

PORTOFOLIO OPTIMAL DALAM INVESTASI DI PERUSAHAAN KONTRUKSI: METODE MARKOWITZ

Trisna Ayu Oktavia
Universitas Jember, trisnaoktavia16@gmail.com

Abstrak

Investor dalam membuat keputusan berinvestasi di sekuritas di pasar saham sangat berisiko. Sebelum mengambil keputusan, investor harus mempertimbangkan (apakah itu risiko negatif atau risiko positif). Perilaku investor di Indonesia sangat tidak dapat diprediksi, akibatnya dalam menentukan naluri investasi naluri. Investor harus memiliki pengetahuan yang cukup tentang risiko. Perusahaan konstruksi di Indonesia sekarang memiliki pertumbuhan yang baik bila dibandingkan dengan jenis perusahaan lain. Perusahaan konstruksi yang terdaftar di BEI memiliki 12 perusahaan, dan 8 perusahaan sampel dalam penelitian ini. Ada 28 portofolio yang diproduksi, dengan model Markowitz dalam 2 kombinasi yaitu 50%: 50% dan 70%: 30%. Dari hasil analisis portofolio optimal terhadap 28 portofolio portofolio BC adalah kombinasi 50% sedangkan untuk kombinasi 70%: 30% adalah portofolio CE.

Kata Kunci: Pemilihan portofolio, Model Markowitz, Investasi, Portofolio optimal, resiko.

Abstract

Investors in making decisions to invest in securities in the stock market are very risky. Before making a decision, investors should consider (whether it is a negative risk or a positive risk). Investor behavior in Indonesia is very unpredictable, consequently in determining the investment instinct speculation. Investors should have sufficient knowledge about risks. Construction companies in Indonesia now have a good growth when compared with other types of companies. Construction companies listed on BEI have 12 companies, and 8 companies are sampled in this research. There are 28 portfolios produced, with Markowitz model in 2 combinations of 50%: 50% and 70%: 30%. From the results of optimal portfolio analysis of 28 portfolios is BC portfolio for 50% combination while for 70%: 30% combination is CE portfolio.

Keywords: Portfolio Selection, Markowitz model, investing, optimal portfolio, risk.

PENDAHULUAN

Investor dalam mengambil keputusan untuk melakukan investasi ke dalam surat berharga di pasar modal sangat mengandung resiko dan ketidakpastian. Calon investor sebelum mengambil keputusan harus mempertimbangkan resiko (entah itu resiko negative maupun resiko positif). Perilaku investor di Indonesia sangat tidak dapat diprediksi, dikarenakan mereka dalam menentukan investasinya mengikuti naluri spekulasi. Seharusnya investor memiliki pengetahuan yang cukup mengenai resiko. Hal ini dianggap penting Karena akan dapat memprediksi keuntungan yang akan didapatkan dan seberapa jauh kemungkinan adanya penyimpangan dari hasil yang diharapkan (Andriani, 2015). Faktor yang perlu diperhatikan investor dalam berinvestasi adalah seberapa besar modal yang akan ditanamkan, berapa lama jangka waktu penanaman modal, berapa tingkat resiko yang akan datang, dan berapa besar tingkat pengembalian (*return*) yang akan

diterima. Banyak penelitian yang mengatakan bahwa semakin besar return yang diharapkan maka semakin besar pula resiko yang akan ditanggung.

Resiko dalam investasi membuat investor melakukan analisa terlebih dahulu agar dapat meminimalisir resiko di masa yang akan datang, atau sering disebut dengan diversifikasi. Diversifikasi ini dapat dilakukan dengan mengkombinasikan berbagai sekuritas di bursa efek sehingga membentuk portofolio. Para investor tentunya akan memilih portofolio optimal yang terdiri dari portofolio-portofolio efisien. Portofolio yang optimal merupakan bagian dari portofolio efisien, tidak berlaku sebaliknya, yakni jika portofolio efisien belum tentu portofolio optimal (Jogiyanto, 2014:343).

Salah satu model yang dapat digunakan dalam melakukan portofolio saham adalah Model Markowitz dan *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*. Penggunaan model ini dapat membuktikan diversifikasi secara sistematis, dan jika semakin banyak sekuritas yang dimasukkan dalam portofolio maka resiko portofolio akan semakin kecil (jogiyanto, 2014:339). Bursa efek menawarkan berbagai sektor yang dapat dijadikan pilihan investasi, terutama dalam membentuk portofolio. Melihat fenomena pesatnya perusahaan property dan real estate seperti meningkatnya pembangunan apartemen, perumahan mewah akan selalu bertambah besar seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk serta bertambahnya kebutuhan manusia akan tempat tinggal, perkantoran, pusat perbelanjaan, taman hiburan dan lain lain. Melihat fenomena-fenomena tersebut menimbulkan banyaknya investor yang ingin menginvestasikan dananya pada perusahaan konstruksi di BEI. Akan tetapi investor yang akan menanamkan modalnya pada sektor tersebut belum mengetahui lebih rinci tentang bagaimana cara menginvestasikan dananya pada perusahaan konstruksi yang mereka ketahui hanya sektor tersebut memiliki prospek yang menguntungkan. Ada juga risiko yang dihadapi oleh investor yang akan menanamkan modalnya pada sektor tersebut sebab banyak perusahaan konstruksi yang terdaftar di BEI.

Pertimbangan yang sudah dijabarkan diatas, maka penulis ingin mengambil judul “Portofolio Optimal dalam Investasi di Perusahaan Kontruksi”. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut: “Bagaimana optimalisasi potofolio terbentuk dengan model markowitz sebagai keputusan investasi pada perusahaan kontruksi di Bursa Efek Indonesia?”. Tujuan penelitian ini untuk mendiskripsikan dan menganalisis portofolio optimal dengan menggunakan model Markowitz sebagai dasar penentuan keputusan investasi pada perusahaan kontruksi di Bursa Efek Indonesia.

METODOLOGI

Populasi dalam penelitian ini adalah perusahaan kontruksi yang list di Bursa Efek Indonesia sebanyak 12 perusahaan. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 4 perusahaan yang masih baru list di BEI sejak tahun 2016. Serta tidak dapat dibandingkan datanya dikarenakan tidak dapat diolah data

dikarena keterbatasan data di periode sebelumnya. Data berupa harga saham penutupan PT Adhi Karya (Persero) Tbk, PT Wijaya Karya (Persero) Tbk, dan PT PP (Persero), PT Acset Indonusa Tbk, PT Nusa Kontruksi Enjiniring Tbk, PT Nusa Raya Cipta Tbk, PT Surya Semesta Internusa Tbk, PT Waskita Karya (Persero) Tbk periode 2013-2016. Adapun data-data yang dikumpulkan akan dianalisa dengan metode markowitz dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menghitung Tingkat Pengembalian Masing-Masing Saham (*Return / R*)

Untuk menghitung tingkat pengembalian masing-masing saham digunakan rumus:

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{i(t-1)} + D_{i(t)}}{P_{i(t-1)}}$$

Keterangan : R_{it} : Tingkat pengembalian Saham P_t : Harga Saham individu akhir periode P_{t-1} : Harga Saham individu awal periode D_t : Dividen saham yang diterima pada saham i

2. Menghitung *Expected Return* (Pengembalian Yang Di Harapkan) dari Masing-Masing Saham $E(R_i)$ digunakan rumus :

$$E(R_i) = \sum_{i=1}^N \frac{R_{it}}{N}$$

Keterangan : $E(R_i)$: Tingkat pengembalian yang diharapkan dari saham i , R_{it} : Tingkat pengembalian saham i pada periode i , N : banyaknya periode pengamatan

3. Menghitung Risiko Dari Masing-Masing Saham (σ)

Untuk menghitung risiko dari masing-masing saham digunakan rumus:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^N \frac{(R_{it} - E(R_i))^2}{N}}$$

Keterangan : σ_i : Risiko saham R_{it} : Tingkat pengembalian saham i pada periode t , $E(R_i)$: Tingkat pengembalian yang diharapkan dari saham i , N : Banyaknya periode pengamatan

4. Menghitung Kombinasi Portofolio Yang Terdiri dari Dua Saham

Untuk menghitung kombinasi portofolio yang terdiri dari dua saham digunakan rumus :

$$\sigma_p^2 = X_A^2 \cdot \sigma_A^2 + X_B^2 \cdot \sigma_B^2 + 2 (X_A \cdot X_B \cdot \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B)$$

$$\sigma_p = \sqrt{X_A^2 \cdot \sigma_A^2 + X_B^2 \cdot \sigma_B^2 + 2 (X_A \cdot X_B \cdot \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B)}$$

Keterangan : $C(r,n)$: Kombinasi tingkat r dari n saham, n : jumlah saham, r : jumlah saham yang dikombinasikan Berdasarkan jumlah sampel yang penulis gunakan (5 saham), maka diperoleh 28 kombinasi.

5. Bobot Investasi Dana

Setelah diperoleh saham-saham yang termasuk kombinasi pembentuk portofolio, penulis ingin menentukan bobot 50% : 50% dan bobot 70% : 30% berdasarkan preferensi investor yaitu : menawarkan tingkat pengembalian yang lebih besar atau tertinggi dengan risiko sama atau menawarkan risiko lebih kecil atau terendah dengan tingkat pengembalian yang sama

6. Menghitung *Expected Return* (Pengembalian Yang Di Harapkan) Portofolio

Untuk menghitung *expected return* (pengembalian yang di harapkan) portofolio digunakan rumus :

$$E(R_p) = \sum X_A \cdot E(R_A) + \sum X_B \cdot E(R_B)$$

Keterangan : $E(R_p)$: Tingkat pengembalian yang diharapkan dari portofolio X_A : Bobot dana yang diinvestasikan pada saham A, X_B : Bobot dana yang diinvestasikan pada saham B $E, (R_A)$: Tingkat pengembalian yang diharapkan dari saham A, $E(R_B)$: Tingkat pengembalian yang diharapkan dari saham B

7. Menghitung Risiko Saham Portofolio

Untuk menghitung risiko saham portofolio digunakan rumus :

$$\sigma_p^2 = X_A^2 \cdot \sigma_A^2 + X_B^2 \cdot \sigma_B^2 + 2(X_A \cdot X_B \cdot \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B)$$

Keterangan : σ_p^2 : Varian portofolio, σ_p : Risiko saham portofolio σ_A, σ_B : Risiko saham A, B, ρ_{AB} : Koefisien korelasi saham A dan B, X_A : Bobot dana yang diinvestasikan pada saham A, X_B : Bobot dana yang diinvestasikan pada saham B.

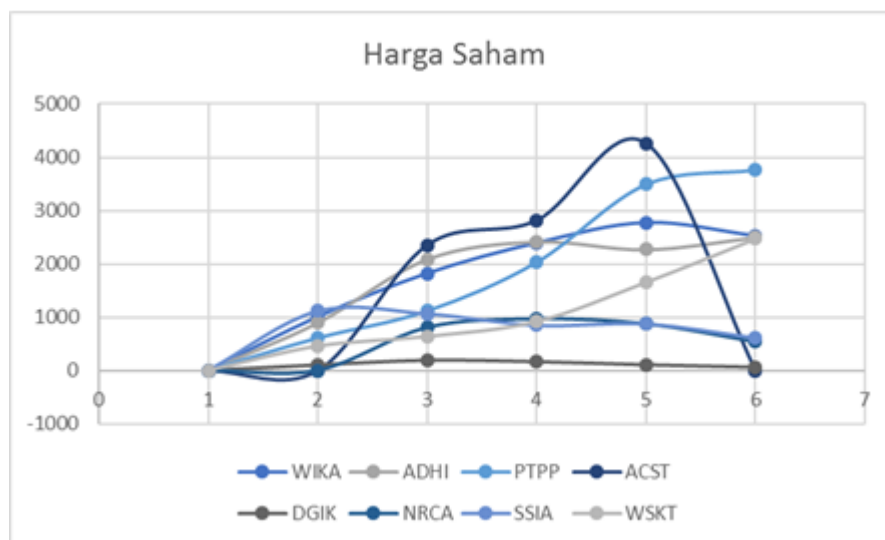
8. Pemilihan Portofolio Yang Efisien dan Optimal

Investor dapat menentukan kombinasi dari efek-efek untuk membentuk portofolio, baik yang efisien maupun yang tidak efisien. Yang penting bagi investor adalah bagaimana menentukan portofolio yang dapat memberikan kombinasi *return* dan *risk* yang optimum. Suatu portofolio dikatakan efisien apabila portofolio tersebut bila dibandingkan dengan portofolio lain memenuhi kondisi : a) Memberikan *expected return* yang terbesar dengan risiko sama b) Memberikan risiko yang terkecil dengan *expected return* sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data analisis untuk perusahaan konstruksi ini didapat 28 set diversifikasi secara acak tanpa memperhatikan karakteristik perusahaan, tanpa memperhatikan hal-hal selain harga saham penutupan yang sudah di publish di BEI. Secara keseluruhan harga saham untuk perusahaan konstruksi di Indonesia mengalami trend yang sama, hal ini membutuhkan analisis lebih dalam untuk menentukan diversifikasi portofolio yang optimal di antara kombinasi tersebut. Harga Saham tahunan untuk perusahaan konstruksi dapat di tunjukan dalam grafik berikut :

Gambar 1. Grafik Harga Saham Tahunan



Sumber: Data sekunder diolah

Berdasarkan grafik diatas dapat kita lihat bahwa secara keseluruhan untuk harga saham PTPP dari tahun ke tahun mengalami kenaikan yang cukup baik, di tahun 2014, dan kenaikan ini hampir 100%. Perusahaan konstruksi dalam penelitian ini disetiap tahunnya mengalami kenaikan harga saham, sekalipun ada beberapa yang mengalami penurunan harga saham seperti ACST dan DGIK. Ketika kita ingin melihat bagaimana saham ini akan memberikan tingkat pengembaliannya maka kita bisa melihat *return*, namun perlu diperhatikan juga resiko yang akan ditimbulkan dalam setiap *return* yang dihasilkan masing-masing diversifikasi portofolio perusahaan konstruksi ini. Semua dapat ditunjukkan dalam tabel 1, dimana tingkat pengembalian yang diharapkan tercermin dalam $E(R)$, sedangkan yang portofolio $E(R)P$. Gambar 1 menyajikan hasil perhitungan *expected return* portofolio dimasing-masing diversifikasi portofolio dengan 2 kombinasi prosentasi yang berbeda.

Gambar 1. Ekpected Return Diversifikasi Saham

Diversifikasi Portofolio	Expected Return Tunggal		50% : 50%			70% : 30%		
	E (R) 1	E (R) 2	E (R) 1	E (R) 2	E (R) P	E (R) 1	E (R) 2	E (R) P
AB	0.298	0.383	0.149	0.192	0.341	0.209	0.115	0.323
AC	0.298	0.613	0.149	0.307	0.456	0.209	0.184	0.393
AD	0.298	-0.073	0.149	-0.036	0.112	0.209	-0.022	0.187
AE	0.298	-0.017	0.149	-0.009	0.140	0.209	-0.005	0.203
AF	0.298	-0.071	0.149	-0.036	0.113	0.209	-0.021	0.187
AG	0.298	-0.130	0.149	-0.065	0.084	0.209	-0.039	0.169
AH	0.298	0.532	0.149	0.266	0.415	0.209	0.160	0.368
BC	0.383	0.613	0.192	0.307	0.498	0.268	0.184	0.452
BD	0.383	-0.073	0.192	-0.036	0.155	0.268	-0.022	0.246
BE	0.383	-0.017	0.192	-0.009	0.183	0.268	-0.005	0.263
BF	0.383	-0.071	0.192	-0.036	0.156	0.268	-0.021	0.247
BG	0.383	-0.130	0.192	-0.065	0.126	0.268	-0.039	0.229
BH	0.383	0.532	0.192	0.266	0.458	0.268	0.160	0.428
CD	0.613	-0.073	0.307	-0.036	0.270	0.429	-0.022	0.408
CE	0.613	-0.017	0.307	-0.009	0.298	0.429	-0.005	0.424
CF	0.613	-0.071	0.307	-0.036	0.271	0.429	-0.021	0.408
CG	0.613	-0.130	0.307	-0.065	0.242	0.429	-0.039	0.390
CH	0.613	0.532	0.307	0.266	0.573	0.429	0.160	0.589
DE	-0.073	-0.017	-0.036	-0.009	-0.045	-0.051	-0.005	-0.056
DF	-0.073	-0.071	-0.036	-0.036	-0.072	-0.051	-0.021	-0.072
DG	-0.073	-0.130	-0.036	-0.065	-0.102	-0.051	-0.039	-0.090
DH	-0.073	0.532	-0.036	0.266	0.230	-0.051	0.160	0.109
EF	-0.017	-0.071	-0.009	-0.036	-0.044	-0.012	-0.021	-0.033
EG	-0.017	-0.130	-0.009	-0.065	-0.074	-0.012	-0.039	-0.051
EH	-0.017	0.532	-0.009	0.266	0.257	-0.012	0.160	0.148
FG	-0.071	-0.130	-0.036	-0.065	-0.101	-0.050	-0.039	-0.089
FH	-0.071	0.532	-0.036	0.266	0.230	-0.050	0.160	0.110
GH	-0.130	0.532	-0.065	0.266	0.201	-0.091	0.160	0.068

Sumber: Data sekunder diolah

Hasil perhitungan diatas menunjukkan untuk prosentase kombinasi 50% di masing-masing saham tiap diversifikasi yang ada, *expected return* terbesar adalah set portofolio CH (PT PP dengan PT Waskita Jaya) sebesar 0.573. Sedangkan untuk prosentase 70% : 30% *expected return* terbesar adalah set CH (PT PP dengan PT Waskita Jaya) sebesar 0.589. Mempertimbangkan *expected return* saja tidak cukup untuk memutuskan investasi. Namun perlu dipertimbangkan juga resiko yang tercermin pada standar deviasinya. Melihat kondisi *expected return* dan standar deviasi ini sejalan dengan teori investasi yakni semakin tinggi return yang diberikan semakin besar pula resiko yang melekat pada saham portofolio berikut:

50% : 50%				70% : 30%			
KOMBINASI	E (R) P	Standar deviasi	varians	KOMBINASI	E (R) P	Standar deviasi	varians
AB	0.209	0.254	0.278	AB	0.168	0.197	0.224
AC	0.131	0.107	0.175	AC	0.122	0.082	0.162
AD	0.214	0.156	0.285	AD	0.199	0.144	0.266
AE	0.188	0.222	0.251	AE	0.225	0.208	0.300
AF	0.076	0.062	0.101	AF	0.270	0.241	0.360
AG	0.067	0.070	0.089	AG	0.109	0.076	0.146
AH	0.067	0.057	0.089	AH	0.083	0.073	0.111
BC	0.232	0.222	0.309	BC	0.408	0.281	0.544
BD	0.315	0.234	0.420	BD	0.313	0.272	0.417
BE	0.269	0.380	0.359	BE	0.297	0.381	0.396
BF	0.157	0.206	0.209	BF	0.230	0.274	0.306
BG	0.148	0.214	0.197	BG	0.224	0.279	0.299
BH	0.148	0.213	0.197	BH	0.224	0.284	0.299
CD	0.237	0.311	0.316	CD	0.204	0.283	0.272
CE	0.211	0.179	0.282	CE	0.188	0.175	0.251
CF	0.099	0.108	0.132	CF	0.121	0.162	0.161
CG	0.090	0.114	0.120	CG	0.116	0.165	0.154
CH	0.090	0.138	0.120	CH	0.116	0.180	0.154
DE	0.294	0.190	0.392	DE	0.304	0.244	0.406
DF	0.182	0.182	0.242	DF	0.237	0.264	0.316
DG	0.173	0.182	0.231	DG	0.232	0.264	0.309
DH	0.173	0.209	0.230	DH	0.232	0.281	0.309
EF	0.156	0.154	0.208	EF	0.156	0.154	0.208
EG	0.147	0.163	0.196	EG	0.158	0.158	0.211
EH	0.147	0.164	0.196	EH	0.159	0.160	0.212
FG	0.035	0.043	0.046	FG	0.038	0.045	0.051
FH	0.035	0.016	0.046	FH	0.039	0.026	0.052
GH	0.026	0.019	0.034	GH	0.026	0.026	0.034

Gambar 2. Rekapitulasi *expected return* portofolio, standar deviasi portofolio dan varians portofolio

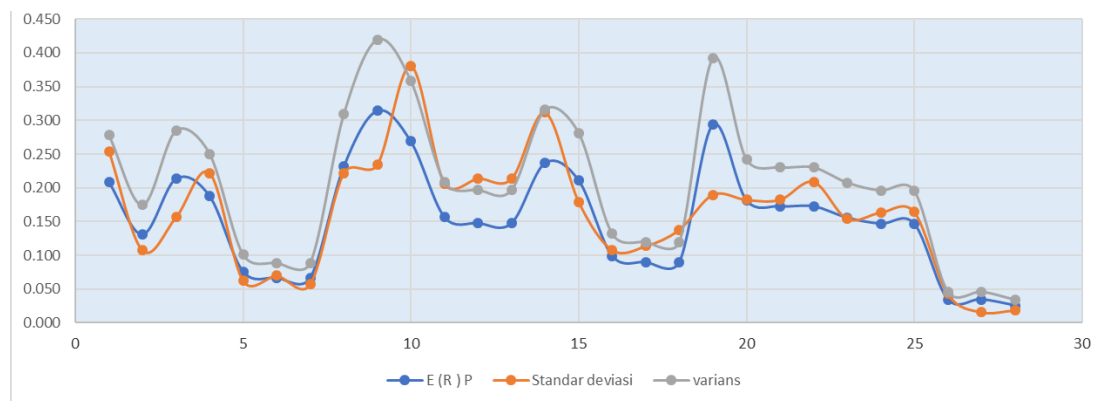
Sumber: Data sekunder diolah

Setelah mengetahui tingkat keuntungan yang dihasilkan atas kombinasi portofolio dengan proporsi kombinasi yang berbeda, sekarang kita lihat bagaimana resiko yang melekat pada ketiga kombinasi tersebut. Terlihat bahwa resiko tertinggi dalam bobot dana 50% adalah AB yakni PT Wijaya Karya dengan PT Adhi Karya sebesar 0.402, sedangkan resiko terendah kombinasi anata FG yakni PT Nusa Raya Cipta dengan PT Surya Semesta Internusa sebesar 0.016. Sedangkan untuk bobot dana 70% : 30% adalah BH yakni PT Adhi Karya dengan PT Waskito. Sedangkan resiko terbesar adalah kombinasi AB sebesar 0.403 yang terkecil adalah kombinasi AC yakni sebesar 0.207.

Pemilihan Portofolio yang Efisien dan Optimal

Analisa portofolio saham kombinasi sesuai dengan bobot dana sudah dilakukan. Sekarang saatnya menentukan portofolio yang paling efisien diantara ketiga kombinasi yang sudah dilakukan. Portofolio dikatakan efisien jika memberikan expected return yang terbesar dengan resiko sama serta memberikan resiko yang terkecil dengan expected return sama. Dari dua uluh delapan (28) kombinasi saham antara PT Adhi Karya (Persero) Tbk, PT Wijaka Karya (Persero) Tbk, dan PT PP (Persero), PT Acset Indonusa Tbk, PT Nusa Kontruksi Enjiniring Tbk, PT Nusa Raya Cipta Tbk , PT Surya Semesta Internusa Tbk, PT Waskita Karya (Persero). Portofolio paling efisien dan optimal akan ditunjukkan dalam grafik berikut

Gambar 3. Grafik Portofolio untuk Prosentase 50%:50%



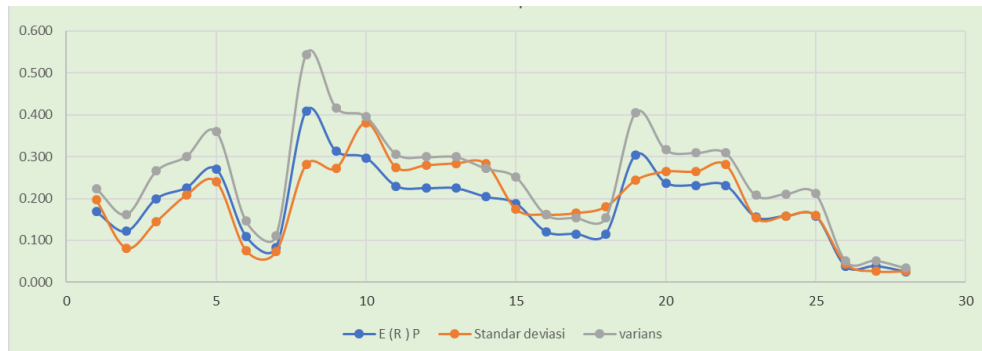
Sumber: Data sekunder diolah

Grafik diatas merupakan grafik untuk prosentase saham 50%. Jika kita lihat masing-masing portofolio menunjukkan grafik yang sangat berbeda. Kita sebagai investor harus memilih yang terbaik, yakni set yang efisien dan optimal. Hal ini dikarenakan sesuai dengan teori bahwa set efisien dan optimal akan dapat memaksimalkan keuntungan (*return*) dan meminimalisir resiko. Jika pada prosentasi 50% set paling efisien dan optimal merupakan portofolio BC (PT Adhi Karya dengan PT PP). Karena antara return dan resiko berada dalam satu titik. Jika kita memprhatikan juga untuk kedua saham ini, memang sangatlah bagus, Karena dari hari ke hari dan tahun ke taun harga saham mereka mengalami kenaikan yang cukup bagus sehingga layak bagi investor untuk menanamkan saham di kedua perusahaan ini.

Grafik dibawah ini menunjukkan grafik dari portofolio kedua saham dengan prosentase 70% : 30%. Jika kita lihat masing-masing portofolio menunjukkan grafik yang tidak jauh berbeda dengan prosentase 50%. Kita sebagai investor harus memilih yang terbaik, yakni set yang efisien dan optimal. Hal ini dikarenakan sesuai dengan teori bahwa set efisien dan optimal akan dapat memaksimalkan keuntungan (*return*) dan meminimalisir resiko. Jika pada prosentasi 50% set paling efisien dan optimal merupakan portofolio CE (PT PP

dengan PT Nusa Kontruksi Enjiniring). Karena antara return dan resiko berada dalam satu titik. Jika kita memprhatikan juga untuk kedua saham ini, memang sangatlah bagus, Karena dari hari ke hari dan tahun ke taun harga saham mereka mengalami kenaikan yang cukup bagus sehingga layak bagi investor untuk menanamkan saham di kedua perusahaan ini.

Gambar 4. Grafik Portofolio untuk Prosentase 70%:30%



Sumber: Data sekunder diolah

KESIMPULAN

Investasi di pasar sekurtas memang cukup menjanjikan, terlebih lagi jika diinvestasikan kepada perusahaan kontruksi (*real estate*). Dewasa ini perusahaan ini mengalami perkembangan dan pertumbuhan yang cukup baik dikarenakan pembangunan di Indonesia semakin meningkat. Langkah yang tepat sebelum menentukan investasi adalah melakukan analysis portofolio dengan tujuan untuk mengurangi resiko yang melekat pada saham tersebut. Diversifikasi portofolio antara delapan perusahaan yakni; PT Adhi Karya (Persero) Tbk, PT Wijaka Karya (Persero) Tbk, dan PT PP (Persero), PT Acset Indonusa Tbk, PT Nusa Kontruksi Enjiniring Tbk, PT Nusa Raya Cipta Tbk , PT Surya Semesta Internusa Tbk, PT Waskita Karya (Persero) yang paling efisien dan menjadi portofolio optimal adalah kombinasi perusahaan BC (PT Adhi Karya dengan PT PP) dengan bobot 50% : 50% memberikan *expected return* tertinggi dengan resiko yang sama. Sedangkan untuk bobot 70% : 30% *expected return* tertinggi yakni dengan resiko yang sama adalah diversifikasi portofolio CE (PT PP dengan PT Nusa Kontruksi Enjiniring). Tidak ada bedanya jika melakukan investasi saham tunggal, Karena tujuan potofolio efisien adalah mengurangi resiko dengan cara diversifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmadji, T., dan Fakhruddin, M. (2001). *Pasar Modal di Indonesia: Pendekatan Tanya Jawab*. Jakarta: Salemba Emban Patria.
- De la Barra C.L., Soto R., Crawford B., Allendes C., Berendsen H., Monfroy E. (2013) *Modeling the Portfolio Selection Problem with Constraint Programming*. In: Stephanidis C. (eds) *HCI International 2013 - Posters' Extended Abstracts*. HCI 2013. *Communications in Computer and Information Science*, vol 373. Springer, Berlin, Heidelberg
- Fabozzi, F. J. (2000). *Manajemen Investasi*. Buku Satu. Jakarta: Salemba Empat.
- Halim, A. 2005. *Analisis Investasi*, Edisi Kedua, Salemba Empat, Jakarta.
- Hasnawati, S. (2006). *Penilaian Saham, Memahami Cara Berinvestasi Saham di Pasar Modal*.
- Husnan, S. 2009. *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*, Edisi Ketiga, UPP AMP YKPN, Yogyakarta.
- Husnan, S., dan Pudjiastuti, E. (2004). *Dasar-dasar Manajemen Keuangan*. Edisi keempat. Yogyakarta: AMP YKPN.
- Jogiyanto, H. (2014). *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi Kesembilan. Yogyakarta: BPFE.
- Jurnal *Bisnis & Manajemen*. Volume 2 No. 3 Mei 2006 hal 213-237. [http://lemlit.unila.ac.id/file/JURNAL%20Bisnis%20dan%20Manajemen%20\(JBM\).p](http://lemlit.unila.ac.id/file/JURNAL%20Bisnis%20dan%20Manajemen%20(JBM).pdf)df. 10 Juni 2010.
- Keown, A. J., Martin J. D., Petty J. W., & Scott D. F. (2005). *Financial Management: Principles and Applications*. 10th ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Martono Dan Agus Harjito, 2010. *Manajemen Keuangan*, Edisi Pertama, Ekonisia, Yogyakarta.
- Purwanti, D. (2009). *Simulasi Lindung Nilai Portofolio dengan Mini LQ Futures Periode 1 Agustus, 28 November 2008*. Tesis tidak dipublikasikan. Jakarta: Universitas Bina Nusantara.
- Rodoni, A. Dan Othman Yong, 2002, *Analisis Investasi Dan Teori Portofolio*, Edisi Pertama, Cet. Pertama, Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Rodoni, A., dan Ali, H. (2010). *Manajemen Keuangan*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Siregar, Selly Uli. 2014. *Analisis Pembentukan Portofolio pada Perusahaan Real Estate dan Property di Bursa Efek Indonesia*. *Jurnal Ilmu & Riset Manajemen* : Vol. 3 No. 11
- Soeratno Dan Lincoln Arsyad, 2008, *Metodologi Penelitian Untuk Ekonomi Dan Bisnis*, Edisi Revisi, UPP AMP YKPN. Subiyanto, I. 2000, *Metodologi Penelitian (Manajemen Akuntansi)*, Edisi Ketiga, UPP AMP YKPN.
- Subagyo, 2002, *Bank Dan Lembaga Keuangan Lainnya*, Edisi Kedua, Yogyakarta, STIE YKPN.
- Sugiyono, 2007 *Metode Penelitian Bisnis*, CV Alfabeta Bandung

- Sunariyah, 2004. Pengantar Pengetahuan Pasar Modal, Edisi Keempat, UPP AMP YKPN.
- Suprihatin, Ika. 2014. Analisis Portofolio Saham Menggunakan Metode Markowitz pada Perusahaan Retail di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Ilmu & Riset Manajemen* : Vol. 3 No. 11
- Sutrisno, 2003, Manajemen Keuangan Teori, Konsep Dan Aplikasi, Edisi Pertama, Ekonisia, Yogyakarta.
- Syamsir, H. (2004). Solusi Investasi di Bursa Saham Indonesia: Pendekatan Analisis Teknikal melalui Studi Kasus Riil dengan Dilengkapi Formulasi MetaStock. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Tandelilin, E. 2010, Portofolio dan Investasi Teori dan Aplikasi, Edisi Pertama, Kanisius IKAPI Yogyakarta
- Tjiptono, D., & Hendy, M. F. (2001). Pasar Modal Di Indonesia: Pendekatan Tanya jawab. Jakarta: Salemba Empat.
- Zhang, Yuanyuan. Xiang Li and Sini Guo. 2017. Portfolio selection Problems with Markowitz's mean-variance framework : a review of literature. Springer : DOI 10. 1007/s10700-017-9266-z
- Weygandt, J., Kieso, D., & Kimmel, P. (2005). Accounting Principles. 7th ed. New York: John Wiley & S