

DAFTAR PUSTAKA

- Ang, R. (1997). *Buku Pintar Pasar Modal Indonesia*. Mediasoft. Jakarta.
- Arna, N. U. (2017). *Pemodelan Dependensi Distribusi Variabel Non Gaussian Dengan Copula Frank Menggunakan Korelasi Rho Spearman*. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J-M., Heath, D. (1999). Coherent Measures of Risk. *Mathematical Finance*, 9(3), 203-228.
- Cherubini, U., Luciano, E., dan Vecchiato, W. (2004). *Copula Methods in Finance*. Canada : Wiley.
- Dharmawan, K. (2014). Estimasi Nilai Value At Risk Portofolio Menggunakan Metode t-Copula. *Jurnal Matematika, Saint, dan Teknologi*, 15(1), 1-11
- Franke, J., Hardle, W. K., & Hafner, C. M. (2015). *Statistics of Financial Markets*. Jerman: Springer.
- Genest, C. dan Nešlehová, J. (2010). *Copulas : Introduction to the Theory and Implementation in R with Applications in Finance and Insurance*. Universite Laval and McGill University.
- Handini, J. A., Maruddani, D. A., & Safitri, D. (2018). Copula Frank Pada Value At Risk (VaR) Pembentukan Portofolio Bivariat. *Jurnal Gaussian*, 7(3), 293-302.
- Hidayati, H., Dharmawan, K., & Sumarjaya, I. W. (2015). Estimasi Nilai Conditional Value At Risk Menggunakan Fungsi Gaussian Copula. *E-Jurnal Matematika*, 4(4), 188-194.
- Iriani, N. P., Akbar, M. S., & Haryono. (2013). Estimasi Value at Risk (VaR) pada Portofolio. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 2(2), 2337-3520.
- Letmark, M. (2010). *Robustness of Conditional Value-at-Risk (CVaR) When Measuring Market Risk Across Different Assets Classes*. M.S. Thesis. Royal Institute of Tekhnology. Swedia.
- Maruddani, D.A.I., Purbowati, A. (2009). Pengukuran Value at Risk pada Aset Tunggal dan Portofolio dengan Simulasi Monte Carlo. *Media Statistika*. 2(2). 93-104.
- Nelsen, R. B. (2006), *An Introduction to Copulas*, Springer, New York, 2nd edn.

- Nugroho, S. (2008). *Kajian Hubungan Koefisien Korelasi Pearson, Spearman-rho, Kendall-Tau, Gamma, dan Somers*. Jurusan Matematika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Bengkulu. Indonesia.
- Ratih, Iis Dewi. (2011). *Gaussian Copula Marginal Regression*. Magister Jurusan Statistika FMIPA ITS. Surabaya : ITS
- Scholzel, C. (2008). *Multivariat non-normally distributed random variabel in climate research-introduction to the copula approach*. University Of Born. Germany.
- Sunaryo, T. (2007). *Manajemen Risiko Finansial*. Jakarta: Salemba Empat.
- Tandelilin, E. (2010). *Analisis Investasi dan Manajemen Portofolio*. Yogyakarta: Kanisius.
- Tarigan, H. S., Haryono. (2015). *Estimasi Value at Risk(VaR) Portofolio Saham yang Tergabung dalam Indeks LQ45 Periode Agustus 2014 sampai Januari 2015 Menggunakan Metode Copula GARCH*. Jurusan Statistika, Fakultas MIPA ITS. Surabaya : ITS.
- Yamai, Y. & Yoshiba, T. (2005). Value-at-Risk Versus Expected Shortfall: A Practical Perspective. *Jurnal of Banking & Finance*, 29(4), 997-1015.
- Yang, X. (2014). *Some Extensions of the BlackLitterman Model*. Instituto Nacional de Matematica Pura e Aplicada.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Harga Penutupan Saham PT. Aneka Tambang tbk dan PT. Adaro Energy tbk.

Tanggal	PT. Aneka Tambang tbk	PT. Adaro Energy tbk	Tanggal	PT. Aneka Tambang tbk	PT. Adaro Energy tbk
9/5/2018	775	1700	10/12/2018	800	1810
9/6/2018	800	1725	10/15/2018	810	1750
9/7/2018	795	1730	10/16/2018	810	1730
9/10/2018	795	1735	10/17/2018	820	1780
9/11/2018	795	1735	10/18/2018	785	1720
9/12/2018	780	1760	10/19/2018	795	1710
9/13/2018	805	1735	10/22/2018	765	1675
9/14/2018	800	1740	10/23/2018	760	1750
9/17/2018	790	1715	10/24/2018	780	1760
9/18/2018	790	1750	10/25/2018	765	1730
9/19/2018	790	1740	10/26/2018	725	1725
9/20/2018	795	1805	10/29/2018	705	1665
9/21/2018	820	1880	10/30/2018	675	1650
9/24/2018	800	1820	10/31/2018	680	1650
9/25/2018	805	1815	11/1/2018	685	1645
9/26/2018	805	1815	11/2/2018	695	1585
9/27/2018	835	1825	11/5/2018	690	1575
9/28/2018	845	1835	11/6/2018	680	1630
10/8/2018	825	1840	∴	∴	∴
10/9/2018	795	1845	9/2/2019	1170	1155
10/10/2018	810	1865	9/3/2019	1110	1190
10/11/2018	800	1825	9/4/2019	1100	1235

Lampiran 2. Nilai *Return* Saham PT. Aneka Tambang Tbk dan PT. Adaro Energy Tbk.

Waktu (<i>t</i>)	<i>Return</i> PT. ANTAM	<i>Return</i> PT. ADRO	Kuadrat <i>Return</i> PT. ANTAM	Kuadrat <i>Return</i> PT. ADRO
1	0.0323	0.0147	0.001041	0.000216
2	-0.0063	0.0029	0.000039	0.000008
3	0	0.0029	0	0.000008
4	0	0	0	0
5	-0.0189	0.0144	0.000356	0.000208
6	0.0321	-0.0142	0.001027	0.000202
7	-0.0062	0.0029	0.000039	0.000008
8	-0.0125	-0.0144	0.000156	0.000206
9	0	0.0204	0	0.000416
10	0	-0.0057	0	0.000033
11	0.0063	0.0374	0.000040	0.001395
12	0.0314	0.0416	0.000989	0.001727
13	-0.0244	-0.0319	0.000595	0.001019
14	0.0063	-0.0027	0.000039	0.000008
15	0	0	0	0
16	0.0373	0.0055	0.001389	0.000030
17	0.0120	0.0055	0.000143	0.000030
18	-0.0237	0.0027	0.000560	0.000007
19	-0.0364	0.0027	0.001322	0.000007
20	0.0189	0.0108	0.000356	0.000118
21	-0.0123	-0.0214	0.000152	0.000460
22	0	-0.0082	0	0.000068
23	0.0125	-0.0331	0.000156	0.001099
24	0	-0.0114	0	0.000131
25	0.0123	0.0289	0.000152	0.000835
26	-0.0427	-0.0337	0.001822	0.001136
27	0.0127	-0.0058	0.000162	0.000034
29	-0.0377	-0.0205	0.000043	0.002005
30	-0.0065	0.0448	0.000693	0.000033
31	0.0263	0.0057	0.000370	0.000291
32	-0.0192	-0.0170	0	0.000301

Lampiran 2. Nilai *Return* Saham PT. Aneka Tambang Tbk dan PT. Adaro Energy Tbk. (Lanjutan)

Waktu (<i>t</i>)	<i>Return</i> PT. ANTAM	<i>Return</i> PT. ADRO	Kuadrat <i>Return</i> PT. ANTAM	Kuadrat <i>Return</i> PT. ADRO
33	0	-0.0173	0	0.000311
34	0	0.0176	0.000171	0.000301
35	-0.0131	-0.0173	0.000395	0.000311
36	-0.0199	-0.0176	0.000730	0.000143
37	-0.0270	-0.0120	0.000048	0.002066
38	0.0069	0.0455	0.000761	0.001210
39	-0.0276	-0.0348	0.001811	0.000081
40	-0.0426	-0.0090	0.000055	0
41	0.0074	0	0.000054	0.000009
42	0.0074	-0.0030	0.000213	0.001330
43	0.0146	-0.0365	0.000052	0.000040
44	-0.0072	-0.0063	0.000210	0.001219
45	-0.0145	0.0349	0.000487	0.000461
46	0.0221	-0.0215	0.000466	0.000088
47	0.0216	0.0094	0.000198	0.000347
48	-0.0141	-0.0186	0.000459	0.001963
49	-0.0214	-0.0443	0.000053	0.000011
50	0.0073	0.0033	0.000840	0.001089
...
256	0.0048	-0.0045	0.000023	0.000020
257	0.0142	0.0227	0.000202	0.000517
258	0.0935	0.0267	0.008734	0.000711
259	-0.0513	0.0303	0.002630	0.000918
260	-0.0090	0.0378	0.000081	0.001430

Lampiran 3. Data Simulasi *Copula Frank*

No.	u	v	No.	u	v
1	0.692466	0.86398	33	0.9492326	0.9176446
2	0.047248	0.446938	34	0.4047862	0.2988037
3	0.18934	0.245559	35	0.8367114	0.9713384
4	0.206048	0.677314	36	0.1096794	0.2639342
5	0.602027	0.453184	37	0.0638643	0.2258876
6	0.895084	0.424313	38	0.3204097	0.2053761
7	0.217181	0.204988	39	0.1828982	0.6425434
8	0.942956	0.974809	40	0.1312786	0.0936699
9	0.721595	0.295547	41	0.120018	0.4028977
10	0.883808	0.189081	42	0.7078522	0.9631134
11	0.379169	0.204625	43	0.8423149	0.9812596
12	0.929814	0.81779	44	0.7327697	0.9741399
13	0.201496	0.036869	45	0.3424296	0.3635178
14	0.755327	0.680588	46	0.1773804	0.1179365
15	0.191696	0.827853	47	0.327497	0.8387475
16	0.701478	0.820813	48	0.5753379	0.2307288
17	0.865899	0.874655	49	0.6232952	0.8818175
18	0.749277	0.882369	50	0.3769457	0.0247773
19	0.613194	0.847789	51	0.2996473	0.2123258
20	0.954097	0.469009	52	0.9992441	0.7840844
21	0.709014	0.220998	53	0.135538	0.2750996
22	0.491325	0.238432	54	0.9284872	0.939346
23	0.343465	0.117215	55	0.3145529	0.0751095
24	0.133793	0.157785	56	0.261523	0.9795296
25	0.918493	0.336407	57	0.0105385	0.5733639
26	0.758096	0.076974	58	0.3764982	0.5225916
27	0.342952	0.785208	59	0.6420283	0.6580852
28	0.923948	0.807521	60	0.4764484	0.5288543
29	0.116266	0.053156	61	0.6110549	0.4757192
30	0.887005	0.728589	62	0.268513	0.6042891
31	0.300556	0.432701	63	0.0891127	0.6515364
32	0.563913	0.600931	⋮	⋮	⋮

Lampiran 4. Estimasi VaR

- a. Program RStudio untuk estimasi VaR

```

library(QRM)
library(readxl)
data1<-read_excel("F:/SKRIPSI/book1.xlsx")
antm=data1$RA
adro=data1$RO
i=j=k=0
n=260-80
h=80
a<-matrix(0,h,n)
b<-matrix(0,h,n)
rfr99=matrix(0,h,1)
rfr95=matrix(0,h,1)
rfr90=matrix(0,h,1)
for(i in 1:h)
{
  j=1+i;
  k=n+i;
  a[i,]=antm[j:k];
  b[i,]=adro[j:k];
  rf<-rcopula.frank(n=1000,d=2,theta= 1.77)
  raf<-quantile(a[i,],rf[,1])+quantile(b[i,],rf[,2]);
  rfr99[i]<-quantile(raf,.01)
  rfr95[i]<-quantile(raf,.05)
  rfr90[i]<-quantile(raf,.10)
}
rfr99
rfr95
rfr90

```


Lampiran 4. Estimasi VaR (Lanjutan)

b. Output Program Estimasi VaR dengan Tingkat Kepercayaan 90%

No.	Running ke-1	Running ke-2	Running ke-3	Running ke-4	Running ke-5
1	-0.049	-0.048	-0.052	-0.05	-0.048
2	-0.049	-0.049	-0.05	-0.047	-0.048
3	-0.05	-0.048	-0.05	-0.048	-0.053
4	-0.051	-0.052	-0.045	-0.051	-0.048
5	-0.049	-0.048	-0.05	-0.049	-0.049
6	-0.05	-0.045	-0.046	-0.048	-0.049
7	-0.048	-0.045	-0.048	-0.048	-0.05
8	-0.047	-0.049	-0.047	-0.046	-0.05
9	-0.054	-0.046	-0.048	-0.047	-0.048
10	-0.049	-0.048	-0.049	-0.051	-0.049
11	-0.046	-0.053	-0.05	-0.047	-0.05
12	-0.047	-0.048	-0.048	-0.048	-0.049
13	-0.048	-0.049	-0.046	-0.046	-0.048
14	-0.046	-0.048	-0.049	-0.05	-0.048
15	-0.047	-0.048	-0.05	-0.051	-0.047
16	-0.049	-0.047	-0.049	-0.047	-0.047
17	-0.05	-0.053	-0.049	-0.05	-0.049
18	-0.047	-0.046	-0.048	-0.05	-0.049
19	-0.047	-0.046	-0.048	-0.044	-0.047
20	-0.047	-0.048	-0.047	-0.046	-0.053
21	-0.047	-0.047	-0.048	-0.048	-0.052
22	-0.047	-0.05	-0.048	-0.051	-0.048
23	-0.046	-0.049	-0.046	-0.049	-0.048
24	-0.047	-0.048	-0.052	-0.046	-0.048
25	-0.047	-0.047	-0.049	-0.048	-0.049
26	-0.046	-0.048	-0.046	-0.046	-0.044
27	-0.046	-0.049	-0.046	-0.049	-0.049
28	-0.049	-0.048	-0.047	-0.048	-0.047
29	-0.045	-0.046	-0.048	-0.046	-0.045
30	-0.047	-0.048	-0.05	-0.044	-0.047
31	-0.045	-0.045	-0.048	-0.048	-0.045

Lampiran 4. Estimasi VaR (Lanjutan)

No.	Running ke-1	Running ke-2	Running ke-3	Running ke-4	Running ke-5
32	-0.045	-0.048	-0.047	-0.044	-0.046
33	-0.045	-0.048	-0.046	-0.046	-0.045
34	-0.046	-0.048	-0.049	-0.047	-0.046
35	-0.052	-0.046	-0.049	-0.046	-0.046
36	-0.043	-0.048	-0.044	-0.05	-0.047
37	-0.049	-0.052	-0.045	-0.044	-0.044
38	-0.044	-0.047	-0.044	-0.046	-0.05
39	-0.048	-0.048	-0.048	-0.051	-0.047
40	-0.044	-0.044	-0.046	-0.048	-0.045
41	-0.045	-0.046	-0.046	-0.045	-0.05
42	-0.042	-0.048	-0.045	-0.044	-0.045
43	-0.047	-0.049	-0.047	-0.046	-0.045
44	-0.047	-0.048	-0.043	-0.044	-0.049
45	-0.047	-0.046	-0.047	-0.044	-0.047
46	-0.048	-0.049	-0.046	-0.044	-0.045
47	-0.047	-0.044	-0.046	-0.045	-0.044
48	-0.047	-0.045	-0.044	-0.048	-0.046
49	-0.043	-0.046	-0.046	-0.047	-0.044
50	-0.045	-0.046	-0.048	-0.044	-0.042
51	-0.043	-0.041	-0.049	-0.043	-0.048
52	-0.046	-0.048	-0.048	-0.045	-0.049
53	-0.047	-0.046	-0.044	-0.043	-0.044
54	-0.046	-0.046	-0.048	-0.044	-0.043
55	-0.042	-0.043	-0.046	-0.044	-0.044
56	-0.041	-0.042	-0.041	-0.046	-0.045
57	-0.05	-0.044	-0.046	-0.043	-0.044
58	-0.047	-0.042	-0.046	-0.043	-0.046
59	-0.047	-0.048	-0.045	-0.047	-0.046
60	-0.047	-0.045	-0.046	-0.047	-0.043
61	-0.046	-0.046	-0.047	-0.045	-0.045
62	-0.042	-0.047	-0.046	-0.042	-0.045
63	-0.045	-0.047	-0.045	-0.044	-0.048

Lampiran 4. Estimasi VaR (Lanjutan)

No.	Running ke-1	Running ke-2	Running ke-3	Running ke-4	Running ke-5
64	-0.045	-0.045	-0.047	-0.048	-0.042
65	-0.047	-0.047	-0.044	-0.046	-0.046
66	-0.045	-0.045	-0.044	-0.045	-0.049
67	-0.047	-0.046	-0.044	-0.046	-0.045
68	-0.046	-0.045	-0.044	-0.045	-0.046
69	-0.041	-0.047	-0.047	-0.043	-0.048
70	-0.046	-0.048	-0.044	-0.044	-0.045
71	-0.048	-0.045	-0.046	-0.046	-0.046
72	-0.043	-0.044	-0.045	-0.045	-0.045
73	-0.046	-0.048	-0.045	-0.049	-0.045
74	-0.047	-0.045	-0.048	-0.045	-0.046
75	-0.043	-0.046	-0.046	-0.045	-0.047
76	-0.047	-0.05	-0.046	-0.047	-0.048
77	-0.048	-0.045	-0.044	-0.045	-0.048
78	-0.044	-0.044	-0.042	-0.049	-0.048
79	-0.046	-0.048	-0.05	-0.045	-0.046
80	-0.051	-0.046	-0.047	-0.046	-0.046
Rata-rata	-0.047	-0.047	-0.047	-0.046	-0.047

Lampiran 4. Estimasi VaR (Lanjutan)

c. Estimasi VaR dengan Tingkat Kepercayaan 95%

No.	Running ke-1	Running ke-2	Running ke-3	Running ke-4	Running ke-5
1	-0.061	-0.059	-0.065	-0.066	-0.062
2	-0.065	-0.064	-0.064	-0.058	-0.058
3	-0.065	-0.056	-0.061	-0.058	-0.065
4	-0.063	-0.064	-0.059	-0.062	-0.058
5	-0.061	-0.06	-0.06	-0.063	-0.06
6	-0.06	-0.056	-0.059	-0.059	-0.06
7	-0.056	-0.057	-0.06	-0.059	-0.061
8	-0.058	-0.063	-0.058	-0.054	-0.06
9	-0.066	-0.059	-0.06	-0.057	-0.063
10	-0.061	-0.059	-0.061	-0.063	-0.06
11	-0.059	-0.063	-0.063	-0.059	-0.064
12	-0.056	-0.059	-0.058	-0.062	-0.062
13	-0.062	-0.058	-0.059	-0.06	-0.059
14	-0.059	-0.063	-0.059	-0.062	-0.059
15	-0.063	-0.059	-0.059	-0.065	-0.058
16	-0.062	-0.059	-0.061	-0.058	-0.059
17	-0.063	-0.063	-0.06	-0.066	-0.062
18	-0.057	-0.058	-0.059	-0.059	-0.063
19	-0.056	-0.06	-0.061	-0.058	-0.059
20	-0.062	-0.061	-0.061	-0.06	-0.064
21	-0.06	-0.059	-0.058	-0.057	-0.061
22	-0.058	-0.061	-0.058	-0.061	-0.06
23	-0.054	-0.061	-0.057	-0.062	-0.057
24	-0.058	-0.058	-0.064	-0.058	-0.057
25	-0.06	-0.055	-0.059	-0.057	-0.06
26	-0.057	-0.059	-0.06	-0.059	-0.055
27	-0.055	-0.058	-0.059	-0.063	-0.062
28	-0.059	-0.062	-0.06	-0.057	-0.061
29	-0.059	-0.056	-0.059	-0.056	-0.057
30	-0.059	-0.06	-0.061	-0.056	-0.058
31	-0.057	-0.056	-0.059	-0.06	-0.056

Lampiran 4. Estimasi VaR (Lanjutan)

No.	Running ke-1	Running ke-2	Running ke-3	Running ke-4	Running ke-5
32	-0.054	-0.057	-0.057	-0.058	-0.058
33	-0.057	-0.058	-0.059	-0.06	-0.056
34	-0.055	-0.06	-0.06	-0.06	-0.059
35	-0.067	-0.058	-0.063	-0.059	-0.063
36	-0.054	-0.061	-0.058	-0.063	-0.057
37	-0.059	-0.064	-0.056	-0.054	-0.059
38	-0.057	-0.056	-0.059	-0.056	-0.06
39	-0.058	-0.057	-0.058	-0.061	-0.056
40	-0.059	-0.057	-0.058	-0.06	-0.057
41	-0.059	-0.057	-0.059	-0.055	-0.062
42	-0.056	-0.058	-0.055	-0.061	-0.059
43	-0.057	-0.063	-0.059	-0.057	-0.058
44	-0.063	-0.06	-0.056	-0.055	-0.061
45	-0.059	-0.062	-0.059	-0.052	-0.059
46	-0.06	-0.062	-0.058	-0.059	-0.055
47	-0.059	-0.059	-0.059	-0.057	-0.057
48	-0.057	-0.06	-0.055	-0.058	-0.061
49	-0.058	-0.057	-0.058	-0.057	-0.055
50	-0.056	-0.059	-0.059	-0.057	-0.058
51	-0.057	-0.055	-0.059	-0.054	-0.059
52	-0.058	-0.059	-0.06	-0.056	-0.061
53	-0.059	-0.056	-0.058	-0.056	-0.056
54	-0.059	-0.057	-0.059	-0.055	-0.055
55	-0.052	-0.054	-0.059	-0.057	-0.057
56	-0.055	-0.053	-0.052	-0.057	-0.057
57	-0.06	-0.055	-0.057	-0.056	-0.056
58	-0.06	-0.053	-0.057	-0.054	-0.057
59	-0.059	-0.06	-0.055	-0.058	-0.059
60	-0.057	-0.057	-0.056	-0.063	-0.057
61	-0.055	-0.06	-0.058	-0.057	-0.057
62	-0.053	-0.06	-0.059	-0.052	-0.056

Lampiran 4. Estimasi VaR (Lanjutan)

No.	Running ke-1	Running ke-2	Running ke-3	Running ke-4	Running ke-5
63	-0.055	-0.058	-0.057	-0.056	-0.057
64	-0.056	-0.058	-0.057	-0.06	-0.055
65	-0.058	-0.058	-0.055	-0.057	-0.057
66	-0.057	-0.058	-0.056	-0.056	-0.06
67	-0.062	-0.061	-0.06	-0.06	-0.055
68	-0.06	-0.057	-0.057	-0.057	-0.058
69	-0.053	-0.057	-0.058	-0.056	-0.06
70	-0.06	-0.06	-0.055	-0.054	-0.055
71	-0.06	-0.056	-0.056	-0.059	-0.058
72	-0.056	-0.059	-0.056	-0.059	-0.056
73	-0.057	-0.059	-0.058	-0.063	-0.059
74	-0.057	-0.057	-0.063	-0.057	-0.059
75	-0.054	-0.059	-0.06	-0.054	-0.061
76	-0.06	-0.062	-0.057	-0.056	-0.059
77	-0.062	-0.057	-0.057	-0.056	-0.058
78	-0.056	-0.052	-0.057	-0.058	-0.058
79	-0.059	-0.063	-0.063	-0.059	-0.058
80	-0.062	-0.059	-0.058	-0.061	-0.057
Rata-rata	-0.059	-0.059	-0.059	-0.058	-0.059

Lampiran 4. Estimasi VaR (Lanjutan)

d. Estimasi VaR dengan Tingkat Kepercayaan 99%

No.	Running ke-1	Running ke-2	Running ke-3	Running ke-4	Running ke-5
1	-0.085	-0.08	-0.091	-0.086	-0.086
2	-0.085	-0.083	-0.086	-0.084	-0.079
3	-0.084	-0.079	-0.093	-0.084	-0.089
4	-0.084	-0.09	-0.082	-0.08	-0.074
5	-0.082	-0.086	-0.08	-0.086	-0.087
6	-0.083	-0.081	-0.084	-0.078	-0.089
7	-0.073	-0.074	-0.082	-0.082	-0.079
8	-0.077	-0.092	-0.081	-0.077	-0.083
9	-0.091	-0.081	-0.085	-0.077	-0.085
10	-0.085	-0.079	-0.083	-0.081	-0.081
11	-0.08	-0.082	-0.084	-0.083	-0.089
12	-0.077	-0.081	-0.076	-0.082	-0.089
13	-0.082	-0.084	-0.078	-0.082	-0.078
14	-0.087	-0.089	-0.08	-0.081	-0.079
15	-0.087	-0.08	-0.085	-0.086	-0.081
16	-0.086	-0.087	-0.085	-0.082	-0.08
17	-0.083	-0.089	-0.09	-0.097	-0.087
18	-0.08	-0.079	-0.078	-0.081	-0.092
19	-0.077	-0.082	-0.085	-0.08	-0.086
20	-0.083	-0.083	-0.078	-0.081	-0.085
21	-0.083	-0.086	-0.076	-0.079	-0.087
22	-0.075	-0.08	-0.077	-0.083	-0.086
23	-0.083	-0.079	-0.076	-0.084	-0.082
24	-0.078	-0.085	-0.086	-0.079	-0.079
25	-0.076	-0.076	-0.083	-0.082	-0.083
26	-0.085	-0.086	-0.081	-0.08	-0.082
27	-0.084	-0.084	-0.081	-0.092	-0.085
28	-0.078	-0.082	-0.079	-0.076	-0.081
29	-0.081	-0.083	-0.074	-0.077	-0.084
30	-0.076	-0.085	-0.076	-0.085	-0.083
31	-0.081	-0.085	-0.091	-0.084	-0.096

Lampiran 4. Estimasi VaR (Lanjutan)

No.	Running ke-1	Running ke-2	Running ke-3	Running ke-4	Running ke-5
32	-0.081	-0.086	-0.089	-0.078	-0.079
33	-0.084	-0.08	-0.082	-0.091	-0.074
34	-0.081	-0.081	-0.08	-0.088	-0.084
35	-0.091	-0.081	-0.084	-0.081	-0.086
36	-0.075	-0.084	-0.085	-0.09	-0.08
37	-0.093	-0.087	-0.087	-0.082	-0.079
38	-0.081	-0.071	-0.084	-0.081	-0.093
39	-0.093	-0.077	-0.088	-0.082	-0.09
40	-0.084	-0.081	-0.084	-0.081	-0.083
41	-0.075	-0.079	-0.08	-0.079	-0.09
42	-0.084	-0.083	-0.078	-0.085	-0.086
43	-0.082	-0.083	-0.085	-0.087	-0.083
44	-0.085	-0.076	-0.078	-0.077	-0.077
45	-0.085	-0.088	-0.08	-0.076	-0.082
46	-0.08	-0.084	-0.086	-0.086	-0.072
47	-0.091	-0.08	-0.077	-0.074	-0.079
48	-0.076	-0.084	-0.082	-0.081	-0.087
49	-0.082	-0.079	-0.086	-0.084	-0.083
50	-0.083	-0.081	-0.082	-0.08	-0.078
51	-0.08	-0.079	-0.076	-0.074	-0.085
52	-0.084	-0.084	-0.083	-0.085	-0.086
53	-0.093	-0.082	-0.079	-0.084	-0.08
54	-0.079	-0.08	-0.082	-0.074	-0.081
55	-0.076	-0.076	-0.078	-0.074	-0.078
56	-0.079	-0.071	-0.071	-0.071	-0.081
57	-0.082	-0.073	-0.079	-0.075	-0.074
58	-0.078	-0.075	-0.076	-0.076	-0.077
59	-0.078	-0.079	-0.076	-0.074	-0.074
60	-0.075	-0.084	-0.072	-0.086	-0.084
61	-0.077	-0.08	-0.075	-0.083	-0.076
62	-0.073	-0.079	-0.077	-0.074	-0.083

Lampiran 4. Estimasi VaR (Lanjutan)

No.	Running ke-1	Running ke-2	Running ke-3	Running ke-4	Running ke-5
63	-0.078	-0.075	-0.076	-0.072	-0.075
64	-0.078	-0.079	-0.077	-0.081	-0.075
65	-0.081	-0.074	-0.073	-0.086	-0.082
66	-0.076	-0.076	-0.074	-0.076	-0.08
67	-0.079	-0.076	-0.078	-0.08	-0.076
68	-0.075	-0.073	-0.075	-0.079	-0.077
69	-0.076	-0.074	-0.078	-0.078	-0.076
70	-0.085	-0.081	-0.074	-0.072	-0.075
71	-0.081	-0.075	-0.077	-0.079	-0.08
72	-0.076	-0.079	-0.077	-0.076	-0.081
73	-0.079	-0.078	-0.081	-0.084	-0.08
74	-0.083	-0.083	-0.082	-0.075	-0.074
75	-0.071	-0.079	-0.078	-0.073	-0.079
76	-0.079	-0.077	-0.076	-0.078	-0.079
77	-0.084	-0.074	-0.075	-0.077	-0.078
78	-0.071	-0.083	-0.073	-0.077	-0.078
79	-0.08	-0.084	-0.084	-0.077	-0.078
80	-0.08	-0.08	-0.079	-0.077	-0.074
Rata-rata	-0.081	-0.081	-0.08	-0.081	-0.082

Lampiran 5. Estimasi CVaR

a. Program RStudio untuk Estimasi CVaR

```

VaR99<-mean(rfr99)
VaR95<-mean(rfr95)
VaR90<-mean(rfr90)
r99<-rfr99
r95<-rfr95
r90<-rfr90
CVaR<-function(VaR,r,alpha)
{
  n=260
  h=80
  sorted=sort(r)
  n.alpha=max(1,floor(n*alpha)-1)
  CVaRplus=mean(sorted[1:n.alpha])
  lambda=(h/n-alpha)/(1-alpha)
  ans=as.vector(lambda*VaR+(1-lambda)*CVaRplus)
  names(ans)="CVaR"
  attr(ans,"control")=c(VaR=VaR,CVaRplus=CVaRplus,lambda=lambda)
  ans
}
CVaR(VaR99,r99,0.01)
CVaR(VaR95,r95,0.05)
CVaR(VaR90,r90,0.1)

```

b. Output Program Estimasi CVaR

Tingkat Kepercayaan	Running ke-1	Running ke-2	Running ke-3	Running ke-4	Running ke-5
90%	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049	-0.049
95%	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062	-0.062
99%	-0.089	-0.089	-0.09	-0.092	-0.092