

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdia, U. A. (2022). *Pemodelan Portofolio Optimum Saham Menggunakan Model Black-Litterman Dengan Estimasi Theil Mixed' (Studi Kasus pada Saham Bursa Efek Indonesia IDX LQ45 Periode Februari 2014 s.d Januari 2022)* (Vol. 2). Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Anggela, I. C. (2017). *Analisi Sensitivitas Model Black-Litterman Pada Portofolio Reksa Dana*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Anggela, I. C., & Subekti, R. (2017). Analisis Sensitivitas Model Black-Litterman Pada Portofolio Reksa Dana. *Jurnal Matematika*, 6(4), 59–65.
- Anton, H., & Rorres, C. (2010). Elementary Linear Algebra. In *International Series in Operations Research and Management Science* (10th Editi, Vol. 123). Wiley. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09421-2_10
- Arista, D., & Astohar. (2012). Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Return Saham (Kasus pada Perusahaan Manufaktur yang Go Public di BEI periode tahun 2005 - 2009). *Ilmu Manajemen Dan Akuntansi Terapan*, 3(1), 29.
- Ermianti, P., & Sari, D. P. (2022). Analisis Sensitivitas Model Black-Litterman Menggunakan Treynor Ratio Pada Portofolio Saham. *Journal Of Mathematics UNP*, 7(1), 52–60. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24036/unpjomath.v7i1.10370>
- Fatonah, A., Nurhayati, I., & Suharti, T. (2020). Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Dengan Model Indeks Tunggal pada Saham Perusahaan yang Bergabung Indeks LQ45 di Bursa Efek Indonesia (Perbruari *Prosiding LPPM UIKA Bogor*, 162–170. <https://repository.maranatha.edu/26437/>
- Fatriani, L. (2022). Pertumbuhan Ekonomi Indonesia pada Era Pandemi Covid-19. *Retizen Republika*. <https://retizen.republika.co.id/posts/63055/pertumbuhan-ekonomi-indonesia-pada-era-pandemi-covid-19> (Diakses pada 17 Februari 2023 pukul 19.36)
- Hariyanto, W. (2018). Kombinasi Expected Return dan Risiko Melalui Diversifikasi Saham LQ 45 Dalam Rangka Pemilihan Investasi Saham Di

- bursa Efek Indonesia Melalui Pembentukan Portofolio Optimal. *Journal of Accounting Science*, 2(1), 55–66. <https://doi.org/10.21070/jas.v2i1.1174>
- Hartono, J. (2003). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. BPFE-Yogyakarta.
- Hartono, J. (2013). *Teori dan Praktik Portofolio dengan Excel*. Salemba Empat.
- Hartono, J. (2017). *Teori Portofolio Dan Analisi Investasi* (Edisi 11). Penerbit BPFE.
- Hendarsih, I. (2016). Analisis Perubahan Harga Saham Dengan Menggunakan Grafik Candlestick. *Jurnal Akuntansi Dan Keuangan*, 3(2), 186–197.
- Husnan, S. (1994). *Manajemen Keuangan Teori dan Penerapan (Keputusan Jangka Pendek)* (Edisi 1). BPFE-Yogyakarta.
- Husnan, S. (2005). *Dasar-Dasar Teori Portofolio dn Analisis Sekuritas*. Unit Penerbit dan Percetakan AMP YKPN.
- Husnulwati, S., & Yanuarsi, S. (2021). Kebijakan Investasi Masa Pandemi Covid-19 Di Indonesia. *Solusi*, 19(2), 183–193. <https://doi.org/10.36546/solusi.v19i2.364>
- I Gst. Bgs. Wiksuana. (2009). Kinerja Portofolio Saham Berdasarkan Strategi Investasi Momentum di Pasar Modal Indonesia. *Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 11(1), pp.73-84. <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/man/article/view/17747>
- Idzorek, T. (2007). *A step-by-step guide to the Black-Litterman model: Incorporating user-specified confidence levels. In Forecasting expected returns in the financial markets*. Elsevier.
- Kertonegoro, S. (2000). *Pasar Uang Dan Pasar Modal* (Edisi 3). Penerbit YTKLI.
- Keuangan, O. J. (2022). *Kapitalisasi Pasar Iindeks Syariah Di Bursa Efek Indonesia*. [https://www.ojk.go.id/id/kanal/syariah/data-dan-statistik/saham-syariah/Documents/Pages/Statistik-Saham-Syariah---Desember-2022/Statistik Saham Desember 2022.pdf](https://www.ojk.go.id/id/kanal/syariah/data-dan-statistik/saham-syariah/Documents/Pages/Statistik-Saham-Syariah---Desember-2022/Statistik%20Saham%20Desember%202022.pdf) (Diakses pada 18 Februari 2023 pukul 16.10)
- Kusumawati, N., & Subekti, R. (2013). Aplikasi Pembentukan Portofolio Saham LQ-45 Menggunakan Model Black Litterman Dengan Estimasi Theil Mixed. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*,

November, 191–198.

- Permata Sari, D., & Febriana Suryawati, R. (2020). Analisis Portofolio Optimal Saham Syariah Jakarta Islamic Index (JII) Periode 2015-2017. *Jurnal Manajemen Dan Organisasi (JMO)*, 11(1), 8–21.
- Putri, A. S. (2020). Apa Itu Virus Corona? <https://www.kompas.com/skola/read/2020/03/22/183000269/Apa-Itu-Virus-Corona>. (Diakses pada 15 Februari 2023 pukul 20.40)
- Rahyuda, H. (2022). Analysis of LQ45 Share Portfolio On Quadrimester I During The Covid-19 Pandemic. *Accounting*, 8(1), 9–18. <https://doi.org/10.5267/j.ac.2021.6.011>
- Rencher, A. C., & Christensen, W. F. (2012). *Methods of Multivariate Analysis* (3rd ed.). Wiley.
- Salomons, A. (2008). *The Black-Litterman Model Hype or Improvement?*
- Subekti, R. (2008). Aplikasi Model Black Litterman dengan Pendekatan Bayes (Studi kasus : portofolio dengan 4 saham dari S&P500) 1. *Seminar Nasional Matematika FMIPA UNY*, 1–12.
- Subekti, R. (2009). Keunikan Model Black Litterman Dalam Pembentukan Portofolio. *Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*, 147–150.
- Subekti, R., Saptaningtyas, F. Y., & Insani, N. (2012). Pembentukan Portofolio Optimal di Pasar Saham Indonesia dengan Kalibrasi Estimasi Parameter Model Black Litterman (BL). In *Laporan Penelitian Dosen Yuniior Anggota Pusdi*.
- Syulviya, S. A., Ragil, H. S., & Hidayat, R. (2015). Evaluasi Kinerja Portofolio Dengan Menggunakan Model Sharpe (Studi Pada Perusahaan Yang Listing Pada Indeks Lq 45 Di Bei Periode 2012). *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)*, 23(1), 1–10.
- Tambunan, D. (2020). Investasi Saham di Masa Pandemi COVID-19. *Widya Cipta: Jurnal Sekretaris Dan Manajemen*, 4(2), 117–123. <https://doi.org/10.31294/widyacipta.v4i2.8564>
- Wahidmurni. (2017). *Teknik Pengumpulan Data*. 1–16.

Walters, J. (2011). The Black-Litterman Model in Detail. *SSRN Electronic Journal*, February 2007, 1–65. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1314585>

LAMPIRAN

Lampiran 1: Data Harga Penutupan (*Closing Prize*) Masing-Masing Perusahaan

Date	JII	ADRO	ANTM	BRPT	CPIN	EXCL	ICBP	INCO	INDF
01/02/2020	565	1.155	575	980	5.700	2.590	10.275	2.450	6.500
01/03/2020	476	990	450	721	4.940	2.000	10.225	2.160	6.350
01/04/2020	542	920	510	1.443	4.600	2.540	9.875	2.570	6.525
01/05/2020	528	1.100	535	1.344	5.775	2.590	8.150	2.780	5.750
01/06/2020	533	995	605	1.155	5.575	2.770	9.350	2.800	6.525
01/07/2020	555	1.085	730	946	6.225	2.500	9.200	3.420	6.450
01/08/2020	556	1.085	820	836	6.300	2.440	10.225	3.790	7.625
01/09/2020	518	1.135	705	786	5.675	2.030	10.075	3.560	7.150
01/10/2020	545	1.125	1.055	896	5.850	2.030	9.650	4.050	7.000
01/11/2020	597	1.390	1.145	1.045	6.075	2.410	9.900	4.610	7.100
01/12/2020	630	1.430	1.935	1.095	6.525	2.730	9.575	5.100	6.850
01/01/2021	601	1.200	2.220	881	5.750	2.220	9.100	5.500	6.050
01/02/2021	631	1.180	2.840	1.095	6.150	2.200	8.575	6.075	6.050
01/03/2021	605	1.175	2.250	955	7.000	2.090	9.200	4.380	6.600
01/04/2021	585	1.245	2.490	995	7.050	2.090	8.700	4.610	6.525
01/05/2021	567	1.190	2.450	896	6.750	2.460	8.200	4.730	6.350
01/06/2021	544	1.205	2.300	851	6.250	2.670	8.150	4.610	6.175
01/07/2021	532	1.335	2.520	965	6.125	2.690	8.125	5.500	6.075
01/08/2021	540	1.260	2.390	1.060	6.400	2.670	8.425	5.075	6.175
01/09/2021	552	1.760	2.290	960	6.425	3.040	8.350	4.590	6.350
01/10/2021	567	1.680	2.340	931	6.200	3.080	8.800	4.850	6.350
01/11/2021	558	1.700	2.300	916	6.075	3.070	8.450	4.790	6.300
01/12/2021	562	2.250	2.250	851	5.950	3.170	8.700	4.680	6.325
01/01/2022	556	2.240	1.770	886	6.300	3.320	8.725	4.710	6.325
01/02/2022	571	2.450	2.220	886	5.800	2.860	8.500	5.400	6.200
01/03/2022	590	2.690	2.440	901	5.650	2.650	7.350	6.700	5.950
01/04/2022	619	3.340	2.600	846	5.150	3.190	7.625	7.300	6.300
01/05/2022	614	3.270	2.510	831	5.400	2.640	8.575	8.225	6.600
01/06/2022	574	2.860	1.800	751	6.000	2.600	9.550	5.650	7.050
01/07/2022	597	3.250	1.955	896	5.600	2.370	8.825	6.100	6.800
01/08/2022	616	3.540	1.990	816	5.875	2.630	8.300	6.100	6.225
01/09/2022	611	3.960	1.940	791	5.650	2.460	8.650	6.400	6.025
01/10/2022	618	3.980	1.845	821	5.575	2.520	9.725	6.500	6.450
01/11/2022	608	3.870	1.985	786	5.700	2.170	10.100	7.375	6.450
01/12/2022	588	3.850	1.985	755	5.650	2.140	10.000	7.100	6.725
01/01/2023	577	2.940	2.310	825	5.825	2.300	10.100	7.425	6.725
01/02/2023	577	2.990	1.990	935	5.375	2.090	10.125	6.825	6.475
01/03/2023	571	2.900	2.090	825	4.990	1.980	9.975	6.650	6.200

01/04/2023	577	3.130	2.100	835	4.59	1.750	10.575	6.975	6.450
01/05/2023	530	2.040	1.895	760	4.950	1.985	10.700	6.300	7.100

*Dalam juta rupiah

Date	INTP	KLBF	PGAS	PTBA	TKLM	UNTR	UNVR	TPIA
01/02/2020	14.925	1.220	1.280	2.240	3.490	16.600	6.825	2.000
01/03/2020	12.500	1.200	775	2.180	3.160	16.900	7.250	1.312
01/04/2020	11.650	1.440	855	1.875	3.500	16.300	8.275	2.243
01/05/2020	12.100	1.415	860	1.945	3.150	15.700	7.750	1.831
01/06/2020	11.800	1.460	1.135	2.020	3.050	16.550	7.900	1.643
01/07/2020	12.375	1.565	1.265	2.030	3.050	21.350	8.400	1.831
01/08/2020	11.875	1.580	1.255	2.040	2.860	23.000	8.225	1.781
01/09/2020	10.400	1.550	925	1.970	2.560	22.800	8.100	1.800
01/10/2020	12.225	1.525	1.075	1.960	2.620	21.125	7.825	2.000
01/11/2020	14.300	1.505	1.390	2.360	3.230	23.000	7.725	2.325
01/12/2020	14.475	1.480	1.655	2.810	3.310	26.600	7.350	2.268
01/01/2021	13.375	1.465	1.345	2.580	3.110	22.850	6.925	2.543
01/02/2021	12.500	1.470	1.440	2.710	3.490	22.550	7.000	2.437
01/03/2021	12.225	1.570	1.315	2.620	3.420	22.125	6.575	2.781
01/04/2021	12.850	1.440	1.225	2.370	3.200	21.175	6.000	2.518
01/05/2021	12.100	1.450	1.115	2.210	3.440	22.550	5.850	1.981
01/06/2021	10.300	1.400	1.005	2.000	3.150	20.250	4.950	2.456
01/07/2021	8.800	1.260	975	2.230	3.240	19.550	4.220	2.350
01/08/2021	11.250	1.345	1.035	2.110	3.400	20.075	4.050	1.962
01/09/2021	10.500	1.430	1.190	2.760	3.690	26.000	3.950	1.800
01/10/2021	11.825	1.600	1.510	2.680	3.800	23.550	4.420	1.900
01/11/2021	10.575	1.600	1.500	2.600	3.990	21.350	4.480	1.768.
01/12/2021	12.100	1.615	1.375	2.710	4.040	22.150	4.110	1.831
01/01/2022	10.950	1.640	1.380	2.850	4.190	23.125	4.030	2.206
01/02/2022	10.950	1.645	1.440	3.140	4.340	24.900	3.680	2.256
01/03/2022	10.775	1.610	1.405	3.290	4.580	25.550	3.660	2.525
01/04/2022	10.475	1.640	1.450	3.820	4.620	30.275	3.890	2.512
01/05/2022	9.725	1.675	1.800	4.530	4.310	31.300	4.730	2.556
01/06/2022	9.475	1.660	1.590	3.820	4.000	28.400	4.770	2.250
01/07/2022	9.300	1.620	1.680	4.300	4.230	32.300	4.510	2.375
01/08/2022	9.450	1.680	1.840	4.250	4.560	33.850	4.590	2.440
01/09/2022	9.500	1.830	1.755	4.170	4.460	32.825	4.830	2.400
01/10/2022	9.275	2.050	1.975	3.910	4.390	32.300	4.640	2.440
01/11/2022	9.950	2.070	1.880	3.800	4.040	30.800	4.800	2.390
01/12/2022	9.900	2.090	1.760	3.690	3.750.	26.075	4.700	2.570
01/01/2023	10.000	2.060	1.545	3.400	3.850	24.550	4.660	2.310
01/02/2023	11.125	2.110	1.565	3.860	3.880	27.900	4.180	2.310
01/03/2023	10.525	2.100	1.380	3.990	4.060	29.100	4.350	2.340

01/04/2023	10.850	2.120	1.430	4.140	4.250	28.900	4.400	2.360
01/05/2023	9.900	2.030	1.430	3.060	4.040	22.225	4.530	2.140

*Dalam juta rupiah

Lampiran 2: Data Return Masing-Masing Saham dan Indeks JII

Date	JKII	ADRO	ANTM	BRPT	CPIN	EXCL	ICBP	INCO	INDF
01/03/2020	-0,15685	-0,14286	-0,21739	-0,26396	-0,13333	-0,22780	-0,00487	-0,11837	-0,02308
01/04/2020	0,13877	-0,07071	0,13333	1,00000	-0,06883	0,27000	-0,03423	0,18981	0,02756
01/05/2020	-0,02494	0,19565	0,04902	-0,06897	0,25543	0,01969	-0,17468	0,08171	-0,11877
01/06/2020	0,00913	-0,09545	0,13084	-0,14074	-0,03463	0,06950	0,14724	0,00719	0,13478
01/07/2020	0,04090	0,09045	0,20661	-0,18103	0,11659	-0,09747	-0,01604	0,22143	-0,01149
01/08/2020	0,00187	0,00000	0,12329	-0,11579	0,01205	-0,02400	0,11141	0,10819	0,18217
01/09/2020	-0,06785	0,04608	-0,14024	-0,05952	-0,09921	-0,16803	-0,01467	-0,06069	-0,06230
01/10/2020	0,05157	-0,00881	0,49645	0,13924	0,03084	0,00000	-0,04218	0,13764	-0,02098
01/11/2020	0,09555	0,23556	0,08531	0,16667	0,03846	0,18719	0,02591	0,13827	0,01429
01/12/2020	0,05457	0,02878	0,68996	0,04762	0,07407	0,13278	-0,03283	0,10629	-0,03521
01/01/2021	-0,04548	-0,16084	0,14729	-0,19545	-0,11877	-0,18681	-0,04961	0,07843	-0,11679
01/02/2021	0,04936	-0,01667	0,27928	0,24294	0,06957	-0,00901	-0,05769	0,10455	0,00000
01/03/2021	-0,04080	-0,00424	-0,20775	-0,12727	0,13821	-0,05000	0,07289	-0,27901	0,09091
01/04/2021	-0,03345	0,05957	0,10667	0,04167	0,00714	0,00000	-0,05435	0,05251	-0,01136
01/05/2021	-0,03042	-0,04418	-0,01606	-0,10000	-0,04255	0,17703	-0,05747	0,02603	-0,02682
01/06/2021	-0,04108	0,01261	-0,06122	-0,05000	-0,07407	0,08537	-0,00610	-0,02537	-0,02756
01/07/2021	-0,02115	0,10788	0,09565	0,13450	-0,02000	0,00749	-0,00307	0,19306	-0,01619
01/08/2021	0,01479	-0,05618	-0,05159	0,09794	0,04490	-0,00743	0,03692	-0,07727	0,01646
01/09/2021	0,02194	0,39683	-0,04184	-0,09390	0,00391	0,13858	-0,00890	-0,09557	0,02834
01/10/2021	0,02787	-0,04545	0,02183	-0,03109	-0,03502	0,01316	0,05389	0,05664	0,00000
01/11/2021	-0,01722	0,01190	-0,01709	-0,01604	-0,02016	-0,00325	-0,03977	-0,01237	-0,00787
01/12/2021	0,00693	0,32353	-0,02174	-0,07065	-0,02058	0,03257	0,02959	-0,02296	0,00397
01/01/2022	-0,00923	-0,00444	-0,21333	0,04094	0,05882	0,04732	0,00287	0,00641	0,00000
01/02/2022	0,02618	0,09375	0,25424	0,00000	-0,07937	-0,13855	-0,02579	0,14650	-0,01976
01/03/2022	0,03283	0,09796	0,09910	0,01685	-0,02586	-0,07343	-0,13529	0,24074	-0,04032
01/04/2022	0,04919	0,24164	0,06557	-0,06077	-0,08850	0,20377	0,03741	0,08955	0,05882
01/05/2022	-0,00791	-0,02096	-0,03462	-0,01765	0,04854	-0,17241	0,12459	0,12671	0,04762
01/06/2022	-0,06469	-0,12538	-0,28287	-0,09581	0,11111	-0,01515	0,11370	-0,31307	0,06818
01/07/2022	0,04078	0,13636	0,08611	0,19205	-0,06667	-0,08846	-0,07592	0,07965	-0,03546
01/08/2022	0,03134	0,08923	0,01790	-0,08889	0,04911	0,10970	-0,05949	0,00000	-0,08456
01/09/2022	-0,00923	0,11864	-0,02513	-0,03049	-0,03830	-0,06464	0,04217	0,04918	-0,03213
01/10/2022	0,01196	0,00505	-0,04897	0,03774	-0,01327	0,02439	0,12428	0,01563	0,07054
01/11/2022	-0,01596	-0,02764	0,07588	-0,04242	0,02242	-0,13889	0,03856	0,13462	0,00000
01/12/2022	-0,03359	-0,00517	0,00000	-0,04028	-0,00877	-0,01382	-0,00990	-0,03729	0,04264
01/01/2023	-0,01779	-0,23636	0,16373	0,09272	0,03097	0,07477	0,01000	0,04577	0,00000
01/02/2023	0,00071	0,01701	-0,13853	0,13333	-0,07725	-0,09130	0,00248	-0,08081	-0,03717

01/03/2023	-0,01087	-0,03010	0,05025	-0,11765	-0,07163	-0,05263	-0,01481	-0,02564	-0,04247
01/04/2023	0,00974	0,07931	0,00478	0,01212	-0,08016	-0,11616	0,06015	0,04887	0,04032
01/05/2023	-0,08100	-0,34824	-0,09762	-0,08982	0,07843	0,13429	0,01182	-0,09677	0,10078

Date	INTP	KLBF	PGAS	PTBA	TKLM	UNTR	UNVR	TPIA
01/03/2020	-0,16248	-0,01639	-0,39453	-0,02679	-0,09456	0,01807	0,06227	-0,34375
01/04/2020	-0,06800	0,20000	0,10323	-0,13991	0,10759	-0,03550	0,14138	0,70952
01/05/2020	0,03863	-0,01736	0,00585	0,03733	-0,10000	-0,03681	-0,06344	-0,18384
01/06/2020	-0,02479	0,03180	0,31977	0,03856	-0,03175	0,05414	0,01935	-0,10239
01/07/2020	0,04873	0,07192	0,11454	0,00495	0,00000	0,29003	0,06329	0,11407
01/08/2020	-0,04040	0,00958	-0,00791	0,00493	-0,06230	0,07728	-0,02083	-0,02730
01/09/2020	-0,12421	-0,01899	-0,26295	-0,03431	-0,10490	-0,00870	-0,01520	0,01053
01/10/2020	0,17548	-0,01613	0,16216	-0,00508	0,02344	-0,07346	-0,03395	0,11111
01/11/2020	0,16973	-0,01311	0,29302	0,20408	0,23282	0,08876	-0,01278	0,16250
01/12/2020	0,01224	-0,01661	0,19065	0,19068	0,02477	0,15652	-0,04854	-0,02419
01/01/2021	-0,07599	-0,01014	-0,18731	-0,08185	-0,06042	-0,14098	-0,05782	0,12121
01/02/2021	-0,06542	0,00341	0,07063	0,05039	0,12219	-0,01313	0,01083	-0,04177
01/03/2021	-0,02200	0,06803	-0,08681	-0,03321	-0,02006	-0,01885	-0,06071	0,14103
01/04/2021	0,05112	-0,08280	-0,06844	-0,09542	-0,06433	-0,04294	-0,08745	-0,09438
01/05/2021	-0,05837	0,00694	-0,08980	-0,06751	0,07500	0,06494	-0,02500	-0,21340
01/06/2021	-0,14876	-0,03448	-0,09865	-0,09502	-0,08430	-0,10200	-0,15385	0,23975
01/07/2021	-0,14563	-0,10000	-0,02985	0,11500	0,02857	-0,03457	-0,14747	-0,04326
01/08/2021	0,27841	0,06746	0,06154	-0,05381	0,04938	0,02685	-0,04028	-0,16489
01/09/2021	-0,06667	0,06320	0,14976	0,30806	0,08529	0,29514	-0,02469	-0,08280
01/10/2021	0,12619	0,11888	0,26891	-0,02899	0,02981	-0,09423	0,11899	0,05556
01/11/2021	-0,10571	0,00000	-0,00662	-0,02985	0,05000	-0,09342	0,01357	-0,06908
01/12/2021	0,14421	0,00938	-0,08333	0,04231	0,01253	0,03747	-0,08259	0,03534
01/01/2022	-0,09504	0,01548	0,00364	0,05166	0,03713	0,04402	-0,01946	0,20478
01/02/2022	0,00000	0,00305	0,04348	0,10175	0,03580	0,07676	-0,08685	0,02266
01/03/2022	-0,01598	-0,02128	-0,02431	0,04777	0,05530	0,02610	-0,00543	0,11911
01/04/2022	-0,02784	0,01863	0,03203	0,16109	0,00873	0,18493	0,06284	-0,00495
01/05/2022	-0,07160	0,02134	0,24138	0,18586	-0,06710	0,03386	0,21594	0,01741
01/06/2022	-0,02571	-0,00896	-0,11667	-0,15673	-0,07193	-0,09265	0,00846	-0,11980
01/07/2022	-0,01847	-0,02410	0,05660	0,12565	0,05750	0,13732	-0,05451	0,05556
01/08/2022	0,01613	0,03704	0,09524	-0,01163	0,07801	0,04799	0,01774	0,02737
01/09/2022	0,00529	0,08929	-0,04620	-0,01882	-0,02193	-0,03028	0,05229	-0,01639
01/10/2022	-0,02368	0,12022	0,12536	-0,06235	-0,01570	-0,01599	-0,03934	0,01667
01/11/2022	0,07278	0,00976	-0,04810	-0,02813	-0,07973	-0,04644	0,03448	-0,02049
01/12/2022	-0,00503	0,00966	-0,06383	-0,02895	-0,07178	-0,15341	-0,02083	0,07531
01/01/2023	0,01010	-0,01435	-0,12216	-0,07859	0,02667	-0,05849	-0,00851	-0,10117
01/02/2023	0,11250	0,02427	0,01294	0,13529	0,00779	0,13646	-0,10300	0,00000
01/03/2023	-0,05393	-0,00474	-0,11821	0,03368	0,04639	0,04301	0,04067	0,01299

01/04/2023	0,03088	0,00952	0,03623	0,03759	0,04680	-0,00687	0,01149	0,00855
01/05/2023	-0,08756	-0,04245	0,00000	-0,26087	-0,04941	-0,23097	0,02955	-0,09322

Lampiran 3: Output Uji Normalitas Shapiro Wilk Menggunakan RStudio

a. ADRO

```
> shapiro.test(data_ADRO_BULAN$ADRO)

Shapiro-wilk normality test

data:  data_ADRO_BULAN$ADRO
W = 0.96186, p-value = 0.2057
```

b. ANTM

```
> shapiro.test(data_ANTM_BULAN$ANTM)

Shapiro-wilk normality test

data:  data_ANTM_BULAN$ANTM
W = 0.90683, p-value = 0.003484
```

c. BRPT

```
> shapiro.test(data_BRPT_BULAN$BRPT)

Shapiro-wilk normality test

data:  data_BRPT_BULAN$BRPT
W = 0.6884, p-value = 8.24e-08
```

d. CPIN

```
> shapiro.test(data_CPIN_BULAN$CPIN)

Shapiro-wilk normality test

data:  data_CPIN_BULAN$CPIN
W = 0.95344, p-value = 0.1074
```

e. EXCL

```
> shapiro.test(data_EXCL_BULAN$EXCL)

Shapiro-wilk normality test

data:  data_EXCL_BULAN$EXCL
W = 0.98599, p-value = 0.9001
```

f. ICBP

```
> shapiro.test(data_ICBP_BULAN$ICBP)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: data_ICBP_BULAN$ICBP  
W = 0.96717, p-value = 0.3062
```

g. INCO

```
> shapiro.test(data_INCO_BULAN$INCO)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: data_INCO_BULAN$INCO  
W = 0.95052, p-value = 0.08553
```

h. INDF

```
> shapiro.test(data_INDF_BULAN$INDF)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: data_INDF_BULAN$INDF  
W = 0.9536, p-value = 0.1087
```

i. INTP

```
> shapiro.test(data_INTP_BULAN$INTP)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: data_INTP_BULAN$INTP  
W = 0.69208, p-value = 9.432e-08
```

j. KLBF

```
> shapiro.test(data_KLBF_BULAN$KLBF)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: data_KLBF_BULAN$KLBF  
W = 0.93865, p-value = 0.03435
```

k. PGAS

```
> shapiro.test(data_PGAS_BULAN$PGAS)
```

```
Shapiro-Wilk normality test
```

```
data: data_PGAS_BULAN$PGAS  
W = 0.97624, p-value = 0.5686
```

l. PTBA

```
> shapiro.test(data_PTBA_BULAN$PTBA)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  data_PTBA_BULAN$PTBA
W = 0.97144, p-value = 0.4152
```

m. TLKM

```
> shapiro.test(data_TLKM_BULAN$TLKM)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  data_TLKM_BULAN$TLKM
W = 0.84088, p-value = 6.591e-05
```

n. TPIA

```
> shapiro.test(data_TPIA_BULAN$TPIA)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  data_TPIA_BULAN$TPIA
W = 0.84893, p-value = 0.000102
```

o. UNTR

```
> shapiro.test(data_UNTR_BULAN$UNTR)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  data_UNTR_BULAN$UNTR
W = 0.96378, p-value = 0.2379
```

p. UNVR

```
> shapiro.test(data_UNVR_BULAN$UNVR)

      Shapiro-Wilk normality test

data:  data_UNVR_BULAN$UNVR
W = 0.9607, p-value = 0.1882
```

Lampiran 4: Syntax Perhitungan Matriks Kovarian dari Views (Ω)

a. Views 1

```
#P1*sigma*P1t*alpha
Vk <- read.csv("D:/SKIPSWEET/Black Litterman/Varians Kovarian.csv", sep=";")
mat <- as.matrix(Vk)
P1 <- matrix(c(1, -1, 0, 0, 0, 0), nrow = 1, ncol = 6)
P1t <- matrix(c(1, -1, 0, 0, 0, 0), nrow = 6, ncol = 1)

omega1<- (P1 %%% mat %%% P1t) %%%0.05
print(omega1)

> print(omega1)
      [,1]
[1,] 0.0001086422
```

b. Views 2

```
#P2*sigma*P2t*alpha
Vk <- read.csv("D:/SKIPSWEET/Black Litterman/Varians Kovarian.csv", sep=";")
mat <- as.matrix(Vk)
P2 <- matrix(c(0, 0, 1, 0, 0, 0), nrow = 1, ncol = 6)
P2t <- matrix(c(0, 0, 1, 0, 0, 0), nrow = 6, ncol = 1)

omega2<- (P2 %%% mat %%% P2t) %%%0.05
print(omega2)

> print(omega2)
      [,1]
[1,] 0.000311844
```

c. Views 3

```
#P3*sigma*P3t*alpha
Vk <- read.csv("D:/SKIPSWEET/Black Litterman/Varians Kovarian.csv", sep=";")
mat <- as.matrix(Vk)
P3 <- matrix(c(0, 0, 0, 1, 0, 0), nrow = 1, ncol = 6)
P3t <- matrix(c(0, 0, 0, 1, 0, 0), nrow = 6, ncol = 1)

omega3<- (P3 %%% mat %%% P3t) %%%0.05
print(omega3)

> print(omega3)
      [,1]
[1,] 0.0002625258
```

d. Views 4

```
#P4*sigma*P4t*alpha
Vk <- read.csv("D:/SKIPSWEET/Black Litterman/Varians Kovarian.csv", sep=";")
mat <- as.matrix(Vk)
P4 <- matrix(c(0, 0, 0, 0, -1, 0), nrow = 1, ncol = 6)
P4t <- matrix(c(0, 0, 0, 0, -1, 0), nrow = 6, ncol = 1)

omega4<- (P4 %%% mat %%% P4t) %%%0.05
print(omega4)

> print(omega4)
      [,1]
[1,] 0.000605007
```

e. Views 5

```
#P5*sigma*P5t*alpha
Vk <- read.csv("D:/SKIPSWEET/Black Litterman/Varians Kovarian.csv", sep=";")
mat <- as.matrix(Vk)
P5 <- matrix(c(0, 0, 0, 0, 0, -1), nrow = 1, ncol = 6)
P5t <- matrix(c(0, 0, 0, 0, 0, -1), nrow = 6, ncol = 1)

omega5<- (P5 %*% mat %*% P5t) %*%0.05
print(omega5)

> print(omega5)
      [,1]
[1,] 0.0005918368
```

Lampiran 5: Syntax *Expected Return* Black-Litterman Dengan Pendekatan Theil Mixed

$\tau = 0,05$. Perhitungan nilai *Expected Return* Black-Litterman untuk nilai τ lainnya menggunakan cara yang sama

```
# Tentukan nilai untuk setiap variabel
tau <- 0.05

df <- read.csv("D:/SKIPSWEET/Black Litterman/Varians Kovarian.csv", sep=";")
Sigma <- as.matrix(df)

df <- read.csv("D:/SKIPSWEET/Black Litterman/Omega.csv", sep=";")
Omega <- as.matrix(df)

df <- read.csv("D:/SKIPSWEET/Black Litterman/P.csv", sep=";")
P <- as.matrix(df)

pi <- c(-0.003397616, 0.003518003, -0.5855745, -0.011484511, -0.037945638, -0.03835446)
q <- c(0.10878, 0.15859, 0.01805, -0.29846, -0.22410)

#Hitung Expected return BL
BL <- solve(solve(tau * Sigma) + t(P) %*% solve(Omega) %*% P)%*(solve(tau * Sigma) %*% pi + t(P) %*% solve(Omega) %*% q)
print (BL)
```