

PEMBENTUKAN PORTOFOLIO OPTIMAL PADA SAHAM SUB SEKTOR PERTAMBANGAN BATUBARA PERIODE 2015 – 2017

Resti Miranti, Nenik Diah Hartanti

mirantiresti@gmail.com, nenikdiah@gmail.com

Fakultas Ekonomi, Jurusan Manajemen, Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100 Pondok Cina Depok 16424

ABSTRAK

Kehadiran pasar modal di Indonesia ditandai dengan banyaknya investor yang mulai menanamkan modalnya pada saham sektor yang dianggapnya berpotensi memberikan keuntungan, salah satunya sektor pertambangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pembentukan portofolio optimal dengan menggunakan model indeks tunggal pada saham Sub sektor pertambangan batubara di Bursa Efek Indonesia. Populasi penelitian adalah 16 perusahaan yang berada dalam saham Sub sektor pertambangan batubara yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Pemilihan sampel ditentukan dengan teknik purposive sampling dengan kriteria adalah perusahaan yang memiliki expected return yang positif. Metode yang digunakan dalam pembentukan portofolio optimal adalah metode Indeks Tunggal. Data yang digunakan menggunakan data sekunder berupa data harga penutupan saham (closing price) bulanan dari masing-masing sekuritas, indeks harga saham gabungan per bulan dan suku bunga Bank Indonesia dari bulan Januari 2015 sampai Desember 2017. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat sebelas saham yang masuk portofolio optimal yaitu BYAN dengan proporsi dana sebesar 8.17%, BUMI dengan proporsi dana sebesar 5.26%, ARII dengan proporsi dana sebesar 26.52%, DOID dengan proporsi dana sebesar 10.30%, KKGJ dengan proporsi dana sebesar 7.61%, PTRO dengan proporsi dana sebesar 8.16%, SMMT dengan proporsi dana sebesar 0.29%, MYOH dengan proporsi dana sebesar 15.28%, ADRO dengan proporsi dana sebesar 12.84%, HRUM dengan proporsi dana sebesar 2.71% dan ITMG dengan proporsi dana sebesar 2.84%. Saham portofolio optimal tersebut diharapkan mempunyai return sebesar 3,21% per bulan dan risiko yang harus dihadapi investor atas investasinya pada sebelas saham tersebut adalah sebesar 0,38%.

Kata kunci: Portofolio Optimal, Metode Indeks Tunggal.

PENDAHULUAN

Kegiatan investasi merupakan suatu kegiatan menempatkan dana pada satu atau lebih asset selama periode tertentu dengan harapan dapat memperoleh pendapatan atau peningkatan atas nilai investasi awal (modal) yang bertujuan untuk memaksimalkan hasil (*return*) yang diharapkan dalam batas risiko yang dapat diterima untuk tiap investor menurut Hartono (2013). Tujuan utama investor menanamkan modal di pasar

modal adalah untuk memperoleh keuntungan (*return*). Kehadiran pasar modal di Indonesia ditandai dengan banyaknya investor yang mulai menanamkan modalnya pada saham sektor yang dianggapnya berpotensi memberikan keuntungan, salah satunya sektor pertambangan.

Investor dalam memilih emiten untuk menanamkan modalnya perlu mempertimbangkan bagaimana kondisi atau keadaan perusahaan, dapat dilihat dari profitabilitas yang diperoleh

perusahaan. Investor harus melakukan cara yang tepat dalam berinvestasi untuk meminimalisasi risiko yang mungkin terjadi. Oleh karena itu, investor harus melakukan diversifikasi untuk mengurangi risiko yang ada. Diversifikasi ini dilakukan dengan mengkombinasikan berbagai sekuritas dalam investasinya sehingga membentuk portofolio.

Bursa efek Indonesia menawarkan berbagai sektor yang dapat dijadikan pilihan investasi, terutama dalam membentuk portofolio. Melihat pentingnya peran batubara sebagai sumber energi untuk pembangkit listrik dan berfungsi sebagai bahan bakar pokok untuk produksi baja dan semen. Indonesia adalah salah satu produsen dan eksportir batu bara terbesar di dunia sejak tahun 2005.

Pasar Modal

Menurut *Samsul (2015)* pasar modal dalam artian luas adalah sarana bagi pihak yang membutuhkan modal jangka panjang dari masyarakat umum, dalam arti sempit adalah bursa efek, yaitu tempat atau sarana berdagang efek diantara investor. Pasar modal adalah pasar untuk berbagai instrumen keuangan jangka panjang yang bisa diperjual-belikan, baik dalam bentuk hutang maupun modal sendiri, baik diterbitkan oleh pemerintah, maupun perusahaan swasta.

Investasi

Husnan (2005) menyatakan bahwa investasi dapat dilakukan pada aktiva riil maupun pada sekuritas. Investasi merupakan kegiatan menanamkan modal, baik dalam bentuk uang maupun benda pada suatu obyek dengan tujuan memperoleh keuntungan selama periode tertentu. Karena pemodal menghadapi kesempatan investasi yang beresiko, pilihan

investasi tidak dapat hanya mengandalkan pada tingkat keuntungan yang diharapkan. Apabila pemodal mengharapkan untuk mendapatkan tingkat keuntungan yang tinggi, maka ia harus bersedia menanggung resiko yang tinggi pula.

Saham

Saham adalah surat bukti memiliki penyertaan modal dalam suatu perusahaan menurut *Samsul (2015)*. Saham didefinisikan sebagai tanda penyertaan atas pemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas. Saham berwujud selembar kertas yang menerangkan bahwa pemilik kertas tersebut adalah pemilik perusahaan yang menerbitkan surat berharga tersebut. Menerbitkan saham merupakan salah satu pilihan perusahaan ketika memutuskan untuk pendanaan perusahaan. Saham salah satu instrument investasi yang banyak dipilih karena saham mampu memberikan tingkat pengembalian yang menarik.

Portofolio

Menurut *Hartono (2013)* Portofolio adalah investasi dalam berbagai jenis surat berharga seperti saham, obligasi, pasar uang, dan produk derivatif. Portofolio merupakan suatu kumpulan aktiva keuangan dalam suatu unit yang dipegang atau dibuat oleh seorang investor, perusahaan investasi, atau institusi keuangan. Menurut *Husnan (2005)* Portofolio berarti sekumpulan investasi. Tahap ini menyangkut identifikasi sekuritas-sekuritas mana yang akan dipilih, dan beberapa proporsi dana yang akan ditanamkan pada masing-masing sekuritas tersebut.

Return

Return realisasian portofolio merupakan rata-rata tertimbang dari *return-return* realisasian masing-masing

sekuritas tunggal di dalam portofolio tersebut sedangkan *return* ekspektasian portofolio merupakan rata-rata tertimbang dari *return-return* ekspektasian masing-masing sekuritas tunggal di dalam portofolio menurut *Hartono (2013)*. Sedangkan menurut *Samsul (2015)* return portofolio adalah return dari suatu investasi dalam berbagai instrumen keuangan pada suatu periode tertentu.

Risiko

Risiko portofolio adalah risiko investasi dari sekelompok saham dalam portofolio ataupun sekelompok instrumen keuangan dalam suatu portofolio menurut *Samsul (2015)*. Tidak seperti halnya *return* portofolio yang merupakan rata-rata tertimbang dari seluruh *return* sekuritas, risiko portofolio tidak merupakan rata-rata tertimbang dari seluruh risiko sekuritas tunggal. Risiko portofolio mungkin dapat lebih kecil dari risiko rata-rata tertimbang masing-masing sekuritas tunggal menurut *Hartono (2013)*.

Diversifikasi

Menurut *Hartono (2013)* Diversifikasi sangat penting bagi investor, karena dapat meminimumkan risiko tanpa harus mengurangi *return* yang diterima. Sedangkan menurut *Samsul (2015)* Pembentukan portofolio bertujuan untuk mengurangi risiko dengan cara diversifikasi, yaitu mengalokasikan sejumlah dana pada beberapa aset. Menurut *Husnan (2005)* pada prakteknya para pemodal pada sekuritas sering melakukan diversifikasi dalam investasi mereka. Mereka mengkombinasikan berbagai sekuritas dalam investasi mereka. Dengan kata lain mereka membentuk portofolio. Jadi portofolio tidak lain adalah sekumpulan kesempatan investasi.

Beta

Beta merupakan suatu pengukuran volatilitas (*volatility*) return suatu sekuritas atau return portofolio terhadap return pasar menurut *Hartono (2013)*. Semakin besar nilai beta portofolio berarti semakin tinggi gejolak *return* portofolio dibandingkan return pasar, dengan kata lain semakin tinggi nilai beta semakin tinggi risiko investasi risiko investasi portofolio menurut *Samsul (2015)*.

Model Indeks Tunggal

Menurut *Hartono (2013)* mengembangkan model yang disebut dengan model indeks tunggal (*single-index model*). Model ini dapat digunakan untuk menyederhanakan perhitungan di model markowitz dengan menyediakan parameter-parameter input yang dibutuhkan di dalam perhitungan Model Markowitz. Disamping itu, model indeks tunggal dapat juga digunakan untuk menghitung return ekspektasi dan risiko portofolio.

MODEL PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua jenis penelitian, yaitu penelitian deskriptif dan penelitian kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang menggambarkan suatu fenomena dengan jalan mendeskripsikan sejumlah variabel yang berkaitan dengan yang diteliti. Sedangkan penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan memperoleh data yang berbentuk angka.

Objek Penelitian

Penelitian ini pada dasarnya mengambil dari saham sub sektor pertambangan batubara yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah

harga saham pertambangan batubara periode 2015 – 2017.

TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berupa :

1. Harga penutupan setiap saham dari bulan 1 Januari 2015 - 31 Desember 2017.
2. Data indeks harga saham gabungan (IHSG) bulanan dari bulan Januari 2015 - 31 Desember 2017.
3. Tingkat suku bunga sertifikat Bank Indonesia (SBI) yang berjangka waktu 1 bulan data yang digunakan yaitu data dari bulan 1 Januari 2015 - 31 Desember 2017.

Sumber Data

1. Data harga saham perusahaan dan nilai indeks harga saham gabungan diperoleh dari www.finance.yahoo.com
2. Data Sertifikat Bank Indonesia bulanan diperoleh dari www.bi.go.id
3. Daftar perusahaan yang masuk kedalam Sub Sektor Pertambangan Batubara diperoleh dari www.idx.co.id.

TEKNIK PENGAMBILAN SAMPEL

a. Return Saham (R_i)

$$R_i = \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}}$$

Keterangan:

R_i = return realisasi saham i

p_t = harga saham periode t

p_{t-1} = harga saham periode sebelumnya

- b. Expected Return Saham E (R_i)

Pemilihan sampel menggunakan teknik pengambilan metode *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel dari suatu populasi berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan penelitian. Dari metode tersebut kemudian ditarik sampel dengan kriteria yaitu:

1. Memiliki *expected return* (perkiraan tingkat pengembalian yang diharapkan) positif.
2. Perusahaan yang dijadikan sampel memiliki laporan keuangan lengkap.
3. Perusahaan yang menyediakan laporan penutupan berturut-turut periode Januari 2015 – Desember 2017

Alat Analisis yang Digunakan

Alat analisis yang digunakan dalam penelitian yaitu menggunakan model indeks tunggal (*Single Indeks Model*) yang dapat digunakan untuk menghitung return ekspektasi dan risiko portofolio. Teknik analisis yang dilakukan dengan menggunakan model indeks tunggal dilakukan dengan rumus yang diambil dari *Jogiyanto (2013)* sebagai berikut :

1. Menghitung *return, expected return* dan *risk* dari masing-masing saham, dapat dihitung dengan rumus:

$$E(R_i) = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{it})}{n}$$

Keterangan:

$E(R_i)$ = *expected return* saham i

R_{it} = *return* saham i

n = banyaknya saham

- c. Risk Saham (σ_i^2)

$$\sigma_i^2 = \sum \frac{[R_{ij} - E(R_i)]^2}{n}$$

Keterangan:

σ_i^2 = *varians* return saham i

R_{ij} = return saham i

$E(R_i)$ = expected return saham i

n = jumlah periode

2. Menghitung Return, Expected Return dan Risk pasar IHSG yang dapat dihitung dengan rumus:

- a. Return Pasar R_m

$$R_m = \frac{I_t - I_{t-1}}{I_{t-1}}$$

Keterangan :

R_m = return pasar

I_t = IHSG periode t

I_{t-1} = IHSG periode sebelumnya

- b. Expected Return $E(R_m)$

$$E(R_m) = \frac{\sum_{t=1}^n (R_{mt})}{n}$$

Keterangan:

$E(R_m)$ = expected return pasar

R_{mt} = return pasar pada hari ke t

n = jumlah periode

- c. Risk Pasar (σ_m^2)

$$\sigma_m^2 = \sum \frac{[R_{mt} - E(R_m)]^2}{n}$$

Keterangan:

σ_m^2 = varians return pasar

R_{mt} = return pasar periode t

$E(R_m)$ = expected return pasar

n = jumlah periode

3. Menghitung alpha sekuritas dan beta sekuritas dengan rumus:

- a. Alpha

$$\alpha_i = E(R_i) - \beta_i \cdot E(R_m)$$

Keterangan:

α_i = Alpha sekuritas

Setelah menghitung ERB, sekuritas diurutkan berdasarkan nilai ERB terbesar sampai dengan nilai

$E(R_i)$ = expected return dari investasi saham i

$E(R_m)$ = expected return pasar

- b. Beta

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

Keterangan :

β_i = beta sekuritas

σ_{im} = kovarians return antara sekuritas ke i dengan return pasar

σ_m^2 = varians return pasar

4. Menentukan Varian dari kesalahan residu dari setiap sekuritas

Varian dari Kesalahan Residu

$$\sigma_{ei}^2 = \sigma_i^2 - \beta_i^2 \cdot \sigma_m^2$$

Keterangan:

σ_{ei}^2 = varians dari kesalahan residu

σ_i^2 = varians residu

β_i^2 = Beta saham

σ_m^2 = varians return pasar

5. Menentukan portofolio optimal dengan menggunakan model Indeks Tunggal

- a. Mencari Excess Return to Beta (ERB_i)

$$ERB_i = \frac{E(R_i) - R_{br}}{\beta_i}$$

Keterangan:

ERB_i = excess return to beta sekuritas ke i

$E(R_i)$ = expected return sekuritas

R_{br} = return aktiva bebas risiko

β_i = Beta sekuritas ke i

ERB terkecil. Sekuritas dengan nilai ERB terbesar adalah kandidat untuk

masuk dalam portofolio

b. Mencari Nilai A_i dan β_i

$$A_i = \frac{[E(R_i) - R_f] \cdot \beta_i}{\sigma_{ei}^2}$$

Keterangan :

(R_i) = *expected return* saham i

R_f = *return bebas risiko*

β_i = Beta sekuritas ke-i

σ_{ei}^2 = varians saham i (*unique risk*)

$$B_i = \frac{\beta_i^2}{\sigma_{ei}^2}$$

Keterangan :

β_i = Beta sekuritas ke-i

β_i^2 = Beta sekuritas i kuadrat

σ_{ei} = varians saham i (*unique risk*)

Setelah mendapat nilai A_i dan B_i , selanjutnya nilai C_i dapat dihitung dengan rumus *Jogiyanto (2013)* :

$$C_i = \frac{\sigma_m^2 \sum_{i=1}^1 A_i}{1 + \sigma_m^2 \sum_{i=1}^1 B_i}$$

6. Menentukan Besarnya Proporsi Dana (W_i)

$$W_i = \frac{Z_i}{\sum_{j=1}^k Z_j}$$

Keterangan:

Z_i = skala tertimbang

Z_j = total skala dari timbangan atas tiap – tiap saham

Dengan nilai Z_i :

$$Z_i = \frac{\beta_i}{\sigma_{ei}^2} (ERB) - C_i$$

Keterangan :

W_i = Proporsi sekuritas ke-i

k = jumlah sekuritas di portofolio optimal

β_i = Beta sekuritas ke-i

σ_{ei}^2 = varians dari kesalahan residu ke-i

optimal.

ERB = *excess return to beta* sekuritas ke-i

C^* = nilai *cut-off point* yang merupakan nilai terbesar

7. Menghitung *return* ekspektasi dan risiko Portofolio

a. *Expected return* portofolio

Alpha dari portofolio merupakan hasil penjumlahan dari proporsi saham (W_i) dikalikan dengan alpha saham (α_i).

Beta dari portofolio merupakan hasil penjumlahan dari proporsi saham (W_i) dikalikan dengan (β_i).

$$E(R_p) = \alpha_p + \beta_p \cdot E(R_m)$$

Keterangan :

E = *expected return* portofolio

α_p = rata-rata tertimbang dari alpha tiap sekuritas

β_p = rata-rata tertimbang dari beta tiap sekuritas

R_m = *expected return* pasar

b. Risiko portofolio

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \cdot \sigma_m^2 + \left(\sum_{i=1}^n W_i^2 \cdot \sigma_{ei}^2 \right)^2$$

Keterangan :

σ_p^2 = varians portofolio

$\beta_p^2 \cdot \sigma_m^2$ = Risiko yang berhubungan dengan pasar

$W_i^2 \cdot \sigma_{ei}^2$ = Rata-rata tertimbang dari risiko unik masing-masing perusahaan.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Objek dalam penelitian ini adalah perusahaan yang terdapat dalam sektor pertambangan batubara yang tercatat pada Bursa Efek Indonesia dari tahun 2015 - 2017. Data yang digunakan berkaitan dengan sampel

Return Ekspektasi dan Risiko Saham Individual

Dalam menghitung return, penelitian ini menggunakan harga penutupan saham per bulan, dengan memasukan return saham dalam rumus perhitungan maka akan diperoleh *expected return*, standar deviasi, dan varian dari masing-masing

penelitian ini adalah harga saham penutupan (closing price) per bulan dari setiap perusahaan, Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dan suku bunga (SBI). Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 16 sekuritas.

saham individual. Disajikan pada tabel berikut yang merupakan hasil perhitungan dari *expected return*, standar deviasi, dan varian dari masing-masing saham individual.

Tabel 1

Return Ekspektasi dan Risiko Saham Individual

Kode Perusahaan	E(R _i)	σ ² _i	σ _i
ADRO	0.024023	0.012830	0.113269
ARII	0.028733	0.011325	0.106420
BSSR	0.017498	0.021535	0.146747
BUMI	0.076372	0.175833	0.419324
BYAN	0.019405	0.022761	0.150868
DEWA	0.009605	0.027739	0.166552
DOID	0.073554	0.078608	0.280372
HRUM	0.022584	0.037679	0.194110
ITMG	0.017933	0.025267	0.158956
KKGI	0.023960	0.026456	0.162652
MYOH	0.017396	0.007250	0.085147
PKPK	0.001398	0.010078	0.100388
PTBA	0.012310	0.020871	0.144466
PTRO	0.030849	0.029995	0.173191
SMMT	0.020019	0.435026	0.659565
TOBA	0.029164	0.009164	0.095730

Sumber: Data diolah

Dari perhitungan tabel 4.5 dapat dilihat dari 16 saham diatas, terdapat 5 saham yang memiliki *return* ekspetasi tertinggi yaitu saham BUMI dengan *return* ekspetasi sebesar 7,64% dan risiko (σ_i) 41,93%, saham DOID dengan *return* ekspetasi sebesar 7,36% dan risiko (σ_i) 28,04%, PTRO dengan *return* ekspetasi 3,08% dan risiko (σ_i) 17,32%, saham TOBA dengan *return* ekspetasi sebesar 2,92% dan risiko (σ_i) 9,57%, saham ARII dengan *return* ekspetasi sebesar 2,87% dan risiko (σ_i) 10,64%.

Beta dan Alpha Sekuritas

Nilai beta digunakan untuk mengetahui nilai saham terhadap kondisi pasar secara umum sedangkan nilai alpha digunakan untuk mengetahui besarnya kesalahan residu dari masing-masing saham. Berikut ini adalah tabel yang menunjukkan besarnya nilai beta dan alpha dari 16 saham sub sektor pertambangan batubara :

Tabel 2

Beta dan Alpha 16 Saham

Kode Perusahaan	β_i	α_i
ADRO	1.236487	0.016812
ARII	0.338822	0.026757
BSSR	-0.102812	0.018097
BUMI	0.792230	0.071751
BYAN	0.134409	0.018621
DEWA	-0.130297	0.010365
DOID	2.025094	0.061744
HRUM	1.507234	0.013794
ITMG	1.122317	0.011388
KKGI	0.666466	0.020073
MYOH	0.696293	0.013335
PKPK	0.036701	0.001184
PTBA	2.049675	0.000356
PTRO	1.338702	0.023042
SMMT	0.824940	0.015208
TOBA	-0.254635	0.030649

Sumber : Data diolah

Pada saham sub sektor pertambangan batubara dapat dilihat bahwa ada 16 beta saham memiliki nilai yang positif, oleh karena itu setiap terjadi kenaikan *return* pasar maka berpengaruh terhadap kenaikan *return* saham sub sektor pertambangan batubara. Terdapat 13 saham yang memiliki nilai beta >1 yaitu ADRO, ARII, BUMI, BYAN, DOID, HRUM, ITMG, KKG, MYOH, PKPK, PTBA, PTRO dan SMMT. Sembilan saham tersebut masuk ke dalam kategori agresif (*aggressive stocks*) yang berarti bila *return* pasar naik 1% maka *return* 13 saham tersebut akan mengalami kenaikan lebih dari 1%. Terdapat 3 saham yang nilainya <1 yaitu BSSR, DEWA dan TOBA. Ketiga

saham tersebut masuk ke dalam kategori saham yang lemah (*defensive stocks*) yang berarti jika *return* pasar naik 1%, maka *return* keempat saham tersebut naik kurang dari 1%

Varian Kesalahan Residu

Varian kesalahan residu saham merupakan risiko unik masing-masing perusahaan, yaitu risiko yang dapat dihilangkan dengan cara diversifikasi. Saham yang memiliki varian kesalahan residu tertinggi adalah saham SMMT yaitu sebesar 0.434237. Berikut ini tabel dibawah yang menunjukkan varian kesalahan residu dari 16 saham sub sektor pertambangan batubara :

Tabel 3
Varian dari Kesalahan Residu (σ^2_{ei})

Kode Perusahaan	σ^2_{ei}
ADRO	0.011057
ARII	0.011192
BSSR	0.021522
BUMI	0.175105
BYAN	0.022740
DEWA	0.027720
DOID	0.073853
HRUM	0.035045
ITMG	0.023807
KKGI	0.025941
MYOH	0.006688
PKPK	0.010076
PTBA	0.015999
PTRO	0.027917
SMMT	0.434237
TOBA	0.009089

Sumber: Data diolah

Portofolio Optimal Berdasarkan Model Indeks Tunggal

Metode yang digunakan dalam pembentukan portofolio optimal 16 saham ini adalah model indeks tunggal (*single index model*). Dalam pembentukan portofolio optimal dari 16 saham perlu adanya kriteria pemilihan saham-saham yang akan dimasukkan ke dalam suatu portofolio, pada model indeks tunggal langkah pertama yang

harus dilakukan adalah menyusun ke-16 saham tersebut ke dalam peringkat berdasarkan rasio kelebihan tingkat pengembalian terhadap beta (*excess return to beta*), yang disusun berdasarkan nilai tertinggi sampai nilai terendah. Tabel 4.8 berikut adalah hasil perhitungan *excess return to beta* (ERB) terhadap 16 saham yang diteliti :

Hasil Perhitungan *Excess Return to Beta* (ERB)

Tabel 4
Hasil Perhitungan *Excess Return to Beta* (ERB)

Kode Perusahaan	E(R _i)	E(R _i) - R _f	β_i	ERB
BYAN	0.019405	0.014169	0.134409	0.105420
BUMI	0.076372	0.076372	0.792230	0.089793
ARII	0.028733	0.028733	0.338822	0.069351
DOID	0.073554	0.073554	2.025094	0.033736
KKGI	0.023960	0.023960	0.666466	0.028096
PTRO	0.030849	0.030849	1.338702	0.019134
SMMT	0.020019	0.020019	0.824940	0.017922
MYOH	0.017396	0.017396	0.696293	0.017465
ADRO	0.024023	0.024023	1.236487	0.015194
HRUM	0.022584	0.022584	1.507234	0.011510
ITMG	0.017933	0.017933	1.122317	0.011314
PTBA	0.012310	0.012310	2.049675	0.003452
DEWA	0.009605	0.009605	-0.130297	-0.033541
TOBA	0.029164	0.029164	-0.254635	-0.093973
PKPK	0.001398	0.001398	0.036701	-0.104543
BSSR	0.017498	0.017498	-0.102812	-0.119271

Sumber: Data diolah

Berdasarkan perhitungan ERB yang terdapat pada tabel 4.8 diatas dapat dilihat bahwa saham diurutkan berdasarkan nilai ERB dari yang tertinggi hingga terendah, Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa terdapat 12 saham yang nilai ERB-nya positif yaitu BYAN, BUMI, ARII, DOID, KKG, PTRO, SMMT, MYOH, ADRO, HRUM, ITMG, dan PTBA. Terdapat 4 saham yang nilai ERB-nya negatif, yaitu DEWA, TOBA, PKPK dan BSSR. Saham-saham yang mempunyai nilai ERB positif memiliki peluang untuk masuk kedalam kandidat

saham yang akan membentuk potofolio optimal, namun saham yang mempunyai nilai ERB negatif tidak dapat memenuhi syarat untuk membentuk portofolio optimal.

Setelah mendapatkan hasil nilai ERB, selanjutnya menentukan nilai *cut-off point*. Nilai *cut-off point* berfungsi sebagai titik pembatas untuk menentukan saham mana yang masuk dalam kandidat portofolio dan saham mana yang tidak masuk kandidat portofolio. Tabel di bawah ini merupakan hasil perhitungan nilai *Cut-off Point*.

Tabel 5
Hasil Perhitungan Cut off Point 16 Saham

Kode Perusahaan	Ai	Bi	ΣAi	ΣBi	Ci
BYAN	0.083750	0.794442	0.083750	0.794442	0.000097
BUMI	0.321843	3.584295	0.405593	4.378736	0.000468
ARII	0.711351	10.257202	1.116944	14.635938	0.001273
DOID	1.873339	55.529098	2.990283	70.165037	0.003206
KKGI	0.481076	17.122869	3.471359	87.287905	0.003655
PTRO	1.228267	64.194068	4.699626	151.481974	0.004635
SMMT	0.028086	1.567176	4.727712	153.049150	0.004656
MYOH	1.266098	72.492221	5.993811	225.341371	0.005509
ADRO	2.100978	138.272975	8.094788	363.814345	0.006601
HRUM	0.746158	64.824306	8.840947	428.638651	0.006848
ITMG	0.598628	52.909590	9.439575	481.548241	0.007023
PTBA	0.906308	262.583278	10.345883	744.131519	0.006440
DEWA	-0.020542	0.612458	10.325341	744.743976	0.006424
TOBA	-0.670377	7.133749	9.654964	751.877725	0.005981
PKPK	-0.013975	0.133680	9.640989	752.011405	0.005972
BSSR	-0.058577	0.491127	9.582412	752.502532	0.005934

Sumber: Data diolah

Sekuritas - sekuritas yang membentuk portofolio optimal adalah sekuritas-sekuritas yang mempunyai nilai ERB lebih besar dari nilai Ci, sedangkan sekuritas yang memiliki nilai ERB lebih kecil dari nilai Ci tidak dapat diikut sertakan dalam pembentukan portofolio optimal. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan terhadap 16 saham yang merupakan kandidat saham yang membentuk portofolio yang optimal, setelah nilai Ci telah diperoleh maka akan dibandingkan dengan nilai ERB. Saham yang tidak memenuhi kriteria tersebut maka tidak

akan dimasukkan dalam portofolio optimal. Berikut ini Tabel 4.9 yang menunjukkan hasil perbandingan antara nilai ERB saham dengan nilai *cut-off point*-nya.

Selanjutnya, nilai ERB dibandingkan dengan nilai *Cut-off Point*. Kandidat portofolio adalah saham dengan nilai ERB yang sama dengan atau lebih dari nilai *Cut-off Point*, Sedangkan saham yang tidak memenuhi kriteria tersebut maka tidak akan dimasukkan dalam portofolio.

Tabel 6
Perbandingan Nilai ERB dengan Nilai Cut off Point

Kode Perusahaan	ERB		Ci
BYAN	0.105420	>	0.000097
BUMI	0.089793	>	0.000468
ARII	0.069351	>	0.001273
DOID	0.033736	>	0.003206
KKGI	0.028096	>	0.003655
PTRO	0.019134	>	0.004635
SMMT	0.017922	>	0.004656
MYOH	0.017465	>	0.005509
ADRO	0.015194	>	0.006601
HRUM	0.011510	>	0.006848
ITMG	0.011314	>	0.007023
PTBA	0.003452	<	0.006440
DEWA	-0.033541	<	0.006424
TOBA	-0.093973	<	0.005981
PKPK	-0.104543	<	0.005972
BSSR	-0.119271	<	0.005934

Sumber: Data diolah

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa ada 11 saham yang memenuhi kriteria untuk masuk ke dalam pembentukan portofolio optimal, karena nilai ERB masing-masing saham tersebut lebih besar dari nilai *Cut-off Point* nya. Saham-saham tersebut adalah

1. BYAN dengan nilai ERB sebesar 0.105420 dan nilai Ci sebesar 0.000097
2. BUMI dengan nilai ERB sebesar 0.089793 dan nilai Ci sebesar 0.000468
3. ARII dengan nilai ERB sebesar 0.069351 dan nilai Ci sebesar 0.001273
4. DOID dengan nilai ERB sebesar 0.033736 dan nilai Ci sebesar 0.003206
5. KKGI dengan nilai ERB sebesar 0.028096 dan nilai Ci sebesar 0.003655
6. PTRO dengan nilai ERB sebesar 0.019134 dan nilai Ci sebesar 0,004635
7. SMMT dengan nilai ERB sebesar 0.017922 dan nilai Ci sebesar 0,004656

8. MYOH dengan nilai ERB sebesar 0.017465 dan nilai Ci sebesar 0.005509
9. ADRO dengan nilai ERB sebesar 0.015194 dan nilai Ci sebesar 0,006601
10. HRUM dengan nilai ERB sebesar 0.011510 dan nilai Ci sebesar 0.006848
11. ITMG dengan nilai ERB sebesar 0.011314 dan nilai Ci sebesar 0,007023.

Untuk menentukan *unique cut-off point* (C^*) merupakan nilai *cut-off point* (Ci) tertinggi atau optimum yaitu sebesar 0,007023 pada saham ITMG. Nilai *unique cut-off point* (C^*) merupakan batas pemisah antara penerimaan dan penolakan saham untuk portofolio efisien.

Perhitungan Proporsi Dana

Setelah mengetahui 11 saham yang terpilih untuk masuk ke dalam pembentukan portofolio yang optimal, maka akan dihitung besarnya Proporsi (W_i) yang layak diinvestasikan pada saham-saham terpilih tersebut. Terlebih dahulu akan ditentukan skala tertimbang pada masing-masing saham. Perhitungan Skala tertimbang (Z_i) dan

Proporsi (W_i), terdapat dalam tabel di bawah ini :

Tabel 7
Perhitungan Skala Tertimbang (Z_i) dan Proporsi Dana (W_i) pada 11 saham

Kode Perusahaan	ERB	$\sigma^2 e_i$	β_i	Z_i	W_i
BYAN	0.105420	0.022740	0.134409	0.581585	8.17%
BUMI	0.089793	0.175105	0.792230	0.374473	5.26%
ARII	0.069351	0.011192	0.338822	1.886861	26.52%
DOID	0.033736	0.073853	2.025094	0.732476	10.30%
KKGI	0.028096	0.025941	0.666466	0.541384	7.61%
PTRO	0.019134	0.027917	1.338702	0.580714	8.16%
SMMT	0.017922	0.434237	0.824940	0.020703	0.29%
MYOH	0.017465	0.006688	0.696293	1.087118	15.28%
ADRO	0.015194	0.011057	1.236487	0.913737	12.84%
HRUM	0.011510	0.035045	1.507234	0.192981	2.71%
ITMG	0.011314	0.023807	1.122317	0.202278	2.84%
Total				7.114314	1

Sumber: Data diolah

Berdasarkan pada perhitungan yang telah dilakukan maka untuk komposisi proporsi dana untuk membentuk portofolio saham yang optimal pada 11 saham periode Januari 2015 – Desember 2017 adalah menempatkan dana sebesar :

1. 8.17% kedalam saham BYAN
2. 5.26% kedalam saham BUMI
3. 26.52% kedalam saham ARII
4. 10.30% kedalam saham DOID
5. 7.61% kedalam saham KKG I
6. 8.16% kedalam saham PTRO
7. 0.29% kedalam saham SMMT
8. 15.28% kedalam saham MYOH
9. 12.84% kedalam saham ADRO
10. 2.71% kedalam saham HRUM
11. 2.84% kedalam saham ITMG

Berdasarkan tabel 4.11 diketahui bahwa proporsi dana terbesar yaitu pada saham ARII yaitu sebesar 26.52%, sedangkan

proporsi dana terendah yaitu pada saham perusahaan SMMT sebesar 0.29%. Saham dengan proporsi dana tertinggi merupakan alternatif investasi yang seharusnya dipilih oleh investor.

RETURN DAN RISIKO PORTOFOLIO

Perhitungan *Return* Portofolio

Setelah mengetahui proporsi dana untuk saham yang terpilih dalam pembentukan portofolio optimal, maka selanjutnya menghitung *expected return* portofolio. Sebelum menghitung *expected return* portofolio, terlebih dahulu harus mencari alpha portofolio dan beta portofolio. Tabel 4.12 berikut merupakan hasil dari perhitungan alpha portofolio dan beta portofolio 11 saham yang masuk kedalam pembentukan portofolio optimal :

Tabel 8
Perhitungan α_p dan β_p

Kode Perusahaan	α_p	β_p
BYAN	0.001522	0.010988
BUMI	0.003777	0.041700
ARII	0.007096	0.089863
DOID	0.006357	0.208500
KKGI	0.001528	0.050717
PTRO	0.001881	0.109273
SMMT	0.000044	0.002401
MYOH	0.002038	0.106399
ADRO	0.002159	0.158810
HRUM	0.000374	0.040885
ITMG	0.000324	0.031910
Total	0.027100	0.851445

Sumber: Data diolah

$$\begin{aligned}
 E(R_p) &= \alpha_p + \beta_p \cdot E(R_m) \\
 &= 0.027100 + 0.851445 \cdot \\
 &\quad 0.005832 \\
 &= 0.032065
 \end{aligned}$$

Dilihat dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa *return* portofolio yang dihitung dari 11 saham sektor pertambangan batubara yang terpilih dalam pembentukan portofolio optimal adalah sebesar 0.032065 atau 3.21% per bulan, *return* tersebut merupakan *return* yang cukup baik, karena *return* tersebut lebih besar nilainya dibandingkan dengan tingkat pengembalian pasar $E(R_m)$ yang besarnya 0.58% (dapat dilihat pada tabel 4.3) dan masih berada diatas tingkat pengembalian bebas risiko yang besarnya 0.52% perbulan.

Perhitungan risiko portofolio

Berikut ini adalah tabel untuk menghitung risiko dari portofolio pada 11 saham yang masuk ke dalam pembentukan portofolio optimal, yang akan dihitung adalah varian dari portofolio (σ_p^2), terlebih dahulu kita harus menghitung beta dari portofolio yang dikuadrat-kan, varian pasar (σ_m^2), serta *unsystematic risk* dari portofolio (σ_{ep}^2). Di bawah ini merupakan variabel-variabel yang diperlukan untuk menghitung risiko dari portofolio optimal.

Tabel 9

Perhitungan *Unsystematic Risk* dari Portofolio (σ_{ep}^2)

Kode Perusahaan	$Wi \cdot \sigma_{ei}^2$
BYAN	0.000152
BUMI	0.000485
ARII	0.000787
DOID	0.000782
KKGI	0.000150
PTRO	0.000186
SMMT	0.000003
MYOH	0.000156
ADRO	0.000182
HRUM	0.000025
ITMG	0.000019
Total	0.002930

Sumber: Data diolah

$$\sigma_p^2 = \beta_p^2 \cdot \sigma_m^2 \left(\sum_{i=1}^n Wi^2 \cdot \sigma_{ei}^2 \right)^2$$

$$\sigma_p^2 = (0.851445)^2 \cdot 0.001159 + 0.002930$$

$$\sigma_p^2 = 0.003771$$

$$\sigma_p = 0.061411$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa varian dari portofolio (σ_p^2) sebesar 0.003771 atau 0.38%. Sedangkan risiko yang merupakan akar kuadrat dari varian portofolio sebesar 0.061411 atau 6.14%. Setelah diketahui besarnya *return* dan risiko dari portofolio optimal, kita dapat membandingkan antara *return* dan risiko pada salah satu saham yang nilai ERB-nya positif untuk dijadikan acuan dalam berinvestasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah didapatkan dari pengolahan data dan penentuan portofolio saham yang optimal dengan metode indeks tunggal pada saham sub sektor pertambangan batubara yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode Januari 2015 sampai dengan Desember 2017 yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat sebelas saham yang komposisinya sesuai dengan

pembentukan portofolio optimal saham dengan metode indeks tunggal. Sebelas saham tersebut yaitu BYAN (Bayan Resources Tbk), BUMI (Bumi Resources Tbk), ARII Atlas Resources Tbk, DOID (Delta Dunia Makmur Tbk), KKGI (Resource Alam Indonesia Tbk), PTRO (Petrosea Tbk), SMMT (Golden Eigel Energy Tbk), MYOH (Samindo Resources Tbk), ADRO (Adaro Energy Tbk), HRUM (Harum Energy Tbk), ITMG (Indo Tembagaraya Megah Tbk).

2. Besarnya proporsi dana dari masing-masing saham yang dapat diinvestasikan pada adalah: BYAN dengan proporsi dana sebesar 8.17%, BUMI dengan proporsi dana sebesar 5.26%, ARII dengan proporsi dana sebesar 26.52%, DOID dengan proporsi dana sebesar 10.30%, KKGI dengan proporsi dana sebesar 7.61%, PTRO

- dengan proporsi dana sebesar 8.16%, SMMT dengan proporsi dana sebesar 0.29%, MYOH dengan proporsi dana sebesar 15.28%, ADRO dengan proporsi dana sebesar 12.84%, HRUM dengan proporsi dana sebesar 2.71% dan ITMG dengan proporsi dana sebesar 2.84%.
3. Dari hasil perhitungan metode indeks tunggal dapat diketahui bahwa tingkat pengembalian (*return*) dari portofolio sebesar 0.032065 atau 3.21% per bulan dan risiko portofolio (σ) yang harus dihadapi investor atas investasinya pada sebelas saham tersebut adalah sebesar 0.00377134 atau 0.38%.

SARAN

1. Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya dan kesimpulan yang ada, peneliti memberikan saran kepada pihak-pihak terkait dengan penelitian. Pertama untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat memberikan analisis investasi saham dengan periode yang terbaru, karena harga saham akan mengalami perubahan dari waktu ke waktu sehingga perhitungan portofolio akan lebih akurat, selain itu dalam memilih kriteria data sebaiknya mempertimbangkan perusahaan yang membagikan deviden serta risiko dari ekonomi makro.
2. Untuk calon investor dalam menentukan pembentukan portofolio diharapkan penelitian selanjutnya dapat membandingkan dengan model atau pendekatan lainnya seperti Markowitz, metode indeks Sharpe dan indeks Treynor,

karena perhitungan dengan metode Indeks Tunggal mempertimbangkan pergerakan harga saham dengan pergerakan pasar.

3. Investor dapat berinvestasi pada sebelas portofolio optimal saham perusahaan yang masuk dalam saham sub sektor pertambangan batubara tersebut pada periode mendatang karena dengan hal ini terbukti dapat mengurangi risiko. Selain itu investor juga perlu menambah analisis efisiensi kinerja saham agar diperoleh keputusan investasi yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Retno dan Andayani. 2013. Analisis Pembentukan Portofolio Optimal Menggunakan Model Indeks Tunggal Untuk Pengambilan Keputusan Investasi. *Jurnal Ilmu dan Riset Akuntansi*, Volume 2 Nomor 6.
- Ardelia, Ines dan Dewi, Farida. 2016. Analisis Kinerja Portofolio Optimal Saham Pertambangan dan Saham Sektor Perdagangan. *Jurnal Manajemen dan Organisasi*, Volume 7 Nomor 3, Hal 243 – 253.
- Bambang, Priyo. 2018. “DBS: Harga Membaik, Pendapatan Produsen Batu Bara Ikut Terkerek”, *Kompas.com* 29 Januari 2018 diakses dari <https://ekonomi.kompas.com/read/2018/01/29/160352126/dbs-harga-membaik-pendapatan-produsen-batu-bara-ikut-terkerek> pada tanggal 27 februari 2018.
- Bank Indonesia Official Website. BI Rate. Diakses dari www.bi.go.id pada tanggal 5 Februari 2018.

- “Bisnis Komoditas Batubata”, *Indonesia Investments*, diakses dari <https://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/batu-bara/item236> pada tanggal 27 Februari 2018.
- Devit, Rachmat dan Agustin, Sasi. 2016. Analisis Portofolio Optimal dengan Model Indeks Tunggal pada Saham Perusahaan Pertambangan. *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen*, Volume 5 Nomor 8.
- Hartono, Jogiyanto. 2013. *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi Kedelapan. Yogyakarta: BPFE.
- Husnan, Suad. 2005. *Dasar-Dasar Teori Portofolio dan Analisis Sekuritas*. Edisi Keempat. BPFE. Yogyakarta.
- Mary, J. Francis dan Rathika, G. 2015. The Single Index Model and The Construction of Optimal Portofolio with CNX Pharma Scrip. *International Journal of Management*, Volume 6 Issue 1, Hal 87 – 96.
- Maybee B dan Yana, J. 2017. Using The Single Index Model to Create a Short-term Mine Plan. *Underground Mining Technology*. Hal 499 – 510.
- Nandan, Tanuj and Srivastava, Nivedita. 2017. Construction of Optimal Portfolio Using Sharpe’s Single Index Model: An Empirical Study on Nifty 50 Stocks. *Journal of Management Research and Analysis*, Hal 74 – 83.
- Nugroho, Mulyanto., Hartutie, Srie and Anam, Khoirul. 2017. The System of Investment Decision Making Through Analysis of Stocks Portofolio Performance based Single Index Model (Comparison study of shariah stocks and conventional stocks). *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, Volume 95 Issue 6, Hal 1418 – 1431.
- Nuraini, Lia. 2017. Analisis Portofolio Optimal pada Perusahaan yang Tercatat di Indeks LQ-45.
- Poornima, S and Remesh, Aruna P. 2017. Optimal Portofolio Construction of Selected Stocks from NSE Using Sharpe’s Single Index Model. *International Journal of Management, IT & Engineering*, Volume 7 Issue 12, Hal 283 – 298.
- Pratama, Yonni Hudha dan Budiyanto. 2016. Analisis Portofolio Optimal dengan Model Indeks Tunggal pada Sektor Pertambangan. *Jurnal Ilmu dan Riset Manajemen*, Volume 5 Nomor 12.
- PT. Bursa Efek Indonesia. Diakses dari www.idx.co.id pada tanggal 5 Februari 2017.
- Samsul, Mohamad. 2015. *Pasar Modal dan Manajemen Portofolio*. Edisi 2. Jakarta: Erlangga.
- Yahoo Finance. Jakarta Composite Index. Diakses dari finance.yahoo.com pada tanggal 6 Februari 2018.