ini sesuai dengan pengujian sebelumnya yang menunjukkan kecenderungan terhadap distribusi log normal dengan menggunakan nilai *Mean Square Error* terkecil sebesar 0,003140849 dan nilai *Anderson Darling* terkecil ($AD=1,269$) terdapat pada distribusi log normal.

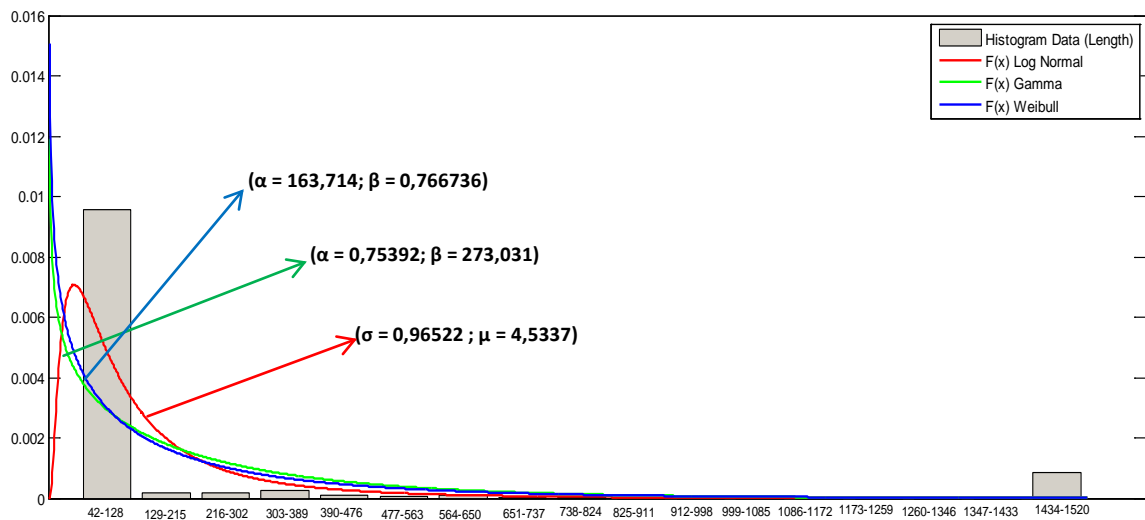
2. Plotting Hasil Estimasi pada Model Jaringan (B)

Berikut ini adalah hasil plotting nilai dari proses estimasi terhadap distribusi log normal, distribusi gamma dan distribusi weibull pada trafik data normal dan trafik data dengan beberapa serangan *ACK Scan*, *FIN Scan*, *SYN Scan* dan *Port Scanner* pada jaringan Model (B) menggunakan matlab.

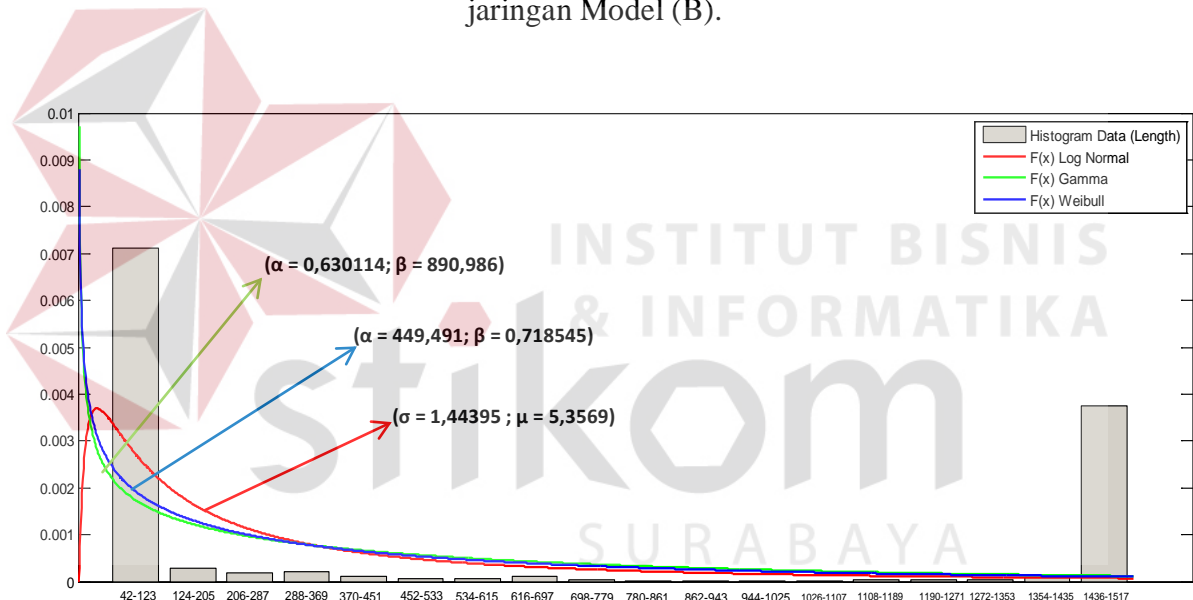


Gambar 4.16. Grafik Estimasi Trafik Data Normal pada jaringan Model (B).

Gambar 4.16. menunjukkan grafik hasil estimasi dari distribusi log normal dengan parameter ($\sigma = 1,54679 ; \mu = 6,1238$), distribusi gamma ($\alpha = 0,79225 ; \beta = 1220,17$) dan distribusi weibull ($\alpha = 934,672 ; \beta = 0,9137$) terhadap histogram dari data (*length*) trafik data normal seperti yang ditunjukkan pada histogram di gambar 4.16. diatas. Dari hasil estimasi menunjukkan *trendline* dari hasil estimasi distribusi log normal membentuk pola terhadap histogram dari data yang lebih baik, dengan nilai *Mean Square Error* paling kecil sebesar 0,000396091 seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.4. Dengan nilai *Mean Square Error* terkecil pada distribusi log normal menunjukkan bahwa trafik data normal berdistribusi log normal.



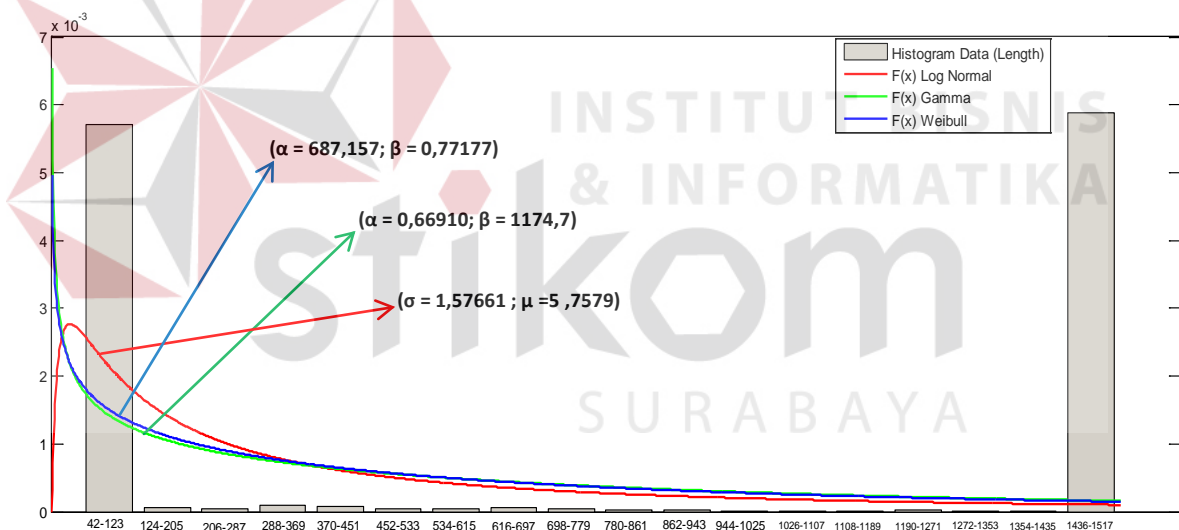
Gambar 4.17. Grafik Estimasi Trafik Data Normal dengan *ACK Scan* pada jaringan Model (B).



Gambar 4.18. Grafik Estimasi Trafik Data Normal dengan *FIN Scan* pada jaringan Model (B).

Untuk gambar 4.17. diatas, dari hasil pengujian pada tabel 4.4. sebelumnya menunjukkan trafik data dengan serangan *ACK Scan* lebih mengarah ke distribusi log normal dengan uji nilai *MSE* terkecil sebesar 0,001975401. Pada pengujian dengan metode *Anderson Darling* juga menunjukkan nilai *AD* terkecil ($AD = 0,627$) ada pada distribusi log normal.

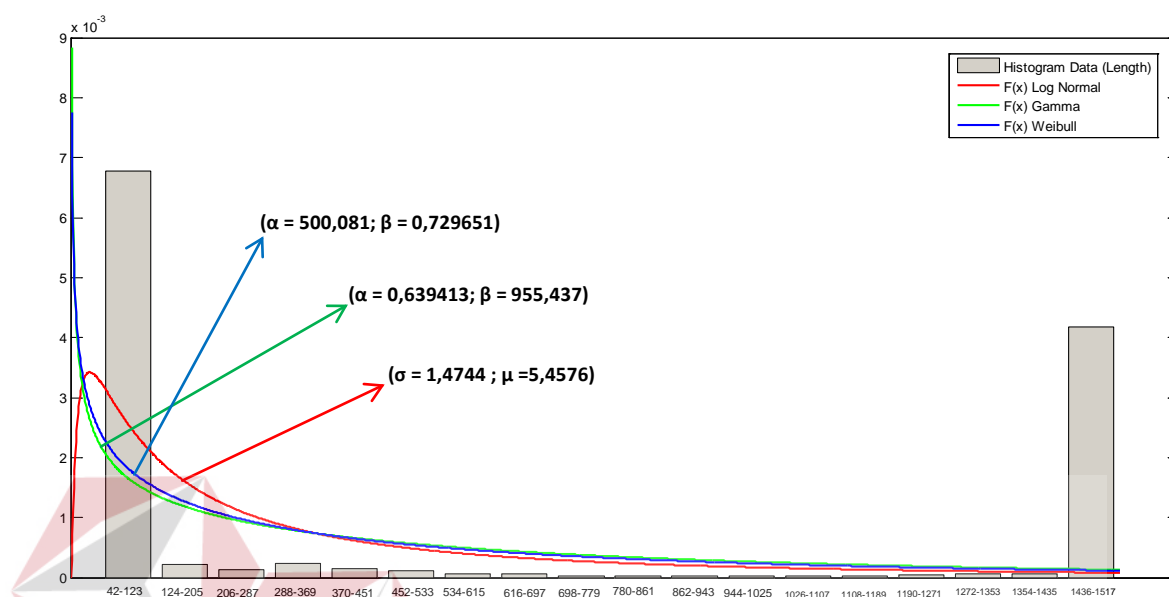
Untuk gambar 4.18. diatas menunjukkan grafik hasil estimasi dari distribusi log normal, gamma dan weibull terhadap data *length* dari trafik data normal dengan *FIN Scan*. Hasil estimasi menunjukkan *trendline* dari distribusi log normal membentuk pola lebih mengikuti pola histogram dari data. Hal ini membuktikan uji kecenderungan distribusi dengan nilai *MSE* terkecil pada distribusi log normal sebesar 0,001172864 seperti pada tabel 4.4. sama dengan pola yang ditunjukkan pada gambar 4.18. diatas yaitu data lebih mengarah pada distribusi log normal. Hal ini dapat dilihat terlihat grafik hasil estimasi pada distribusi log normal memiliki pola yang lebih mengikuti pola histogram dari data dibandingkan dengan distribusi gamma dan weibull.



Gambar 4.19. Grafik Estimasi Trafik Data Normal dengan *SYN Scan* pada jaringan Model (B).

Pada gambar 4.18. diatas hasil plotting ke matlab menunjukkan probabilita distribusi log normal lebih mengikuti pola dari histogram data dibandingkan dengan distribusi gamma dan weibull. Hal ini juga dibuktikan pada perhitngan nilai *MSE* seperti pada tabel 4.4. menunjukkan *MSE* terkecil adalah pada distribusi log normal dengan nilai 0,001285612 dan pengujian dengan metode

Anderson Darling menunjukkan nilai *AD* terkecil ada pada distribusi log normal ($AD = 2,103$).



Gambar 4.20. Grafik Estimasi Trafik Data Normal dengan *Port Scanner* pada jaringan Model (B).

Pada gambar 4.19. menunjukkan grafik hasil estimasi dari distribusi log normal, gamma dan weibull terhadap histogram data. Hasil estimasi menunjukkan *trendline* dari distribusi log normal membentuk pola terhadap histogram data lebih baik, dengan pertimbangan *Mean Square Error* paling kecil sebesar 0,001161516 dibandingkan dengan distribusi gamma dan weibull seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.4. Pada pengujian dengan metode *Anderson Darling* juga menunjukkan nilai *AD* terkecil ada pada distribusi log normal ($AD = 2,103$) dibandingkan distribusi gamma dan weibull. Hal ini membuktikan bahwa pola trafik data dengan serangan port scanner cenderung berdistribusi log normal.

Tabel 4.5. Hasil Percobaan dan Analisis

Jenis Serangan	Distribusi	<i>Mean Square Error</i> Terkecil	Parameter
Jaringan Model (A)			
1. ACK Scan	Log Normal	0,00212328	$\sigma=1,2481$ $\mu= 4,9438$
2. FIN Scan	Log Normal	0,00281106	$\sigma = 1,0872$ $\mu = 4,7367$
3. SYN Scan	Log Normal	0,001802643	$\sigma = 1,2265$ $\mu = 4,9233$
4. Port Scanner	Log Normal	0,003140849	$\sigma = 1,0361$ $\mu = 4,6253$
Jaringan Model (B)			
1. ACK Scan	Log Normal	0,001975401	$\sigma = 0,9652$ $\mu = 4,5337$
2. FIN Scan	Log Normal	0,001172864	$\sigma = 1,4439$ $\mu = 5,3569$
3. SYN Scan	Log Normal	0,001285612	$\sigma = 1,5766$ $\mu = 5,7579$
4. Port Scanner	Log Normal	0,001161516	$\sigma = 1,4744$ $\mu = 5,4576$

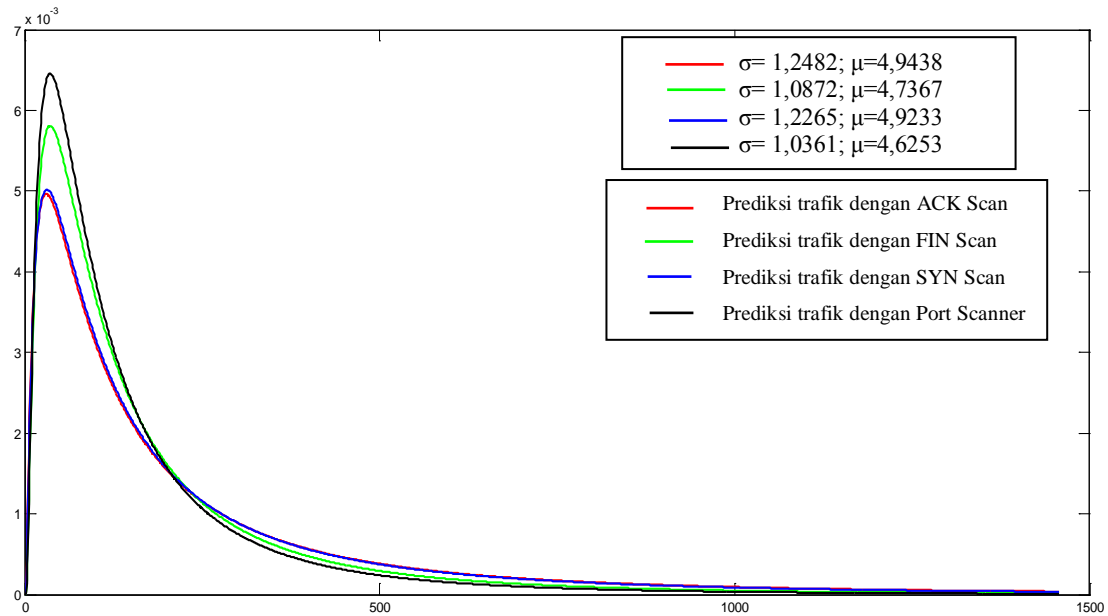
Tabel 4.5. merupakan hasil analisis secara statistik yang menunjukkan bahwa trafik serangan pada jaringan keseluruhannya berdistribusi log normal dengan parameter σ dan μ yang berbeda-beda. Dari perhitungan *Mean Square Error terkecil* menggunakan persamaan yang terdapat pada gambar 3.13. menghasilkan nilai seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.5. diatas untuk kedua jenis model jaringan. Untuk serangan pada jaringan model (A) didapatkan nilai parameter σ , untuk trafik dengan *ACK Scan* ($\sigma = 1,2481$), *FIN Scan* ($\sigma = 1,0872$), *SYN Scan* ($\sigma = 1,2265$) dan *Port Scanner* ($\sigma = 1,0361$) sedangkan untuk

parameter μ , trafik data dengan *ACK Scan* ($\mu = 4,9438$), *FIN Scan* ($\mu = 4,7367$), *SYN Scan* ($\mu = 4,9233$) dan *Port Scanner* ($\mu = 4,6253$).

Untuk jaringan model (B) didapatkan nilai parameter σ dan μ yang berbeda pula antar serangan meskipun dengan perbedaan yang tidak terlalu besar yakni untuk trafik data dengan serangan *ACK Scan* ($\sigma = 0,9652$) dan ($\mu = 4,5337$). *FIN Scan* ($\sigma = 1,4439$), *SYN Scan* ($\sigma = 1,5766$) dan *Port Scanner* ($\sigma = 1,4744$) sedangkan untuk nilai parameter μ yang didapatkan, *FIN Scan* ($\mu = 5,3569$), *SYN Scan* ($\mu = 5,7579$) dan *Port Scanner* ($\mu = 5,4576$).

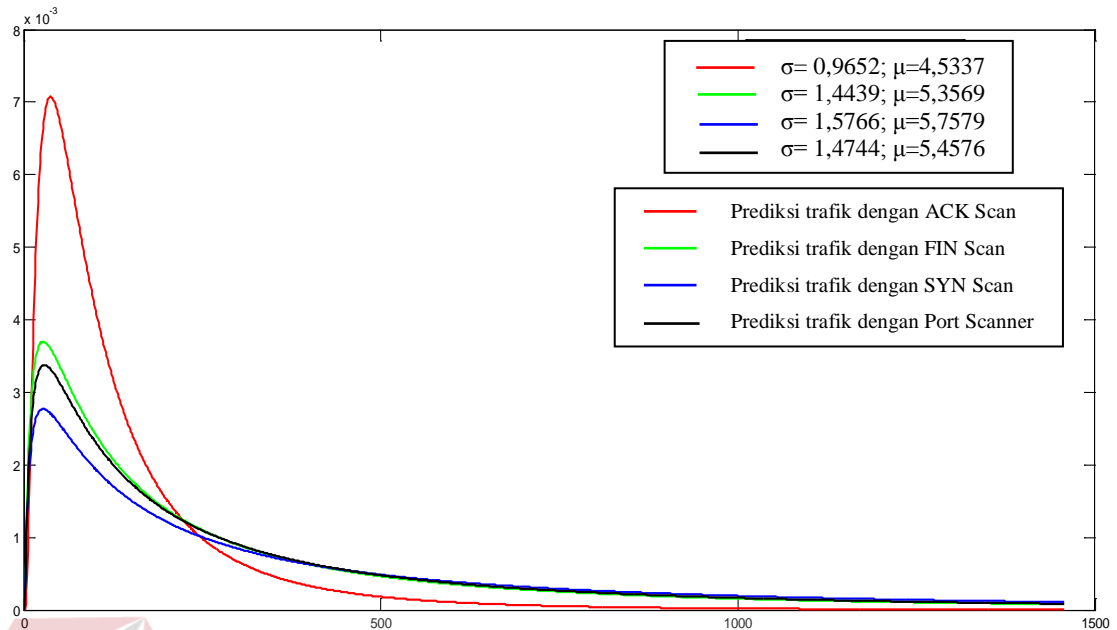
Nilai parameter yang didapatkan dari kedua jenis model jaringan (A) dan model jaringan (B) yang digunakan menghasilkan parameter σ dan μ yang berbeda-beda. Hal ini dikarenakan karakteristik dari panjang paket (*length*) dari tiap trafik data tidak selalu sama meskipun dengan banyak paket atau paket *count* yang sama namun karakteristik panjang atau besar paket akan berbeda.

Perbedaan banyaknya paket yang diolah berpengaruh terhadap nilai parameter σ dan μ yang dihasilkan. Hasil analisis terhadap kurva distribusi lognormal untuk kedua jenis jaringan model (A) dan jaringan model (B) menunjukkan bahwa semakin banyak data yang diolah maka nilai parameter σ dan μ cenderung semakin besar. Selain itu selama proses pengolahan dan analisis data penulis mendapatkan, bahwa semakin besar data yang diolah maka data akan semakin *trackable* atau semakin bisa untuk diestimasi seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.20. dan 4.21. berikut ini.



Gambar 4.21. Grafik kurva trafik berbagai jenis serangan pada jaringan model (A)

Gambar 4.21. diatas adalah prediksi kurva dari distribusi lognormal untuk prediksi trafik data dengan *ACK Scan*, *FIN Scan*, *SYN Scan* dan *Port Scanner* pada jaringan model (A). Perbedaan yang sangat kecil ditunjukkan pada kurva untuk serangan *ACK* dan *SYN Scan* keduanya hampir sama, hal ini karena parameter dari *ACK* dan *SYN Scan* mempunyai perbedaan nilai parameter σ dan μ yang sangat kecil dan cenderung sama, yaitu dengan $\sigma= 1,2481; \mu=4,9438$ untuk *ACK Scan* dan untuk *SYN Scan* $\sigma=1,2265; \mu=4,9233$, sehingga menyebabkan prediksi kurva dari trafik *ACK* dan *SYN Scan* mempunyai tren atau pola kurva yang hampir mirip.



Gambar 4.22. Grafik kurva trafik berbagai jenis serangan pada jaringan model (B)

Pada gambar 4.21. adalah prediksi kurva distribusi lognormal dari trafik data dengan *ACK Scan*, *FIN Scan*, *SYN Scan* dan *Port Scanner* perbedaannya terlihat lebih jelas daripada kurva pada gambar 4.20. Untuk jaringan model (B), prediksi kurva distribusi lognormal untuk prediksi trafik dengan *SYN Scanner* terlihat perbedaan yang sangat mencolok daripada kurva prediksi dari trafik serangan lainnya. Perbedaan kurva ini diakibatkan pada prediksi kurva untuk trafik dengan *SYN Scan* memiliki nilai parameter σ dan μ yang paling kecil, yakni dengan $\sigma = 0,9652$ dan $\mu = 4,5337$. Sedangkan untuk nilai parameter yang paling besar ada pada kurva prediksi dari trafik dengan *SYN Scan* untuk jaringan model (B), yakni dengan nilai parameter $\sigma = 1,5766$ dan $\mu = 5,7579$ yang ditunjukkan dengan pola kurva prediksi yang terlihat paling landai seperti pada gambar 4.21 diatas.