

Tugas Besar
Analisis Portofolio Saham pada Indeks Wilshire 5000

[link video: <https://youtu.be/xI5nWxxvWKS>]

Mata Kuliah AK4062 Investasi dan Manajemen Aset
Dosen Pengampu: Prof. Novriana Sumarti, S.Si., M.Si., Ph.D



Disusun Oleh:

Jonathan Tanzi / 10820022

Muhammad Fadhil Amri / 13521066

Institut Teknologi Bandung
Bandung
2023

Daftar Isi

Daftar Isi	2
Daftar Tabel	3
Daftar Gambar	4
Bab I	5
Pendahuluan	5
1.1 Indeks Saham	5
1.2 Perusahaan Penerbit Saham	6
1.2.1 AT & T Inc	6
1.2.2 KeyCorp	6
1.2.3 Chevron Corporation	7
1.2.4 Bancorp Inc.	7
1.2.5 JP Morgan Chase & Co	8
1.3 Performansi Perusahaan dan Saham	8
1.3.1 AT & T Inc (T)	8
1.3.2 KeyCorp (KEY)	9
1.3.3 Chevron Corporation	9
1.3.4 Bancorp Inc. (TBBK)	10
1.3.5 JP Morgan Chase & Co	11
Bab II	12
Metodologi Penelitian	12
2.1 Landasan Teori	12
2.1.1 Sharpe Ratio	12
2.1.2 Treynor Ratio	12
2.1.3 Information Ratio	12
2.1.4 Capital Asset Pricing Model (CAPM)	13
2.1.5 Treynor-Black Optimization	13
2.1.6 Mean-Variance Optimization	13
Bab III	14
Hasil dan Pembahasan	14
3.1 Statistik Deskriptif	14
3.2 Capital Allocation Line	15
3.3 Security Market Line	16
3.4 Evaluasi Kinerja Saham	16
3.4.1 T	17
3.4.2 KEY	18
3.4.3 CVX	18
3.4.4 TBBK	19
3.4.5 JPM	19
3.5 Capital Asset Pricing Model	19
3.6 Optimal Risky Portofolio (Treynor-black)	23
3.7 Mean-Variance Optimization	25
Bab IV	27

Kesimpulan dan Saran	27
4.1 Kesimpulan	27
4.2 Saran	27
Daftar Pustaka	28

Daftar Tabel

Tabel 3.5.1 Nilai dan setiap sekuritas	23
Tabel 3.5.2 Nilai Sharpe Ratio dan Treynor Ratio setiap sekuritas	24
Tabel 3.6.1 Harga penutupan saham per 2 Januari 2019 dalam USD	24
Tabel 3.6.2 Detail harga pembelian dan penjualan saham dalam USD	25
Tabel 3.6.3 Detail pembelian dan penjualan saham portofolio dalam USD	25
Tabel 3.7.1 Detail harga pembelian dan penjualan saham dalam USD	26

Daftar Gambar

Gambar 1.1.1 Grafik harga indeks Wilshire 5000 tahun 2009 – 2018	6
Gambar 1.3.1.1 Grafik pergerakan harga saham T tahun 2009-2018	9
Gambar 1.3.3.1 Grafik pergerakan harga saham KEY tahun 2009-2018	10
Gambar 1.3.3.1 Grafik pergerakan harga saham CVX tahun 2009-2018	10
Gambar 1.3.4.1 Grafik pergerakan harga saham TBBK tahun 2009-2018	11
Gambar 1.3.5.1 Grafik pergerakan harga saham JPM tahun 2009-2018	12
Gambar 2.1.1 Rumus Sharpe Ratio	13
Gambar 2.1.2 Rumus Treynor Ratio	13
Gambar 2.1.3 Rumus Information Ratio	14
Gambar 3.1.1 Statistik deskriptif yearly return indeks Wilshire 5000 dan 5 saham pilihan pada tahun 2009-2018	15
Gambar 3.1.2 Statistik deskriptif harga indeks Wilshire 5000 dan 5 saham pilihan pada tahun 2019	15
Gambar 3.1.3 Statistik return indeks Wilshire 5000 dan 5 saham pilihan pada tahun 2019	15
Gambar 3.2.1 Capital Allocation Line berdasarkan daily return terhadap standard deviasi harian	16
Gambar 3.2.2 Capital Allocation Line berdasarkan yearly return terhadap standard deviasi tahunan	16
Gambar 3.3.1 Security Market Line berdasarkan daily return terhadap beta	17
Gambar 3.4.1 Grafik yearly return 5 saham indeks Wilshire 5000 tahun 2009-2018	17
Gambar 3.4.2 Grafik daily return 5 saham indeks Wilshire 5000 tahun 2019	18
Gambar 3.4.3 Perbandingan Sharpe, Treynor, dan Information Ratio 5 saham indeks Wilshire 5000 tahun 2019	18
Gambar 3.4.1.1 Grafik harga saham T tahun 2019	18
Gambar 3.4.2.1 Grafik harga saham KEY tahun 2019	19
Gambar 3.4.3.1 Grafik harga saham CVX tahun 2019	19
Gambar 3.4.4.1 Grafik harga saham TBBK tahun 2019	20
Gambar 3.4.5.1 Grafik harga saham JPM tahun 2019	20
Gambar 3.5.1 CAPM saham T	21
Gambar 3.5.2 CAPM saham KEY	21
Gambar 3.5.3 CAPM saham CVX	22
Gambar 3.5.4 CAPM saham JPM	22
Gambar 3.5.5 CAPM saham TBBK	23
Gambar 3.6.1 Proporsi saham pada portofolio dengan metode Treynor Black	25
Gambar 3.6.2 Perbandingan performa portofolio optimum dengan metode Treynor Black dengan pasar	25
Gambar 3.6.3 Perbandingan expected return portofolio optimum dengan metode Treynor Black dengan pasar	25
Gambar 3.3.4 Perbandingan Mean-Variance 5 saham indeks Wilshire 5000 tahun 2019	26

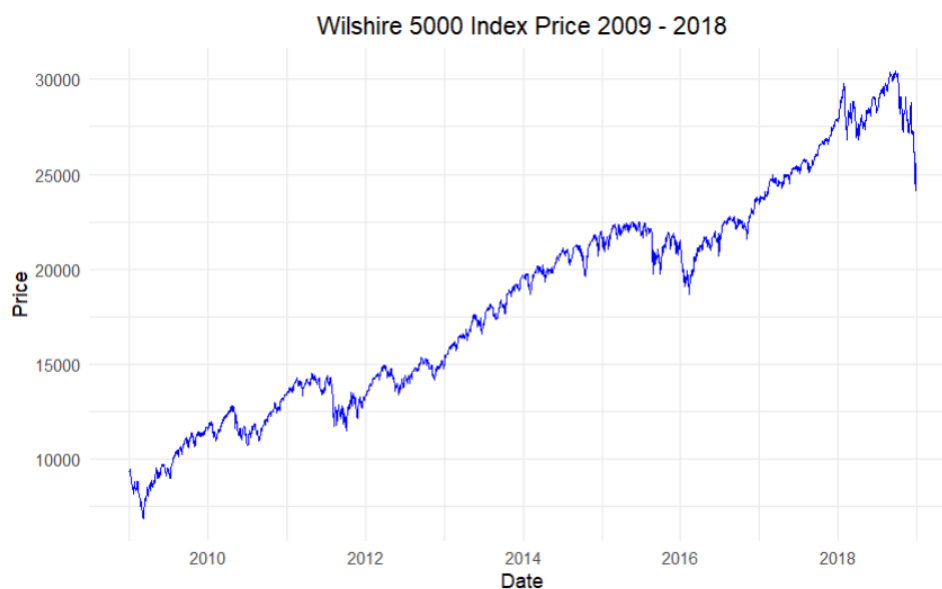
Bab I

Pendahuluan

1.1 Indeks Saham

Indeks saham yang diamati pada penelitian ini adalah Indeks Wilshire 5000. Indeks Wilshire 5000, juga dikenal sebagai Wilshire 5000 Total Market Index (TMWX), adalah indeks pasar saham yang mencakup sebagian besar saham-saham yang diperdagangkan di Amerika Serikat. Ini termasuk saham-saham dari perusahaan besar dan kecil yang diperdagangkan di bursa seperti New York Stock Exchange (NYSE), NASDAQ, dan American Stock Exchange. Meskipun demikian, Saham-saham yang diperdagangkan secara Over-the-Counter (OTC), saham penny stocks, dan saham perusahaan kecil yang sangat kecil tidak termasuk ke dalam indeks ini.

Indeks Wilshire 5000 pertama kali diterbitkan tahun 1974 oleh Wilshare Associates. Indeks ini kemudian berganti nama menjadi Dow Jones Wilshire 5000 saat diurus oleh Dow Jones & Company pada tahun 2004. Indeks ini kemudian kembali lagi ke nama asalnya saat dikembalikan lagi ke Wilshare Associates pada tahun 2009. Pada tanggal 20 November 2023, kapitalisasi pasar dari indeks ini mencapai 25,45 triliun dolar AS. Oleh karena itu, indeks ini memberikan pandangan yang komprehensif tentang pergerakan pasar saham di Amerika Serikat dan sering digunakan sebagai salah satu indikator kinerja pasar ekuitas secara keseluruhan. Hal ini membuatnya menjadi salah satu indeks yang sering dipantau oleh para investor dan analis keuangan.



Gambar 1.1.1 Grafik harga indeks Wilshire 5000 tahun 2009 – 2018

Pada penelitian ini, lima saham dari Indeks Wilshire 5000 yang dipilih untuk dianalisis lebih lanjut adalah saham-saham berikut.

1. AT & T Inc. (T)
2. KeyCorp (KEY)

3. Chevron Corporation (CVX)
4. Bancorp Inc. (TBBK)
5. JP Morgan Chase & Co (JPM)

1.2 Perusahaan Penerbit Saham

1.2.1 AT & T Inc

AT&T Inc. adalah perusahaan telekomunikasi global yang memiliki sejarah panjang sebagai pemimpin industri. Didirikan pada tahun 1885, AT&T tumbuh dari sejarahnya sebagai Bell Telephone Company yang didirikan oleh Alexander Graham Bell pada tahun 1877. Sejak saat itu, perusahaan ini telah mengalami berbagai perubahan dan penggabungan, menjadi salah satu penyedia layanan telekomunikasi terbesar di dunia. Berkantor pusat di Dallas, Texas, AT&T beroperasi dalam sektor-sektor utama, termasuk layanan nirkabel dan kabel, televisi satelit, dan layanan broadband. Dengan infrastruktur jaringan yang luas, AT&T menyediakan layanan telekomunikasi kepada konsumen dan bisnis di Amerika Serikat dan seluruh dunia.

AT&T tidak hanya dikenal karena layanannya yang luas, tetapi juga karena keterlibatannya dalam industri hiburan. Akuisisi Time Warner pada tahun 2018 membawa merek-merek ternama seperti Warner Bros. dan HBO di bawah payung perusahaan, menciptakan portofolio konten yang beragam. Dengan komitmen terhadap inovasi teknologi, AT&T terus memimpin dalam pengembangan jaringan 5G, Internet of Things (IoT), dan teknologi terkini lainnya. Perusahaan ini juga memainkan peran penting dalam mendukung keberlanjutan dengan fokus pada efisiensi energi dan proyek-proyek ramah lingkungan. Kehadiran global, kemitraan strategis, dan komitmen terhadap tanggung jawab sosial membuat AT&T menjadi kekuatan dominan dalam industri telekomunikasi dan hiburan.

1.2.2 KeyCorp

KeyCorp adalah perusahaan keuangan yang berkantor pusat di Cleveland, Ohio, dan merupakan salah satu institusi keuangan terkemuka di Amerika Serikat. Sejak didirikan pada tahun 1849, KeyCorp telah menjadi kekuatan utama dalam industri perbankan dan layanan keuangan. Perusahaan ini menyediakan berbagai produk dan layanan, termasuk perbankan ritel, komersial, dan investasi, serta manajemen kekayaan. Dengan jaringan cabang yang luas dan platform perbankan digital yang canggih, KeyCorp melayani jutaan nasabah individu, bisnis kecil, dan perusahaan besar di seluruh negeri.

Sebagai bagian dari komitmen KeyCorp untuk pertumbuhan dan inovasi, perusahaan ini terlibat dalam berbagai sektor keuangan, termasuk pembiayaan real estat, layanan hipotek, dan manajemen investasi. KeyCorp juga dikenal karena fokusnya pada teknologi dan transformasi digital untuk memenuhi kebutuhan nasabah modern. Dengan kepemimpinan yang visioner dan tim yang berdedikasi, KeyCorp terus mengukuhkan posisinya sebagai pemain kunci di pasar keuangan Amerika Serikat, sambil mempertahankan komitmen terhadap nilai-nilai seperti integritas, tanggung jawab, dan inovasi.

1.2.3 Chevron Corporation

Chevron Corporation adalah perusahaan energi multinasional Amerika Serikat yang secara dominan mengkhususkan diri dalam minyak dan gas. Sebagai salah satu turunan langsung terbesar dari Standard Oil, dan awalnya dikenal sebagai Standard Oil Company of California (disingkat Socal atau CalSo), perusahaan ini berkantor pusat di San Ramon, California, dan aktif di lebih dari 180 negara. Dalam industri minyak dan gas, Chevron terintegrasi secara vertikal dan terlibat dalam eksplorasi, produksi, pengolahan, pemasaran, dan transportasi hidrokarbon, pembuatan dan penjualan produk kimia, serta pembangkitan listrik.

Sejarah Chevron dapat ditelusuri kembali ke tahun 1870-an pada perusahaan minyak kecil berbasis California yang kemudian diakuisisi oleh Standard Oil dan digabungkan menjadi Standard Oil of California. Perusahaan ini tumbuh dengan cepat setelah pembubaran Standard Oil dengan terus mengakuisisi perusahaan lain dan bermitra dengan perusahaan dalam dan luar California, akhirnya menjadi salah satu dari Seven Sisters yang mendominasi industri minyak bumi global dari pertengahan 1940-an hingga 1970-an. Pada tahun 1985, Socal bergabung dengan Gulf Oil yang berbasis di Pittsburgh dan mengubah mereknya menjadi Chevron. Saat ini, Chevron memproduksi dan menjual bahan bakar, pelumas, aditif, dan petrokimia, terutama di bagian Barat Amerika Utara, Pantai Teluk Amerika Serikat, Asia Tenggara, Korea Selatan, dan Australia. Pada tahun 2018, perusahaan ini memproduksi rata-rata 791.000 barel setara minyak netto per hari di Amerika Serikat.

1.2.4 Bancorp Inc.

Bancorp Inc. merupakan sebuah perusahaan keuangan yang berbasis di Amerika Serikat. Didirikan pada tahun 2000, Bancorp fokus pada penyediaan berbagai layanan keuangan kepada nasabah perorangan, bisnis, dan institusi. Perusahaan ini beroperasi sebagai bank terkemuka dan memiliki kehadiran nasional yang kuat melalui jaringan cabang dan layanan daringnya. Bancorp Inc. menawarkan sejumlah produk dan layanan, termasuk rekening tabungan, pinjaman hipotek, kartu kredit, serta berbagai solusi keuangan korporat. Sebagai institusi keuangan, Bancorp berkomitmen untuk memberikan layanan pelanggan yang unggul, inovasi teknologi keuangan, dan berbagai produk yang memenuhi kebutuhan keuangan yang beragam.

Seiring dengan pertumbuhan industri keuangan, Bancorp Inc. terus melakukan adaptasi dan inovasi strategis. Perusahaan ini terlibat dalam pengembangan teknologi keuangan yang canggih untuk memenuhi tuntutan pelanggan modern. Melalui fokusnya pada pengembangan teknologi dan layanan berbasis digital, Bancorp berusaha untuk memberikan pengalaman perbankan yang efisien dan terjangkau. Selain itu, Bancorp Inc. juga memperhatikan aspek keberlanjutan dan tanggung jawab sosial perusahaan dalam setiap aspek operasionalnya. Dengan komitmen terhadap kualitas layanan, inovasi, dan integritas keuangan, Bancorp Inc. terus menjadi pemain kunci dalam industri perbankan di Amerika Serikat.

1.2.5 JP Morgan Chase & Co

JPMorgan Chase & Co. adalah perusahaan jasa keuangan multinasional Amerika yang berkantor pusat di New York City dan terdaftar di Delaware. Perusahaan ini adalah bank terbesar di Amerika Serikat dan merupakan bank terbesar di dunia berdasarkan kapitalisasi pasar pada tahun 2023. Sebagai salah satu dari empat bank terbesar di Amerika Serikat, perusahaan ini dianggap penting secara sistemik oleh Financial Stability Board. Ukuran dan skala perusahaan ini sering kali mengakibatkan pengawasan regulasi yang lebih ketat serta pemeliharaan "Fortress Balance Sheet" internal berupa cadangan modal.

Perusahaan ini berkantor pusat di 383 Madison Avenue di Midtown Manhattan dan dijadwalkan akan pindah ke JPMorgan Chase Building yang sedang dalam pembangunan di 270 Park Avenue pada tahun 2025.

Sejarah awal perusahaan ini dapat ditelusuri hingga tahun 1799, dengan pendirian apa yang kemudian menjadi Chase Manhattan Company. Pada tahun 1871, J.P. Morgan & Co. didirikan oleh J. P. Morgan yang meluncurkan House of Morgan di 23 Wall Street sebagai penyedia jasa perbankan komersial, investasi, dan perbankan swasta nasional. JPMorgan Chase adalah salah satu penyedia utama layanan perbankan investasi, melalui layanan konsultasi perusahaan, penggabungan dan akuisisi, penjualan dan perdagangan, dan penawaran umum. Francaise perbankan swasta dan divisi pengelolaan asetnya termasuk yang terbesar di dunia berdasarkan total aset. Layanan perbankan ritel dan kartu kreditnya disediakan melalui merek Chase di Amerika Serikat dan Britania Raya.

1.3 Performansi Perusahaan dan Saham

1.3.1 AT & T Inc (T)

Gambar 1.3.1.1 Grafik pergerakan harga saham T tahun 2009-2018



Saham AT & T Inc. dalam periode 2009 – 2018 cenderung bergerak dalam fase *uptrend* hingga tahun 2017. Pada tahun 2017, saham AT & T Inc. memasuki fase *downtrend* hingga akhir tahun 2018. Hal ini disebabkan oleh penurunan laba bersih yang dialami oleh AT & T

Inc. yang mencapai 32.24 % sepanjang tahun 2018. Secara kumulatif, harga saham AT & T mengalami peningkatan sekitar 4% selama periode 2009 – 2018.

1.3.2 KeyCorp (KEY)

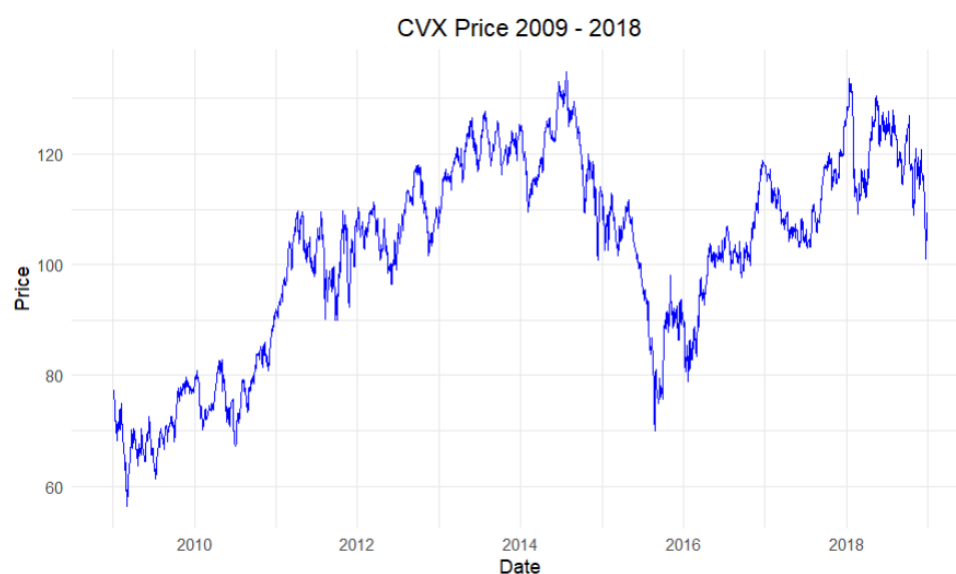
Gambar 1.3.3.1 Grafik pergerakan harga saham KEY tahun 2009-2018



Saham KeyCorp dalam periode 2009 – 2018 cenderung bergerak dalam fase *uptrend* hingga pertengahan tahun 2018. Pada pertengahan tahun 2018, saham KeyCorp mengalami koreksi hingga akhir tahun 2018. Hal ini disebabkan oleh penurunan laba bersih yang dialami oleh KeyCorp pada laporan keuangan kuartal tiga dan tahunan 2018. Secara kumulatif, harga saham KeyCorp mengalami peningkatan sekitar 75% selama periode 2009 – 2018.

1.3.3 Chevron Corporation

Gambar 1.3.3.1 Grafik pergerakan harga saham CVX tahun 2009-2018



Saham Chevron Corporation dalam periode 2009 – 2018 bergerak secara siklikal mengikuti harga minyak dunia. Sama seperti harga saham perusahaan minyak dan gas lainnya, saham

Chevron Corporation akan meningkat saat harga minyak dunia meningkat, dan turun saat harga minyak dunia menurun. Dari grafik dapat dilihat bahwa saham CVX meningkat dari awal tahun 2009 hingga akhir tahun 2014. Setelah itu, saham CVX bergerak menurun hingga diperdagangkan pada harga terendahnya di level \$70 per lembar saham. Pada akhir tahun 2015, harga saham CVX kembali meningkat hingga akhir tahun. Secara kumulatif, harga saham KeyCorp mengalami peningkatan sekitar 28% selama periode 2009 – 2018.

1.3.4 Bancorp Inc. (TBBK)

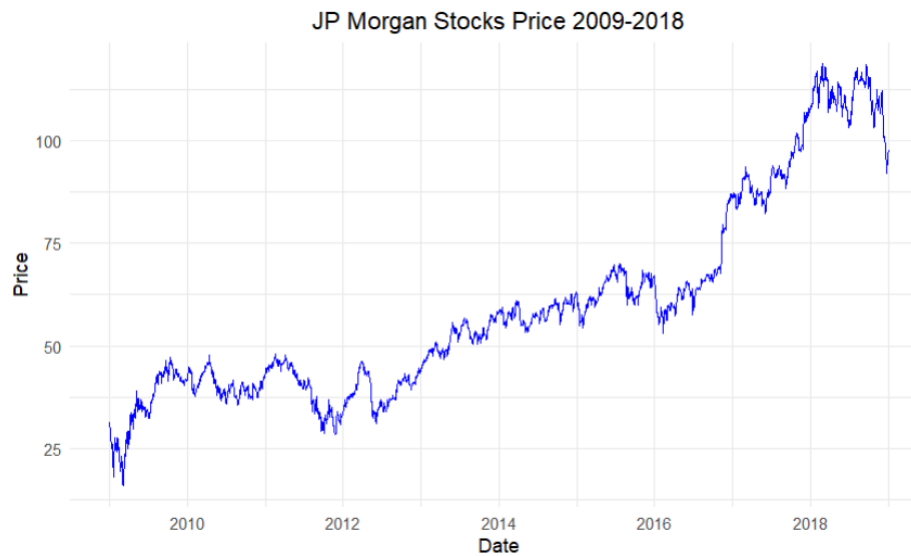
Gambar 1.3.4.1 Grafik pergerakan harga saham TBBK tahun 2009-2018



Saham Bancorp Inc. dalam periode 2009 – 2018 cenderung bergerak dalam fase *sideways*. Pada awal tahun 2014, saham Bancorp Inc. mencapai titik tertingginya dengan diperdagangkan pada harga \$20 per lembar saham. Setelah mencapai rekor *all time high*-nya, saham Bancorp Inc. kembali ke kisaran harga antara \$5 dan \$10 per lembar saham hingga akhir tahun 2018. Secara kumulatif, harga saham Bancorp Inc. mengalami peningkatan sekitar 75% selama periode 2009 – 2018.

1.3.5 JP Morgan Chase & Co

Gambar 1.3.5.1 Grafik pergerakan harga saham JPM tahun 2009-2018



Saham JP Morgan Chase & Co dalam periode 2009 – 2018 bergerak dalam fase *strong uptrend* atau *bullish*. Saham JPM secara konsisten bergerak meningkat dari awal hingga akhir periode. Hal ini sejalan dengan performa perusahaan yang secara progresif meningkat dari tahun ke tahun. Secara kumulatif, harga saham JPM telah melambung hingga hampir mencapai 400%.

Bab II

Metodologi Penelitian

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Sharpe Ratio

Sharpe Ratio memberikan informasi tentang seberapa baik portofolio menghasilkan keuntungan berdasarkan risiko yang diambil. Semakin tinggi *Sharpe Ratio*, semakin baik portofolio dianggap karena tingkat pengembalian yang tinggi relatif terhadap tingkat risiko yang diambil. Investasi dengan *Sharpe Ratio* yang lebih tinggi cenderung dianggap lebih menguntungkan dalam konteks risiko dan pengembalian.

$$S_p = \frac{\bar{r}_p - \bar{r}_f}{\sigma_p}$$

Gambar 2.1.1 Rumus *Sharpe Ratio*

2.1.2 Treynor Ratio

Treynor Ratio, juga dikenal sebagai *Coefficient of Performance*, adalah salah satu metrik keuangan yang digunakan untuk mengukur efisiensi pengelolaan risiko suatu portofolio investasi. *Treynor Ratio* memberikan gambaran tentang seberapa baik pengelola portofolio dapat menghasilkan tingkat pengembalian yang diinginkan untuk tingkat risiko yang diambil. Semakin tinggi *Treynor Ratio*, semakin baik portofolio tersebut dianggap karena tingkat pengembalian yang tinggi dibandingkan dengan risiko yang diambil.

$$T_p = \frac{\bar{r}_p - \bar{r}_f}{\beta_p}$$

Gambar 2.1.2 Rumus *Treynor Ratio*

2.1.3 Information Ratio

Information Ratio memberikan gambaran tentang kemampuan manajer investasi untuk menghasilkan tingkat pengembalian yang berlebih (alpha) dalam konteks risiko yang diambil. Semakin tinggi *Information Ratio*, semakin baik kinerja manajer investasi dianggap, karena menunjukkan bahwa manajer dapat menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi relatif terhadap risiko dibandingkan dengan benchmark. Sebaliknya, *Information Ratio* yang rendah dapat menunjukkan bahwa manajer tidak dapat memberikan alpha yang cukup untuk mengompensasi risiko yang diambil.

$$I_p = \frac{\sigma_p}{\sigma(e_p)}$$

Gambar 2.1.3 Rumus *Information Ratio*

2.1.4 *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*

Capital Asset Pricing Model (CAPM) adalah model finansial yang menghubungkan antara tingkat pengembalian yang diharapkan dari suatu aset dengan risiko sistematisnya, yang biasanya diukur dengan beta. CAPM digunakan untuk memperkirakan tingkat pengembalian yang diharapkan dari suatu investasi dengan mempertimbangkan tingkat suku bunga bebas risiko, tingkat pengembalian pasar yang diharapkan, dan beta aset tersebut. CAPM memiliki rumus sebagai berikut.

$$E[R_i] = \beta_i E[R_M]$$

dengan

$E[R_i]$: ekspektasi *excess return* dari saham i

β_i : ukuran volatilitas atau risiko saham terhadap pasar

$E[R_M]$: ekspektasi *excess return* dari pasar atau indeks acuan

Selanjutnya, akan dimanfaatkan indeks model untuk menentukan apabila suatu harga *overpriced* atau *underpriced* dengan

$$E[R_i] = \alpha_i + \beta_i E[R_M]$$

Untuk α_i lebih besar dari 0 maka indeks tersebut *underpriced*, sebaliknya untuk α_i kurang dari 0 maka indeks tersebut *overpriced*.

2.1.5 *Treynor-Black Optimization*

Membangun portofolio berisiko yang optimal melibatkan pemilihan kombinasi aset yang menghasilkan tingkat pengembalian yang diharapkan tertinggi untuk tingkat risiko tertentu atau, sebaliknya, tingkat risiko yang paling rendah untuk tingkat pengembalian yang diinginkan. Tujuan utama dari pembangunan portofolio optimal risiko adalah menciptakan kombinasi aset yang memberikan efisiensi maksimal, diukur dengan rasio pengembalian terhadap risiko (*risk-return trade-off*).

2.1.6 *Mean-Variance Optimization*

Mean-Variance Optimization (MVO) adalah pendekatan klasik dalam teori portofolio yang dikembangkan oleh Harry Markowitz. MVO bertujuan untuk membentuk portofolio investasi optimal dengan mempertimbangkan hubungan antara tingkat pengembalian yang diharapkan dan tingkat risiko. Konsep ini mengasumsikan bahwa investor mempertimbangkan risiko sebagai deviasi standar atau varians dari tingkat pengembalian. MVO memungkinkan investor untuk memahami trade-off antara risiko dan *return*. Tujuan utama dari MVO adalah investor bisa mendapatkan *return* yang maksimal dengan risiko yang minimal. *Mean* mewakili *expected return* dan *variance* mewakili risiko dari suatu sekuritas.

Bab III

Hasil dan Pembahasan

3.1 Statistik Deskriptif

```
> print(summary(train_data_yearly_returns))
```

Index	return index	return T	return KEY	return CVX	return TBBK	return JPM
Min. :2009-12-31	Min. : -0.08106	Min. : -0.268004	Min. : -0.37430	Min. : -0.19807	Min. : -0.4151	Min. : -0.21617
1st Qu.:2012-03-30	1st Qu.: 0.01534	1st Qu.: -0.046598	1st Qu.: -0.11107	1st Qu.: -0.07490	1st Qu.: -0.2657	1st Qu.: 0.02728
Median :2014-07-01	Median : 0.12178	Median : 0.026842	Median : 0.06535	Median : 0.03999	Median : 0.2455	Median : 0.15471
Mean :2014-06-30	Mean : 0.11169	Mean : 0.004986	Mean : 0.09761	Mean : 0.04687	Mean : 0.1632	Mean : 0.13603
3rd Qu.:2016-09-29	3rd Qu.: 0.17907	3rd Qu.: 0.046876	3rd Qu.: 0.31485	3rd Qu.: 0.16329	3rd Qu.: 0.5086	3rd Qu.: 0.31851
Max. :2018-12-28	Max. : 0.31417	Max. : 0.235978	Max. : 0.59459	Max. : 0.30836	Max. : 0.8005	Max. : 0.33000

Gambar 3.1.1 Statistik deskriptif *yearly return* indeks Wilshire 5000 dan 5 saham pilihan pada tahun 2009-2018

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa rata-rata *yearly return* tertinggi dimiliki oleh saham TBBK, yaitu pada kisaran 16% per tahun. Sementara itu, rata-rata *yearly return* terendah dimiliki oleh saham T, yaitu pada kisaran 0,4% per tahun.

```
> print(summary(test_data_prices))
```

Index	W5000.Close	T.Close	KEY.Close	CVX.Close	TBBK.Close	JPM.Close
Min. :2019-01-02	Min. :25201	Min. :22.18	Min. :14.97	Min. :108.6	Min. : 7.760	Min. : 97.11
1st Qu.:2019-04-02	1st Qu.:29105	1st Qu.:23.38	1st Qu.:16.63	1st Qu.:117.3	1st Qu.: 8.770	1st Qu.:105.51
Median :2019-07-02	Median :29946	Median :24.91	Median :17.23	Median :119.7	Median : 9.390	Median :111.31
Mean :2019-07-01	Mean :29916	Mean :25.61	Mean :17.44	Mean :119.6	Mean : 9.642	Mean :113.70
3rd Qu.:2019-09-30	3rd Qu.:30756	3rd Qu.:28.23	3rd Qu.:17.98	3rd Qu.:122.9	3rd Qu.:10.150	3rd Qu.:117.70
Max. :2019-12-30	Max. :33007	Max. :29.93	Max. :20.40	Max. :126.7	Max. :13.570	Max. :139.14

Gambar 3.1.2 Statistik deskriptif harga indeks Wilshire 5000 dan 5 saham pilihan pada tahun 2019

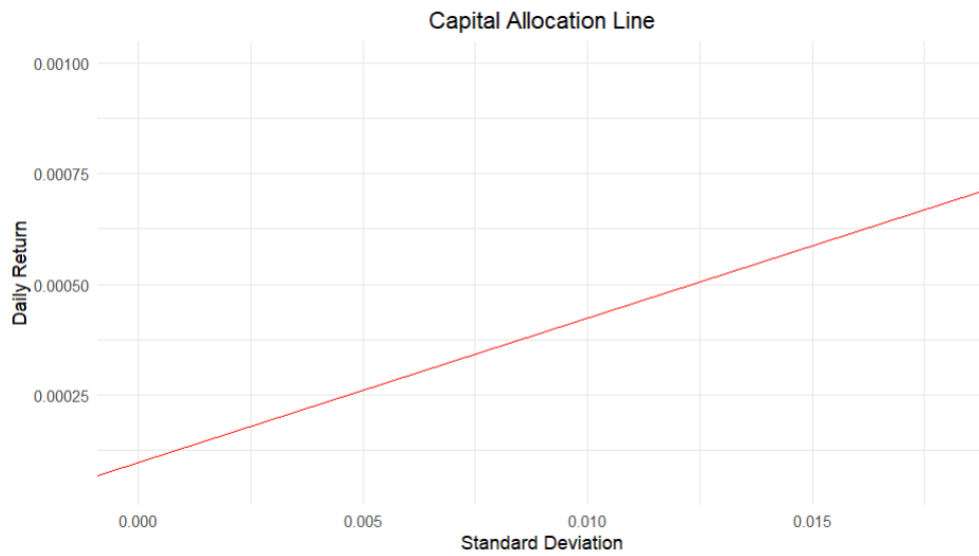
Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa volatilitas harga saham terbesar dalam setahun dimiliki oleh saham TBBK, yaitu hampir mencapai 100% harga terendahnya. Sementara itu, volatilitas harga saham terkecil dalam setahun dimiliki oleh saham CVX, yaitu sekitar 16,7% harga terendahnya.

```
return index return T return KEY return CVX return TBBK return JPM
2019-12-30 0.2711423 0.3215978 0.346205 0.0827536 0.5776699 0.395932
```

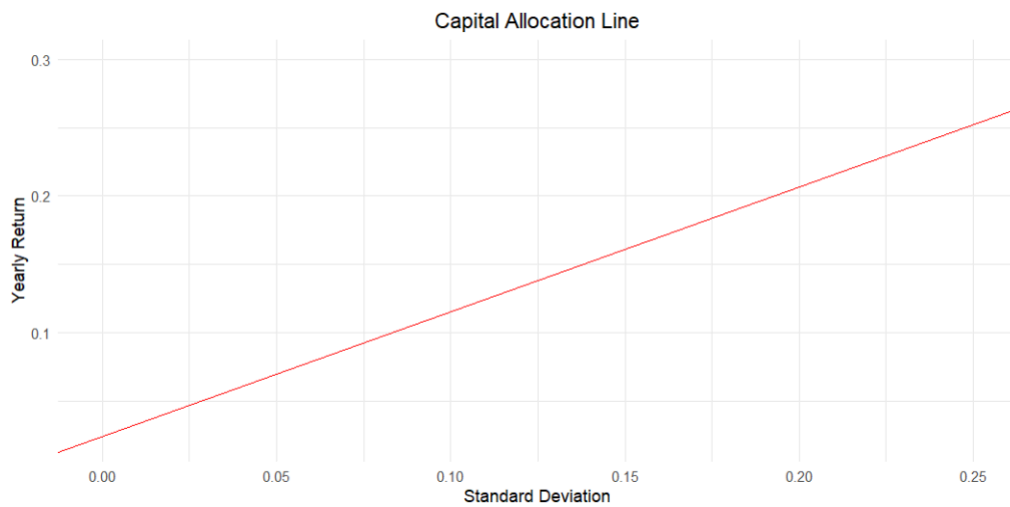
Gambar 3.1.3 Statistik *return* indeks Wilshire 5000 dan 5 saham pilihan pada tahun 2019

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa *yearly return* tertinggi pada tahun 2019 dimiliki oleh saham TBBK, yaitu sebesar 57,7%. Sementara itu, *yearly return* terendah dimiliki oleh saham CVX, yaitu sebesar 8,3%.

3.2 Capital Allocation Line



Gambar 3.2.1 *Capital Allocation Line* berdasarkan *daily return* terhadap standard deviasi harian



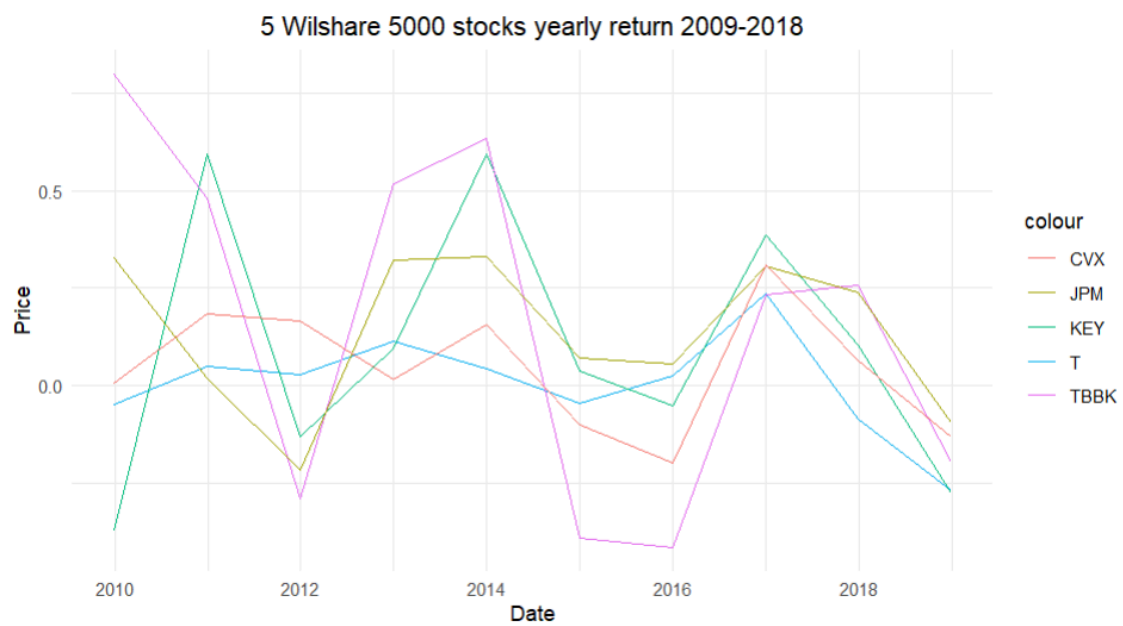
Gambar 3.2.2 *Capital Allocation Line* berdasarkan *yearly return* terhadap standard deviasi tahunan

3.3 Security Market Line

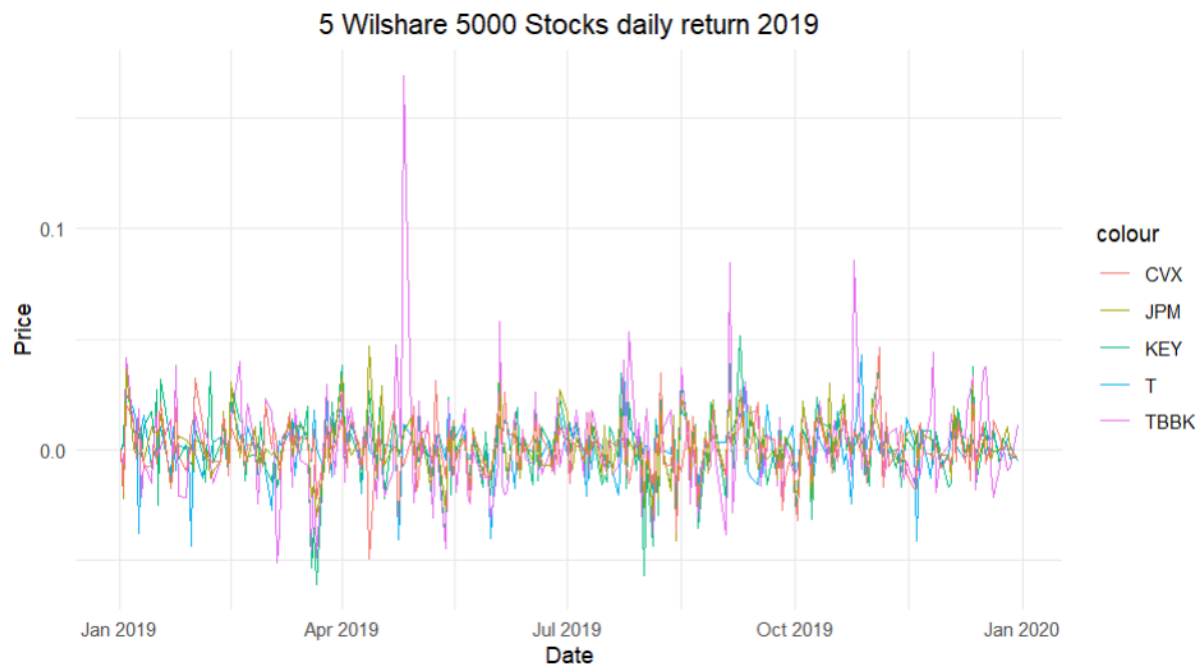


Gambar 3.3.1 Security Market Line berdasarkan *daily return* terhadap beta

3.4 Evaluasi Kinerja Saham



Gambar 3.4.1 Grafik *yearly return* 5 saham indeks Wilshire 5000 tahun 2009-2018



Gambar 3.4.2 Grafik *daily return* 5 saham indeks Wilshire 5000 tahun 2019

```
> performance_data
  Saham  Sharpe  Treynors Information
1    T 0.10389869 0.0021222418  4.6782077
2  CVX 0.03435170 0.0005056777 -2.9657470
3  JPM 0.11963626 0.1196362615  2.5795415
4  KEY 0.08202456 0.0011627293  0.6394845
5  TBBK 0.09162254 0.0017341187  1.7261713
```

Gambar 3.4.3 Perbandingan *Sharpe*, *Treynor*, dan *Information Ratio* 5 saham indeks Wilshire 5000 tahun 2019

3.4.1 T



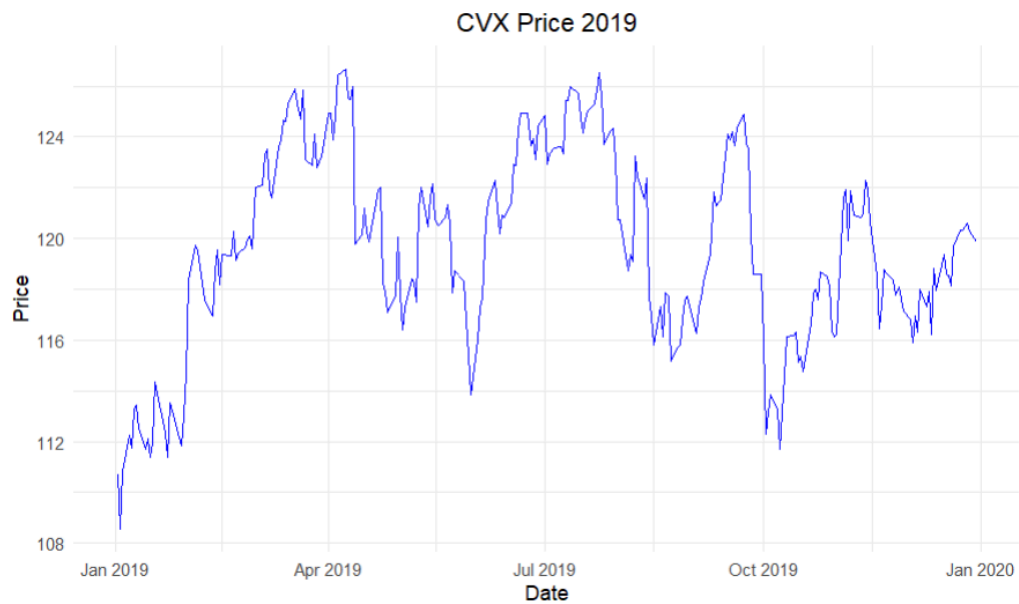
Gambar 3.4.1.1 Grafik harga saham T tahun 2019

3.4.2 KEY



Gambar 3.4.2.1 Grafik harga saham KEY tahun 2019

3.4.3 CVX



Gambar 3.4.3.1 Grafik harga saham CVX tahun 2019

3.4.4 TBBK



Gambar 3.4.4.1 Grafik harga saham TBBK tahun 2019

3.4.5 JPM



Gambar 3.4.5.1 Grafik harga saham JPM tahun 2019

3.5 Capital Asset Pricing Model

untuk T,

```
> # Model CAPM
> lm_model <- lm(return_T ~ market_returns, data = data_combined)
> summary(lm_model)
```

Call:
lm(formula = return_T ~ market_returns, data = data_combined)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.052346	-0.003895	0.001057	0.005511	0.038997

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.0006278	0.0006802	0.923	0.357
market_returns	0.5671125	0.0840495	6.747	1.06e-10 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01067 on 248 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.1551, Adjusted R-squared: 0.1517
F-statistic: 45.53 on 1 and 248 DF, p-value: 1.056e-10

Gambar 3.5.1 CAPM saham T

untuk KEY,

```
> lm_model <- lm(return_KEY ~ market_returns, data = data_combined)
> summary(lm_model)
```

Call:
lm(formula = return_KEY ~ market_returns, data = data_combined)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-0.049635	-0.007367	-0.000775	0.007536	0.050580

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.0001691	0.0008553	0.198	0.843
market_returns	1.1471905	0.1056936	10.854	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01342 on 248 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.322, Adjusted R-squared: 0.3193
F-statistic: 117.8 on 1 and 248 DF, p-value: < 2.2e-16

Gambar 3.5.2 CAPM saham KEY

untuk CVX,

```
> lm_model <- lm(return_CVX ~ market_returns, data = data_combined)
> summary(lm_model)
```

Call:

```
lm(formula = return_CVX ~ market_returns, data = data_combined)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.054193	-0.004760	-0.000524	0.004813	0.043560

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.0004041	0.0006245	-0.647	0.518
market_returns	0.7930075	0.0771710	10.276	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.009796 on 248 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.2986, Adjusted R-squared: 0.2958

F-statistic: 105.6 on 1 and 248 DF, p-value: < 2.2e-16

Gambar 3.5.3 CAPM saham CVX

untuk JPM,

```
> lm_model <- lm(return_JPM ~ market_returns, data = data_combined)
> summary(lm_model)
```

Call:

```
lm(formula = return_JPM ~ market_returns, data = data_combined)
```

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.027898	-0.004741	-0.000286	0.003882	0.039759

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.0003633	0.0005374	0.676	0.5
market_returns	1.0405558	0.0664064	15.670	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.00843 on 248 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4975, Adjusted R-squared: 0.4955

F-statistic: 245.5 on 1 and 248 DF, p-value: < 2.2e-16

Gambar 3.5.4 CAPM saham JPM

untuk TBBK,

```
> lm_model <- lm(return_TBBK ~ market_returns, data = data_combined)
> summary(lm_model)

Call:
lm(formula = return_TBBK ~ market_returns, data = data_combined)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.042283 -0.011930 -0.002155  0.009521  0.162403

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.0008356  0.0012721   0.657   0.512
market_returns 1.1624451  0.1572037   7.395 2.18e-12 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01996 on 248 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1806,    Adjusted R-squared:  0.1773
F-statistic: 54.68 on 1 and 248 DF,  p-value: 2.18e-12
```

Gambar 3.5.5 CAPM saham TBBK

Berikut merupakan nilai α dan β yang diperoleh.

Tabel 3.5.1 Nilai α dan β setiap sekuritas

	T	CVX	JPM	KEY	TBBK
β	0.5671	0.793	1.0406	1.1472	1.1624
α	0.0006	-0.0004	0.0003	0.0001	0.0008

Dengan demikian, diperoleh CAPM masing – masing aset sebagai berikut,

$$E[R_T] = \beta_T E[R_M] = 0.5671[R_M]$$

$$E[R_{CVX}] = \beta_{CVX} E[R_M] = 0.793[R_M]$$

$$E[R_{JPM}] = \beta_{JPM} E[R_M] = 1.0406[R_M]$$

$$E[R_{KEY}] = \beta_{KEY} E[R_M] = 1.1472[R_M]$$

$$E[R_{TBBK}] = \beta_{TBBK} E[R_M] = 1.1624[R_M]$$

Dan untuk indeks model dari masing – masing aset,

$$E[R_T] = \alpha_T + \beta_T E[R_M] = 0.0006 + 0.5671[R_M]$$

$$E[R_{CVX}] = \alpha_{CVX} + \beta_{CVX} E[R_M] = -0.0004 + 0.793[R_M]$$

$$E[R_{JPM}] = \alpha_{JPM} + \beta_{JPM} E[R_M] = 0.0003 + 1.0406[R_M]$$

$$E[R_{KEY}] = \alpha_{KEY} + \beta_{KEY} E[R_M] = 0.0001 + 1.1472[R_M]$$

$$E[R_{TBBK}] = \alpha_{TBBK} + \beta_{TBBK} E[R_M] = 0.0008 + 1.1624[R_M]$$

Dengan menggunakan *Sharpe Ratio* dan *Treynor Ratio* didapat hasil berikut untuk performa historis dari indeks kelima saham pilihan.

Tabel 3.5.2 Nilai *Sharpe Ratio* dan *Treynor Ratio* setiap sekuritas

	T	KEY	CVX	TBBK	JPM
Sharpe	0.0933	0.075	0.0245	0.0889	0.0109
Treynor	0.5113	0.2746	0.0712	0.4687	0.3494

Rasio-rasio yang didapat merupakan dari konversi data menjadi tahunan sehingga rasio-rasio di atas merupakan rasio tahunan. Dapat dilihat bahwa *sharpe ratio* dan *treynor ratio* terbaik dimiliki oleh T dan TBBK. Ini sangat terlihat bahkan dari statistika deskriptif data karena pergerakan saham T dan TBBK termasuk stabil sehingga seluruh rasio yang digunakan akan menghasilkan nilai yang baik. Sementara itu, JPM memiliki *sharpe ratio* terburuk dan CVX memiliki *treynor ratio* terburuk.

3.6 Optimal Risky Portofolio (Treynor-black)

Tabel 3.6.1 Harga penutupan saham per 2 Januari 2019 dalam USD

Tanggal	T	KEY	CVX	TBBK	JPM
02/01/2019	22.3	15.02	110.69	8.24	99.3

Karena aturan Amerika Serikat yang mengharuskan investor untuk membeli minimal 1 lot atau 100 lembar saham, maka saham CVX dan JPM akan dikeluarkan dari simulasi.


```
> (stock_proportions)
      Saham      w_i
1      T 0.66415366
2     KEY 0.09078604
3    TBBK 0.24506030
```

Gambar 3.6.1 Proporsi saham pada portofolio dengan metode *Treynor Black*

```
> performance_sharpe_data
      Portofolio      Sharpe
1 Optimal Risky Portfolio 0.1307422
2      Wilshire 5000 0.1262137
```

Gambar 3.6.2 Perbandingan performa portofolio optimum dengan metode *Treynor Black* dengan pasar

```
> performance_Er_data
      Portofolio Expected_return
1 Optimal Risky Portfolio 0.001199962
2      Wilshire 5000 0.001015317
```

Gambar 3.6.3 Perbandingan *expected return* portofolio optimum dengan metode *Treynor Black* dengan pasar

Tabel 3.6.2 Detail harga pembelian dan penjualan saham dalam USD

	T	KEY	TBBK
Harga 2 Januari 2019	22.3	15.02	8.24
Harga beli + biaya transaksi	22.34	15.05	8.26
Harga 31 Desember 2019	29.49	20.22	13
Harga jual + biaya transaksi	29.4	20.16	12.96

Dengan modal sebesar \$5000, dan dengan asumsi minimal pembelian sebanyak 1 lot atau 100 lembar saham, maka akan dibeli 1 lot saham T, 3 lot saham TBBK, dan 2 lembar T-bills dengan total harga \$4,912.

Tabel 3.6.3 Detail pembelian dan penjualan saham portofolio dalam USD

Saham	Jumlah Beli	Harga Beli	Harga Jual
T	100	2234	2940
KEY	-	0	0
TBBK	300	2478	3888
T-bills	2	200	200.341

Maka, total harga saat penjualan adalah sekitar \$7,028.341. Diketahui total harga pembelian awal sebesar \$4,912 sehingga akan didapatkan keuntungan sebesar \$2,116.341 atau sekitar 43.09%.

3.7 Mean-Variance Optimization

```

Index daily_Return    daily_var mean_to_var
T 0.0011784486 1.338077e-04 8.807034
KEY 0.0013167703 2.634638e-04 4.997918
CVX 0.0003845054 1.357950e-04 2.831515
TBBK 0.0020511591 4.824358e-04 4.251672
JPM 0.0013995373 1.403799e-04 9.969643

```

Gambar 3.3.4 Perbandingan Mean-Variance 5 saham indeks Wilshire 5000 tahun 2019

Berdasarkan data *Mean-Variance* tersebut, dapat dilihat bahwa saham dengan *variance* tertinggi adalah saham TBBK, sedangkan saham dengan *variance* terendah adalah saham T. Sementara itu, saham dengan *return* tertinggi adalah saham TBBK, sedangkan saham dengan *return* terendah adalah saham CVX. Dari hasil analisis tersebut kita dapat mengeluarkan saham CVX dari portofolio karena dengan *return* terendah, ia tidak memiliki *variance* yang terendah sehingga terdapat saham dengan potensi yang lebih bagus daripada saham CVX. Dengan aturan Amerika Serikat yang mengharuskan investor untuk membeli minimal 1 lot atau 100 lembar saham, maka saham JPM akan dikeluarkan dari simulasi.

Dengan demikian, saham yang tersisa pada portofolio adalah saham T, KEY, dan TBBK. Proporsi dari ketiga saham ini dapat kita tentukan dengan melakukan normalisasi dari nilai *mean-to-var* saham. Dari proporsi tersebut diperoleh skema pembelian saham sebagai berikut.

Dengan modal sebesar \$5000, dan dengan asumsi minimal pembelian sebanyak 1 lot atau 100 lembar saham, maka akan dibeli 1 lot saham T, 1 lot saham TBBK, 1 Lot saham KEY, dan 4 lembar T-bills dengan total harga \$4,965.

Tabel 3.7.1 Detail harga pembelian dan penjualan saham dalam USD

Saham	Jumlah Beli	Harga Beli	Harga Jual
T	100	2234	2940
KEY	100	1505	2016
TBBK	100	826	1296
T-bills	4	400	400.682

Maka, total harga saat penjualan adalah sekitar \$6,652.682. Diketahui total harga pembelian awal sebesar \$4,965 sehingga akan didapatkan keuntungan sebesar \$1,687.682 atau sekitar 33.99%.

Bab IV

Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Dari kedua metode yang telah digunakan, didapat return untuk metode Treynor-black sebesar \$2,116.341 atau sekitar 43.09% dan untuk metode Mean Variance Optimization sebesar \$1,687.682 atau sekitar 33.99%. Maka metode Treynor-black lebih optimal saat digunakan untuk membangun portofolio karena memberikan return yang lebih tinggi. Namun, terdapat metode-metode lain juga yang dapat digunakan untuk membangun sebuah portofolio selain metode Treynor-black dan Mean Variance Optimization.

4.2 Saran

- Mencoba menggunakan metode lain untuk menentukan optimal risky portofolio
- Menggunakan T-bill dengan jangka waktu yang berbeda

Daftar Pustaka

Dataset:

Index wilshire 5000 :

<https://finance.yahoo.com/quote/%5EW5000/history?period1=1230768000&period2=1577750400&interval=1d&filter=history&frequency=1d&includeAdjustedClose=true>

AT&T Inc:

<https://finance.yahoo.com/quote/T/history?period1=1230768000&period2=1577750400&interval=1d&filter=history&frequency=1d&includeAdjustedClose=true>

KeyCorp:

<https://finance.yahoo.com/quote/KEY/history?period1=1230768000&period2=1577750400&interval=1d&filter=history&frequency=1d&includeAdjustedClose=true>

Chevron Corporation:

<https://finance.yahoo.com/quote/CVX/history?period1=1230768000&period2=1577750400&interval=1d&filter=history&frequency=1d&includeAdjustedClose=true>

JP Morgan:

<https://finance.yahoo.com/quote/JPM/history?period1=1230768000&period2=1577750400&interval=1d&filter=history&frequency=1d&includeAdjustedClose=true>

Bancorp Inc:

<https://finance.yahoo.com/quote/TBBK/history?period1=1230768000&period2=1577750400&interval=1d&filter=history&frequency=1d&includeAdjustedClose=true>

Market Cap Wilshire 5000:

https://ycharts.com/indicators/wilshire_5000_index_market_cap

Mean Variance Optimization

<https://smartasset.com/financial-advisor/mean-variance-optimization>

Information Ratio:

<https://www.investopedia.com/terms/i/informationratio.asp>