

Charles P. Jones (2019)

INVESTMENT Analysis and Management



Teori Portofolio dan Analisis Investasi (TPAI)

Prof Dr Bandi, SE, M.Si., Ak., CA., CTA., CPA

Portfolio Theory

Chapter 7

Content - Brief

Part

1. PART ONE BACKGROUND
2. PART TWO PORTFOLIO AND CAPITAL MARKET THEORY
3. PART THREE COMMON STOCKS: ANALYSIS, VALUATION, AND MANAGEMENT
4. PART FOUR SECURITY ANALYSIS
5. PART FIVE FIXED-INCOME SECURITIES: ANALYSIS, VALUATION, AND MANAGEMENT
6. PART SIX DERIVATIVE SECURITIES
7. PART SEVEN INVESTMENT MANAGEMENT

Objectives

SETELAH MEMBACA BAB INI, ANDA AKAN DAPAT:

- Memahami arti dan perhitungan return yang diharapkan dan ukuran risiko untuk sekuritas individu.
- Mengenali apa artinya berbicara tentang teori portofolio modern.
- Menghitung return portofolio dan ukuran risiko seperti yang dirumuskan oleh **Markowitz**.
- Memahami cara kerja diversifikasi.

Introduction

Kebangkitan portofolio “dari ketiadaan menjadi ada di mana-mana”

- mengacu pada transformasi portofolio dari sebuah konsep khusus dan
- (dari khusus) menjadi sebuah alat yang dikelola secara digital dan ada di mana-mana untuk berbagai macam aplikasi

Introduction

Bab 6 membahas return rata-rata, baik aritmatika maupun geometris, yang telah dialami investor selama bertahun-tahun dari berinvestasi dalam aset keuangan utama yang tersedia bagi mereka.

- juga mempertimbangkan risiko return aset yang diukur dengan standar deviasi.
- Analisis sering mengacu pada return yang direalisasikan untuk sekuritas, atau sekelompok sekuritas, dari waktu ke waktu menggunakan ukuran ini serta ukuran lain seperti indeks kekayaan kumulatif

Introduction

Return yang direalisasikan penting karena beberapa alasan:

- investor perlu mengetahui bagaimana kinerja portofolio mereka relatif terhadap indeks pasar yang relevan.
- membantu investor membentuk ekspektasi tentang return di masa depan dengan memberikan dasar untuk membuat perkiraan return yang diharapkan.
 - Misalnya, jika dalam jangka panjang tagihan *Treasury* rata-rata kurang dari 4 persen berdasarkan rata-rata geometris,
 - tidak realistis untuk mengharapkan return gabungan rata-rata jangka panjang sebesar 6 atau 7 persen di masa depan dari tagihan *Treasury*
 - kecuali lingkungan investasi telah berubah secara signifikan.

Introduction

- **Bab 7** akan menggunakan ukuran return dan risiko yang dikembangkan dalam Bab 6.
 - Ukuran return total (TR), berlaku apakah seseorang mengukur return yang direalisasikan atau memperkirakan return (yang diharapkan) di masa mendatang.
 - TR mencakup semua yang dapat diharapkan investor untuk diterima selama periode masa depan tertentu,
 - TR berguna dalam mengkonseptualisasikan perkiraan return dari sekuritas.

Using Probabilities

Return di masa depan adalah return yang diharapkan

- Return **yang akan diperoleh** investor dari investasi dan tidak diketahui;
- harus diperkirakan.
- mungkin atau mungkin tidak benar-benar direalisasikan.

Using Probabilities cont'd

Return di masa depan adalah return yang diharapkan,

- E.g: Seorang investor mungkin mengharapkan TR pada sekuritas tertentu menjadi 0,10 untuk tahun mendatang,
 - sebenarnya ini hanya “angka perkiraan”.
 - Risiko, atau kemungkinan bahwa beberapa peristiwa yang tidak menguntungkan akan terjadi, muncul ketika keputusan investasi dibuat.
 - Investor seringkali terlalu optimis tentang return yang diharapkan.
- Kita dapat menggunakan istilah **variabel acak** untuk menggambarkan tingkat return satu periode dari saham (atau obligasi)
 - ia memiliki nilai yang tidak pasti yang berfluktuasi secara acak.

Probability Distributions

Distribusi probabilitas untuk sekuritas

- menyatukan kemungkinan hasil yang mungkin terjadi untuk sekuritas tersebut
- untuk jangka waktu tertentu bersama dengan probabilitas yang terkait dengan kemungkinan hasil ini.
- Himpunan probabilitas dalam distribusi probabilitas harus berjumlah 1,0, atau 100 persen,
 - karena mereka harus sepenuhnya menggambarkan semua kemungkinan kejadian (yang dirasakan).

Probability Distributions cont'd

Distribusi probabilitas untuk sekuritas

- probabilitas dan hasil terkait melibatkan ketidakpastian, dan subjektif.
 - untuk memperkirakan probabilitas, data masa lalu harus dimodifikasi untuk setiap perubahan yang diharapkan di masa depan.
- Distribusi probabilitas dapat diskrit atau kontinu.

Probability Distributions cont'd

Distribusi probabilitas untuk sekuritas

- distribusi probabilitas diskrit, probabilitas ditetapkan untuk setiap kemungkinan hasil.
- Gambar 7-1a,
 - lima kemungkinan TR untuk General Foods untuk tahun depan.
 - lima kemungkinan hasil ini: —0,01, 0,07, 08, 0,10, dan 0,15
 - memiliki probabilitas terkait;
 - probabilitas ini berjumlah 1,0, menunjukkan bahwa kemungkinan hasil yang diperkirakan investor untuk General Foods untuk tahun depan telah diperhitungkan.

Probability Distributions cont'd

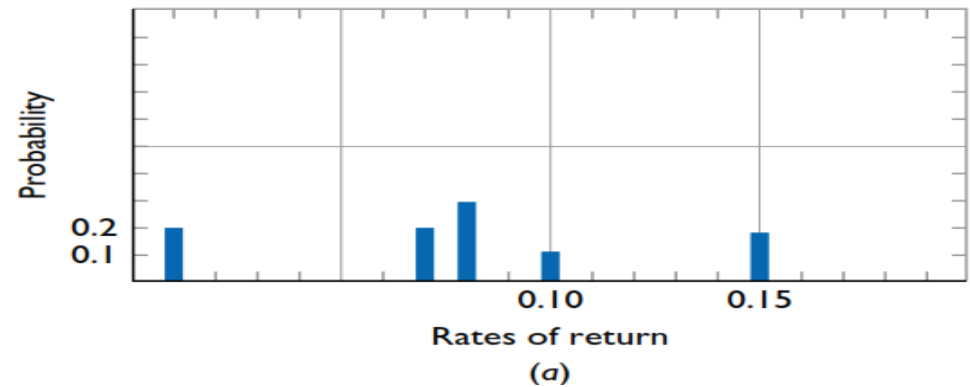
Distribusi probabilitas untuk sekuritas

- distribusi probabilitas kontinyu (Gambar 7-1b)
 - ada kemungkinan hasil dalam jumlah tak terbatas.
 - Karena probabilitas sekarang diukur sebagai luas di bawah kurva pada Gambar 7-1b,
 - penekanannya adalah pada probabilitas bahwa hasil tertentu berada dalam beberapa rentang nilai.
 - yang paling dikenal adalah distribusi normal yang digambarkan pada Gambar 7-1b.
 - kurva berbentuk lonceng yang sering digunakan dalam statistik
 - distribusi dua parameter karena rata-rata dan varians menggambarkan

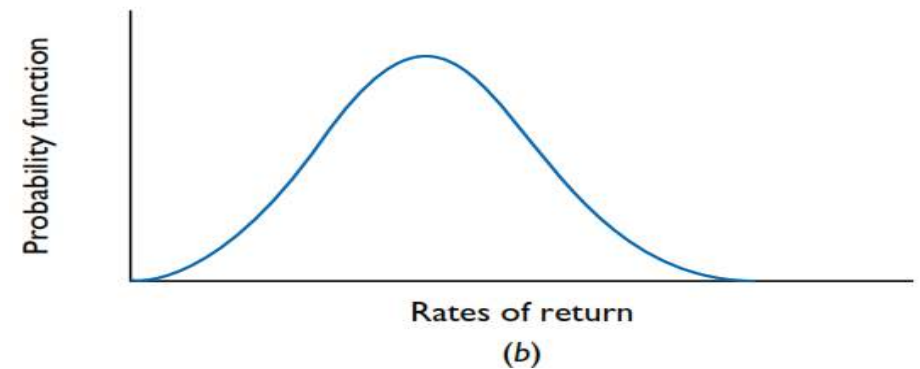
Probability Distributions cont'd

Distribusi probabilitas – **Gambar 7-1:**

(a) Distribusi Probabilitas Diskrit.



(b) Distribusi Probabilitas Kontinu.



Calculating Expected Return

Menghitung Return harapan

- Untuk menggambarkan hasil tunggal yang paling mungkin dari distribusi probabilitas tertentu,
- Nilai yang diharapkan dari distribusi probabilitas adalah rata-rata tertimbang dari semua kemungkinan hasil, dimana setiap hasil ditimbang oleh probabilitas kejadiannya masing-masing.
- Karena investor tertarik dengan return, nilai yang diharapkan sebagai tingkat return yang diharapkan, atau hanya return yang diharapkan,

Calculating Expected Return cont'd

Menghitung Return harapan

- untuk sekuritas apa pun, return yang diharapkan dihitung sebagai:

$$E(R) = \sum_{i=1}^m R_i pr_i$$

Dimana:

- $E(R)$ = tingkat return yang diharapkan atas sekuritas
- R_i = kemungkinan return ke-i
- pr_i = probabilitas return ke-i
- m = jumlah kemungkinan return

Calculating Risk

Investor harus dapat menguantitatifkan dan mengukur risiko.

- Untuk menghitung total risiko mandiri (*stand alone*) yang terkait dengan return yang diharapkan,
- Menggunakan varians atau standar deviasi.

Calculating Risk cont'd

Varians dan akar kuadratnya (=standar deviasi) - Dari **Bab 6**,

- adalah ukuran penyebaran atau dispersi dalam distribusi probabilitas;
- mengukur dispersi variabel acak di sekitar rata-ratanya.
- semakin besar dispersi ini, semakin besar varians atau standar deviasi.
- semakin ketat distribusi probabilitas return yang diharapkan, semakin kecil standar deviasi, dan semakin kecil risikonya.

Calculating Risk cont'd

Varians dan akar kuadratnya (=standar deviasi) dihitung:

- hitung return yang diharapkan dari distribusi menggunakan Persamaan 7-1.
- prosedur yang sama yang digunakan dalam Bab 6 untuk mengukur risiko,
- tetapi probabilitas yang terkait dengan hasil harus disertakan, seperti dalam Persamaan 7-2.

- Varians return =
$$= \sigma^2 = \sum_{i=1}^m [R_i - E(R)]^2 \text{pr}_i$$

- standar deviasi return = $\sigma = (\sigma^2)^{1/2}$

Calculating Risk cont'd

Varians dan akar kuadratnya (=standar deviasi),

- standar deviasi hanyalah rata-rata tertimbang dari deviasi dari nilai yang diharapkan.
 - memberikan beberapa ukuran seberapa jauh nilai aktual dari nilai yang diharapkan, baik di atas atau di bawah.
- Dengan distribusi probabilitas normal, return aktual atas sekuritas akan berada
 - dalam ± 1 standar deviasi dari return yang diharapkan, sekitar 68 persen dari waktu, dan
 - dalam ± 2 standar deviasi sekitar 95 persen dari waktu.

Calculating Risk cont'd

Varians dan akar kuadratnya (=standar deviasi),

- Menghitung standar deviasi menggunakan distribusi probabilitas melibatkan pembuatan perkiraan subjektif dari probabilitas dan kemungkinan return.
 - kita tidak dapat menghindari perkiraan tersebut karena return di masa depan tidak pasti.
 - Harga sekuritas didasarkan pada ekspektasi investor tentang masa depan.
 - Standar deviasi yang relevan dalam situasi ini adalah standar deviasi *ex-ante* dan bukan *ex-post* berdasarkan return yang direalisasikan.

Calculating Risk cont'd

Varians dan akar kuadratnya (=standar deviasi),

- Meskipun standar deviasi berdasarkan return yang direalisasikan sering digunakan sebagai proksi untuk standar deviasi *ex-ante*, investor harus berhati-hati bahwa masa lalu tidak selalu dapat diekstrapolasi ke masa depan tanpa **modifikasi**.
- Standar deviasi yang dihitung menggunakan data historis mungkin nyaman, tetapi dapat mengalami kesalahan ketika digunakan sebagai perkiraan masa depan.

Introduction to Modern Portfolio Theory

Harry Markowitz

- Pada tahun **1950-an**, yang dianggap sebagai bapak Teori Portofolio Modern (MPT), mengembangkan prinsip-prinsip portofolio dasar
 - yang mendasari teori portofolio modern.
- Kontribusi aslinya diterbitkan pada tahun **1952**, membuat teori portofolio berusia sekitar 60 tahun.
 - prinsip-prinsip ini telah diadopsi secara luas oleh komunitas keuangan dengan berbagai cara, dengan hasil bahwa warisan MPT-nya sangat luas saat ini

Introduction to Modern Portfolio Theory cont'd

Dampak utama MPT adalah pada manajemen portofolio,

- karena memberikan kerangka kerja untuk pemilihan portofolio secara sistematis berdasarkan prinsip return dan risiko yang diharapkan.
- Sebagian besar manajer portofolio saat ini menyadari, dan pada tingkat yang berbeda-beda menggunakan, prinsip-prinsip dasar MPT.
 - reksa dana besar menggunakan implikasi MPT dalam mengelola dana mereka,
 - penasihat keuangan menggunakan prinsip-prinsip MPT dalam menasihati klien investor individu mereka,
 - banyak komentator keuangan menggunakan istilah MPT dalam membahas lingkungan investasi saat ini.

Introduction to Modern Portfolio Theory cont'd

Harry Markowitz

- Sebelum Markowitz, investor berurusan secara longgar dengan konsep return dan risiko.
- Investor telah mengetahui secara intuitif selama bertahun-tahun bahwa cerdas untuk melakukan diversifikasi, yaitu, tidak "meletakkan semua telur Anda dalam satu keranjang."
- Markowitz, bagaimanapun, adalah orang pertama yang mengembangkan konsep diversifikasi portofolio secara formal
 - mengukur konsep diversifikasi
 - menunjukkan secara kuantitatif mengapa, dan bagaimana, diversifikasi portofolio bekerja untuk mengurangi risiko portofolio bagi investor ketika risiko individu berkorelasi.

Introduction to Modern Portfolio Theory cont'd

Harry Markowitz

- berusaha untuk mengatur pemikiran dan praktik yang ada ke dalam kerangka kerja yang lebih formal dan untuk menjawab pertanyaan dasar:
 - Apakah risiko portofolio sama dengan jumlah risiko sekuritas individu yang menyusunnya?
 - Jawabannya tidak!
- adalah orang pertama yang menunjukkan bahwa kita harus memperhitungkan keterkaitan antara return sekuritas
 - untuk menghitung risiko portofolio, dan
 - untuk mengurangi risiko portofolio ke tingkat minimum untuk tingkat return tertentu.

Portfolio Return and Risk

- Ketika kita menganalisis return dan risiko investasi, kita harus memperhatikan total portofolio yang dimiliki oleh investor.
 - Return dan risiko sekuritas individu itu penting,
 - return dan risiko dari total portofolio investor juga penting.
- Portofolio yang optimal dapat dibangun jika portofolio didiversifikasi dengan benar.
 - portofolio investor adalah kombinasi asetnya (lihat Bab 1).

Portfolio Return and Risk cont'd

Risiko portofolio

- adalah karakteristik unik dan bukan hanya jumlah risiko sekuritas individu.
 - Sekuritas mungkin memiliki risiko besar jika dipegang sendiri tetapi risiko jauh lebih kecil ketika disimpan dalam portofolio sekuritas.
- Karena investor terutama peduli dengan risiko terhadap total kekayaannya, seperti yang diwakili oleh portofolionya,
 - saham individu berisiko hanya sejauh mereka menambah risiko pada total portofolio

Portfolio Return and Risk cont'd

Return portofolio yang diharapkan

- Bobot Portofolio = Persentase nilai total portofolio yang diinvestasikan dalam setiap aset portofolio
 - ditunjukkan dengan w .
- Bobot portofolio gabungan diasumsikan berjumlah 100 persen dari total dana yang dapat diinvestasikan, atau 1,0,
 - menunjukkan bahwa semua dana portofolio diinvestasikan. Yaitu

$$w_1 + w_2 + \dots + w_n = \sum_{i=1}^n w_i = 1.0$$

Portfolio Return and Risk cont'd

Return portofolio yang diharapkan pada portofolio

- dihitung sebagai rata-rata tertimbang dari return yang diharapkan sekuritas individu

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i)$$

Dimana:

- $E(R_p)$ = return yang diharapkan atas portofolio
- w_i = bobot portofolio untuk sekuritas ke i
- $\sum w_i = 1.0$
- $E(R_i)$ = return yang diharapkan atas sekuritas ke-i
- n = jumlah sekuritas yang berbeda dalam portofolio



Rumus 7-5

Portfolio Return and Risk cont'd

Risiko portofolio

- return dan risiko adalah dasar dari semua keputusan investasi.
- selain menghitung return yang diharapkan untuk sebuah portofolio, kita juga harus mengukur risiko portofolio.
- diukur dengan varians (atau standar deviasi) return portofolio, persis seperti dalam kasus masing-masing sekuritas.
- risiko portofolio dinyatakan dalam hal standar deviasi.

Portfolio Return and Risk cont'd

Risiko portofolio

- Pada titik inilah dasar teori portofolio modern muncul, yang dapat dinyatakan sebagai berikut:
 - Meskipun return yang diharapkan dari portofolio adalah rata-rata tertimbang dari return yang diharapkan, risiko portofolio (sebagaimana diukur dengan varians atau standar deviasi) biasanya bukan rata-rata tertimbang dari risiko sekuritas individu dalam portofolio.
- Rumusnya

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(R_i)$$

$$\sigma_p^2 \neq \sum_{i=1}^n w_i \sigma_i^2$$

Rumus 7-6;
7-7

Analyzing Portfolio Risk

Pengurangan Risiko – Prinsip Asuransi

- bagaimana portofolio aset dapat mengurangi risiko,
 - diasumsikan bahwa semua sumber risiko dalam portofolio sekuritas bersifat independen.
 - Saat menambahkan sekuritas ke portofolio ini, paparan (*exposure*) ke sumber risiko tertentu menjadi kecil.
- Menurut Hukum Bilangan Besar:
 - semakin besar ukuran sampel, semakin besar kemungkinan rata-rata sampel akan mendekati nilai yang diharapkan populasi.
- Pengurangan risiko dalam kasus sumber risiko independen dapat dianggap sebagai prinsip asuransi,
 - bahwa perusahaan asuransi mengurangi risikonya dengan menulis banyak polis terhadap banyak sumber risiko independen.

Analyzing Portfolio Risk cont'd

- dalam kasus prinsip asuransi, asumsinya bahwa tingkat return sekuritas individu secara statistik independen sehingga tingkat return sekuritas tidak terpengaruh oleh tingkat return yang lain.
 - Dalam situasi ini, standar deviasi portofolio diberikan

$$\sigma_p = \frac{\sigma_i}{n^{1/2}}$$

Rumus 7-8

- Gambar 7-2, risiko portofolio akan dengan cepat menurun seiring dengan penambahan lebih banyak sekuritas. Perhatikan bahwa tidak ada keputusan yang harus dibuat tentang sekuritas mana yang akan ditambahkan karena semuanya memiliki properti yang identik. Satu-satunya masalah adalah berapa banyak sekuritas yang ditambahkan.

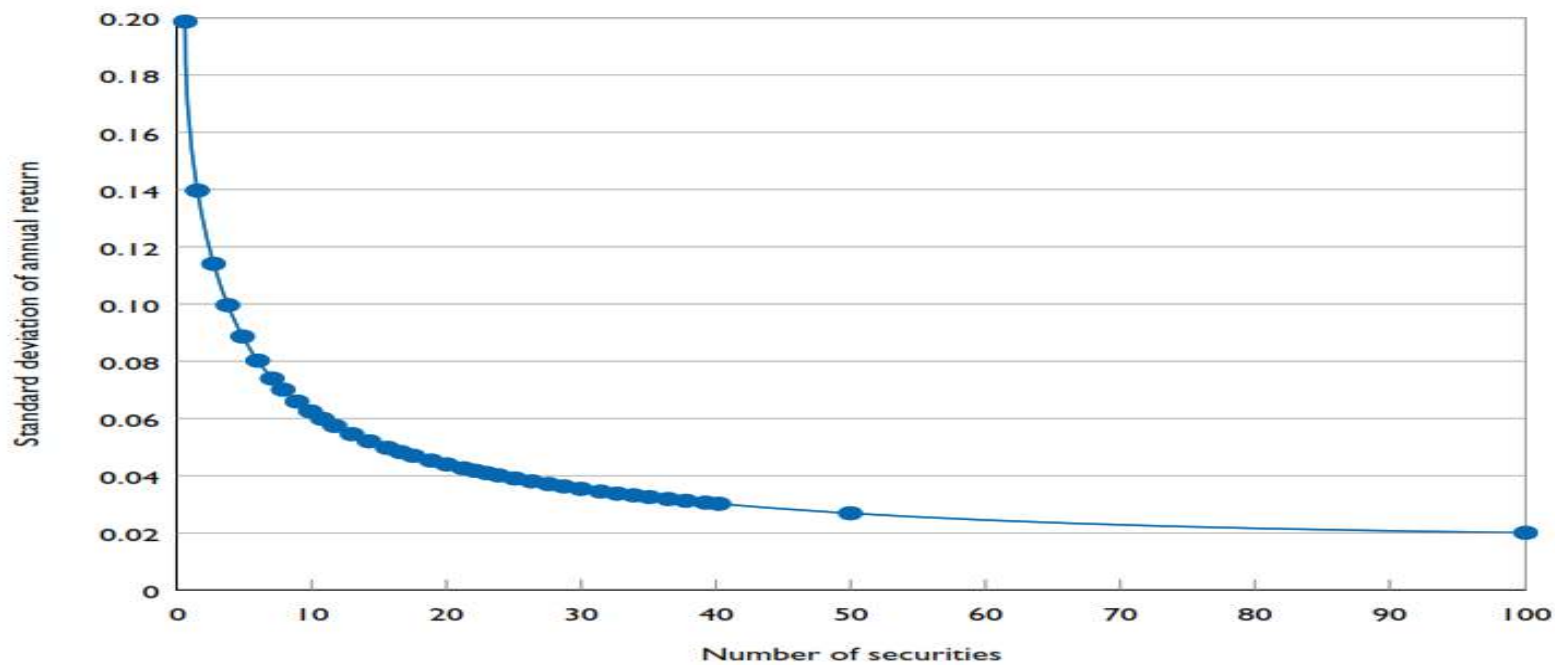
Analyzing Portfolio Risk cont'd

Gambar 7-2,

- risiko portofolio akan dengan cepat menurun seiring dengan penambahan lebih banyak sekuritas.
- tidak ada keputusan yang harus dibuat tentang sekuritas mana yang akan ditambahkan karena semuanya memiliki properti yang identik.
- Satu-satunya masalah adalah berapa banyak sekuritas yang ditambahkan.

Analyzing Portfolio Risk cont'd

Gambar 7-2 - Pengurangan Risiko Ketika Return Independen.



Analyzing Portfolio Risk cont'd

Gambar 7-2.

- menggambarkan kasus sumber risiko independen.
- semua risiko dalam situasi ini bersifat spesifik perusahaan.
- total risiko dalam situasi ini dapat terus berkurang.
- ketika datang untuk berinvestasi dalam aset keuangan, asumsi return yang independen secara statistik tidak realistis.

Analyzing Portfolio Risk cont'd

Gambar 7-2.

- kita menemukan bahwa sebagian besar saham berkorelasi positif satu sama lain;
 - pergerakan return mereka terkait.
 - Disebut risiko pasar.
- Meskipun risiko total dapat dikurangi, risiko tidak dapat dihilangkan karena risiko pasar tidak dapat dihilangkan.
- Tidak seperti risiko spesifik perusahaan, sumber risiko umum memengaruhi semua perusahaan dan tidak dapat didiversifikasi.
 - Misalnya, kenaikan suku bunga akan berdampak buruk pada sebagian besar perusahaan,
 - karena sebagian besar perusahaan meminjam dana untuk membiayai sebagian dari operasi mereka.

Analyzing Portfolio Risk cont'd

Diversifikasi

- Prinsip asuransi menggambarkan konsep pengurangan risiko ketika sumber risiko independen.
 - Situasi ini tidak berlaku untuk saham karena risiko pasar.
 - harus dipertimbangkan bagaimana mengurangi risiko ketika sumber risiko tidak independen.
 - dilakukan dengan mendiversifikasi portofolio saham, dengan mempertimbangkan bagaimana saham berinteraksi satu sama lain.

Analyzing Portfolio Risk cont'd

Diversifikasi

- adalah kunci pengelolaan risiko portofolio karena memungkinkan investor untuk menurunkan risiko portofolio secara signifikan tanpa berdampak buruk pada return.
 - Untuk itu fokus pada diversifikasi portofolio,
 - dimulai dengan diversifikasi acak dan beralih ke diversifikasi portofolio yang efisien berdasarkan prinsip-prinsip teori portofolio modern.

Analyzing Portfolio Risk cont'd

Diversifikasi

- Diversifikasi Acak = atau naif mengacu pada tindakan diversifikasi secara acak tanpa memperhatikan bagaimana return sekuritas terkait satu sama lain.
- Seorang investor hanya memilih sejumlah besar sekuritas secara acak
 - Seperti pepatah "melempar anak panah ke halaman The Wall Street Journal yang menunjukkan kutipan saham."
- asumsikan jumlah dolar yang sama diinvestasikan di setiap saham.
 - Saat kita menambahkan sekuritas ke portofolio, total risiko yang terkait dengan portofolio saham menurun dengan cepat.
 - Beberapa saham pertama menyebabkan penurunan besar dalam risiko portofolio.

Analyzing Portfolio Risk cont'd

Diversifikasi

- Manfaat diversifikasi segera muncul,
 - dua saham lebih baik dari satu,
 - tiga saham lebih baik dari dua, dan seterusnya.
- Diversifikasi tidak dapat menghilangkan risiko dalam portofolio.
 - Saat saham baru ditambahkan, risiko berkurang tetapi pengurangan risiko marjinal kecil.

Analyzing Portfolio Risk cont'd

Diversifikasi

- penelitian terbaru menunjukkan bahwa dibutuhkan lebih banyak sekuritas untuk melakukan diversifikasi dengan benar daripada yang secara tradisional diyakini sebagai kasus (dibahas dalam Bab 8).
- Meskipun diversifikasi acak jelas bermanfaat, umumnya tidak optimal.
- Untuk memperoleh manfaat diversifikasi, perlu memahami diversifikasi yang efisien;
 - yaitu, kita perlu memahami risiko portofolio dalam konteks teori portofolio modern.

Components of Portfolio Risk

Ketimpangan Persamaan 7-7 dan persamaan yang akan menghitung risiko portofolio (diukur dengan varians), harus diperhitungkan dua faktor:

1. Risiko sekuritas individu tertimbang (yaitu, varians setiap sekuritas individu, ditimbang dengan persentase dana yang dapat diinvestasikan yang ditempatkan di setiap sekuritas individu).
2. Pergerakan bersama tertimbang antara return sekuritas (yaitu, kovarians antara return sekuritas, sekali lagi ditimbang oleh persentase dana yang dapat diinvestasikan yang ditempatkan di setiap sekuritas).

Components of Portfolio Risk cont'd

kovarians

- adalah ukuran absolut dari pergerakan bersama antara return sekuritas yang digunakan dalam perhitungan risiko portofolio.
- Kita membutuhkan kovarians aktual antara sekuritas dalam portofolio untuk menghitung varians portofolio atau standar deviasi.
 - kita dapat dengan mudah menggambarkan bagaimana return sekuritas **bergerak bersama** dengan mempertimbangkan koefisien korelasi,
 - ukuran relatif asosiasi yang dipelajari dalam statistik.

Components of Portfolio Risk cont'd

Koefisien korelasi.

- Ukuran statistik sejauh mana dua variabel terkait
- ρ_{ij} (diucapkan "rho") adalah ukuran statistik dari pergerakan bersama relatif antara return sekuritas.
- mengukur sejauh mana return dua sekuritas bergerak bersama; namun, itu hanya menunjukkan asosiasi, bukan sebab-akibat.
- adalah ukuran relatif asosiasi yang dibatasi oleh +1,0 dan -1,0, dengan
 - $\rho_{ij} = +1.0$ = korelasi positif sempurna
 - $\rho_{ij} = -1.0$ = korelasi negatif sempurna (terbalik)
 - $\rho_{ij} = 0.0$ = korelasi nol

Summary

- Return yang diharapkan dari sekuritas harus diperkirakan.
 - Karena dalam kondisi ketidakpastian, mungkin tidak terwujud.
- Risiko (atau ketidakpastian) selalu ada dalam perkiraan return yang diharapkan untuk aset berisiko.
 - Distribusi probabilitas digunakan dalam perhitungan return yang diharapkan sekuritas.
- Standar deviasi atau varians return yang diharapkan untuk sekuritas adalah ukuran risiko yang digunakan dalam return yang diharapkan;
 - juga menggabungkan probabilitas yang digunakan dalam menghitung return yang diharapkan.

Summary

- Return yang diharapkan untuk portofolio selalu merupakan rata-rata tertimbang dari return yang diharapkan sekuritas individu .
- Bobot portofolio, yang ditetapkan w_i , adalah persentase dari total dana portofolio yang diinvestasikan di setiap sekuritas, dimana bobotnya berjumlah 1,0.

Summary

- Risiko portofolio bukanlah rata-rata tertimbang dari risiko sekuritas individu.
 - Untuk menghitung risiko portofolio, kita harus memperhitungkan hubungan antara return sekuritas.
- Koefisien korelasi adalah ukuran relatif dari hubungan antara return sekuritas.
 - dibatasi oleh $+1:0$ dan $1:0$,
 - dengan 0 tidak mewakili asosiasi.
- Kovarians adalah ukuran absolut asosiasi antara return sekuritas dan digunakan dalam perhitungan risiko portofolio.
 - Risiko portofolio adalah fungsi dari varians sekuritas, kovarians, dan bobot portofolio.

Summary

- Istilah kovarians menunjukkan korelasi antara return sekuritas dan menentukan berapa banyak risiko portofolio yang dapat dikurangi melalui diversifikasi.
- Risiko portofolio yang terdiversifikasi dengan baik sebagian besar disebabkan oleh dampak kovarians
 - Ketika sekuritas baru ditambahkan ke portofolio sekuritas yang besar,
 - yang paling penting adalah kovarians rata-rata dengan sekuritas lain dalam portofolio.

Summary

- Semakin meningkat jumlah sekuritas yang disimpan dalam portofolio, semakin menurun risiko (varians) masing-masing sekuritas individu, semakin meningkat hubungan kovarians.
- Masalah utama dengan model Markowitz adalah bahwa ia membutuhkan satu set lengkap kovarians antara return semua sekuritas yang dipertimbangkan untuk menghitung varians portofolio.
- Jumlah kovarians dalam model Markowitz adalah $n(n-1)$; Jumlah kovarians unik adalah $[n(n-1)]/2$.

References

Jones, Charles P. 2019. *Investment Analysis and Management*. 12nd ed.
USA: John Willey. (atau edisi yang lebih baru) **Chapter 7**.