

EDISI PERTAMA

TEORI INVESTASI DAN PORTFOLIO



MATERI 4

PEMILIHAN PORTOFOLIO

PROF. EDUARDUS TANDELILIN, PH.D. CWM

KONSEP DASAR

- Ada tiga konsep dasar yang perlu diketahui untuk memahami pembentukan portofolio optimal, yaitu:
 - portofolio efisien dan portofolio optimal
 - fungsi utilitas dan kurva indifferen
 - aset berisiko dan aset bebas risiko

PORTOFOLIO EFISIEN

- **Portofolio efisien** ialah portofolio yang memaksimalkan return yang diharapkan dengan tingkat risiko tertentu yang bersedia ditanggungnya, atau portofolio yang menawarkan risiko terendah dengan tingkat *return* tertentu.
- Mengenai perilaku investor dalam pembuatan keputusan investasi diasumsikan bahwa semua investor tidak menyukai risiko (*risk averse*).
 - Misalnya jika ada investasi A (return 15%, risiko 7%) dan investasi B (return 15%, risiko 5%), maka investor yang *risk averse* akan cenderung memilih investasi B.

PORTOFOLIO OPTIMAL

- **Portofolio optimal** merupakan portofolio yang dipilih investor dari sekian banyak pilihan yang ada pada kumpulan portofolio efisien.
- Portofolio yang dipilih investor adalah portofolio yang sesuai dengan preferensi investor bersangkutan terhadap *return* maupun terhadap risiko yang bersedia ditanggungnya.

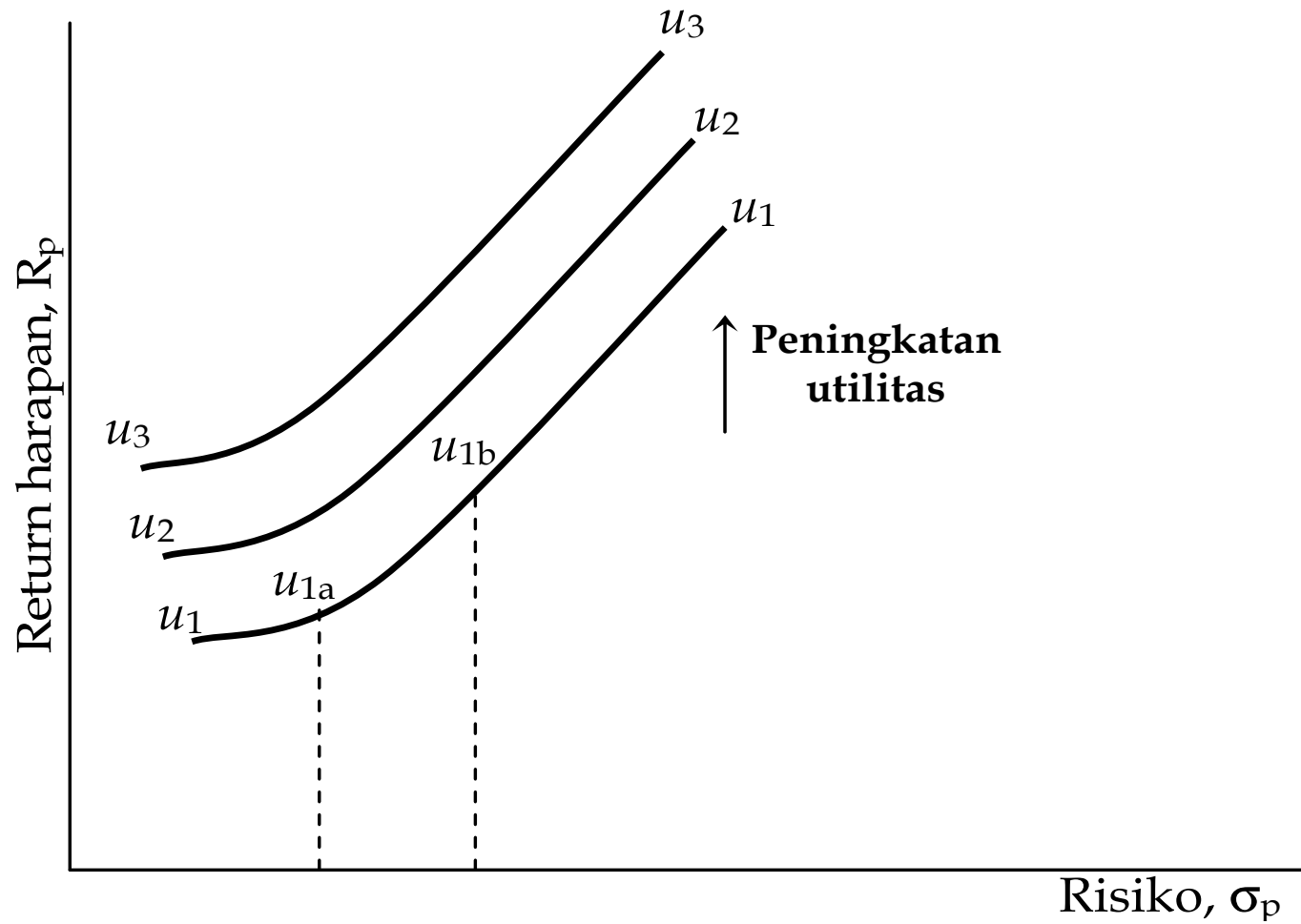
FUNGSI UTILITAS

- Fungsi utilitas dapat diartikan sebagai suatu fungsi matematis yang menunjukkan nilai dari semua alternatif pilihan yang ada.
- Fungsi utilitas menunjukkan preferensi seorang investor terhadap berbagai pilihan investasi dengan masing-masing risiko dan tingkat *return* harapan.
- Fungsi utilitas bisa digambarkan dalam bentuk grafik sebagai kurva indiferen.

KURVA INDIFEREN

- Kurva indeferen menggambarkan kumpulan portofolio dengan kombinasi return harapan dan risiko masing-masing yang memberikan utilitas yang sama bagi investor.
- Kemiringan (*slope*) positif kurva indeferen menggambarkan bahwa investor selalu menginginkan *return* yang lebih besar sebagai kompensasi atas risiko yang lebih tinggi.

KURVA INDIFEREN



ASET BERESIKO

- Semakin enggan seorang investor terhadap risiko (*risk averse*), maka pilihan investasinya akan cenderung lebih banyak pada aset yang bebas risiko.
- Aset berisiko adalah aset-aset yang tingkat return aktualnya di masa depan masih mengandung ketidakpastian.
- Salah satu contoh aset berisiko adalah saham.

ASET BEBAS RESIKO

- Aset bebas risiko (*risk free asset*) merupakan aset yang tingkat returnnya di masa depan sudah bisa dipastikan pada saat ini, dan ditunjukkan oleh varians *return* yang sama dengan nol.
- Satu contoh aset bebas risiko adalah obligasi jangka pendek yang diterbitkan pemerintah, seperti Sertifikat Bank Indonesia (SBI).

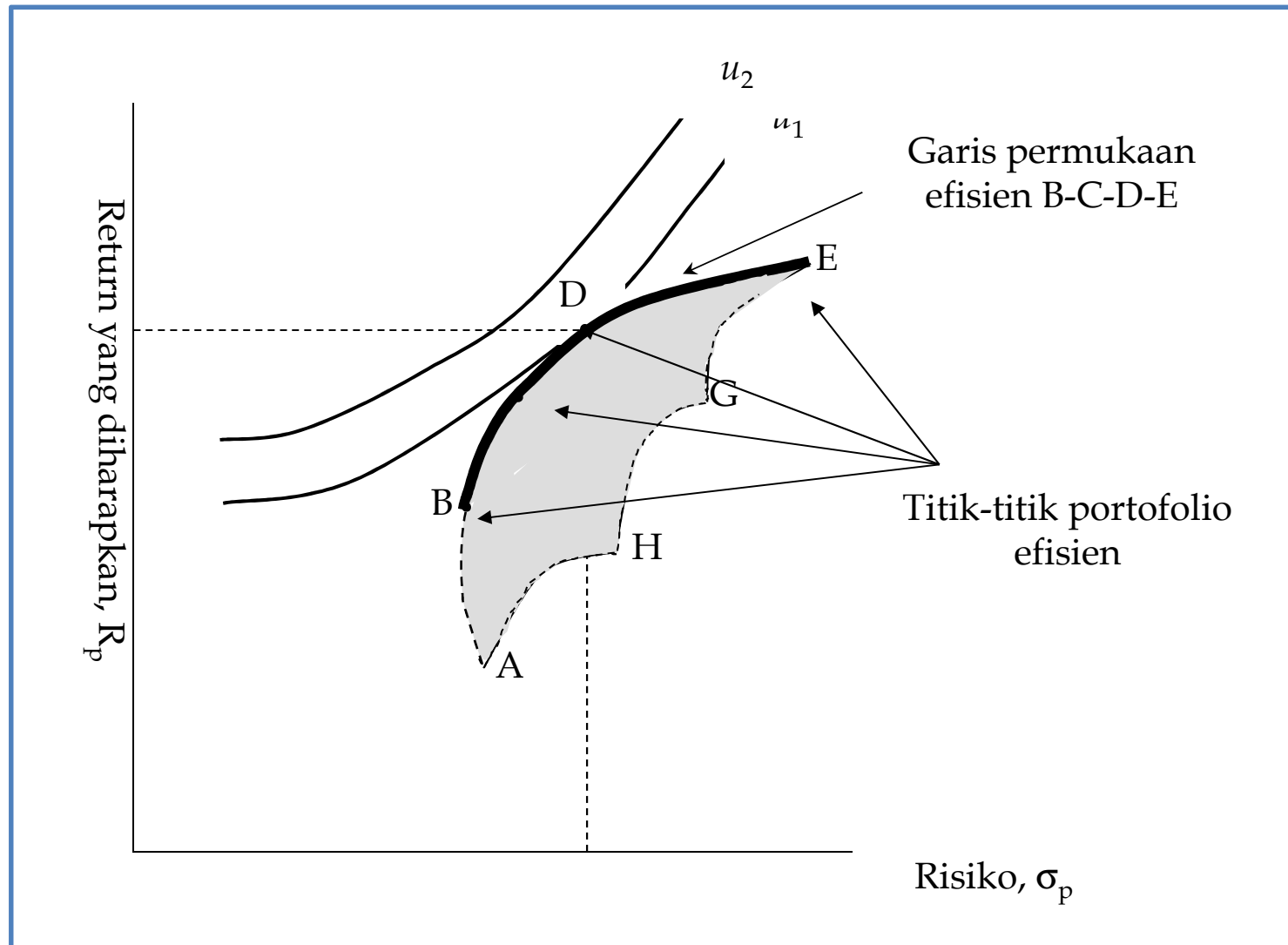
MODEL PORTOFOLIO MARKOWITZ

- Teori portofolio dengan model Markowitz didasari oleh tiga asumsi, yaitu:
 - Periode investasi tunggal, misalnya 1 tahun.
 - Tidak ada biaya transaksi.
 - Preferensi investor hanya berdasar pada return yang diharapkan dan risiko.

MEMILIH PORTOFOLIO OPTIMAL

- Permukaan efisien (*efficient frontier*) ialah kombinasi aset-aset yang membentuk portofolio yang efisien.
 - Merupakan bagian yang mendominasi (lebih baik) titik-titik lainnya karena mampu menawarkan tingkat *return* yang lebih tinggi dengan risiko yang sama dibanding bagian lainnya.
- Pemilihan portofolio optimal didasarkan pada preferensi investor terhadap *return* yang diharapkan dan risiko yang ditunjukkan oleh kurva indiferen.

MEMILIH PORTOFOLIO OPTIMAL



MEMILIH ASET YANG OPTIMAL

- Investor membuat keputusan yang disebut sebagai keputusan alokasi aset (*asset allocation decision*).
- Keputusan ini menyangkut pemilihan kelas-kelas aset yang akan dijadikan sebagai pilihan investasi, dan juga berapa bagian dari keseluruhan dana yang dimiliki investor yang akan diinvestasikan pada kelas aset tersebut.
- Bagian dari dana yang diinvestasikan pada setiap kelas aset disebut sebagai porsi dana atau bobot dana. Masing-masing bobot dana tersebut akan berkisar antara 0% sampai 100%.

MEMILIH KELAS ASET YANG OPTIMAL

- Kelas aset adalah pengelompokan aset-aset berdasarkan jenis-jenis aset seperti saham, obligasi, real estat, sekuritas asing, emas, dsb.

SAHAM BIASA
Ekuitas Domestik
Kapitalisasi Besar
Kapitalisasi kecil
Ekuitas Internasional
Pasar modal negara maju
Pasar modal berkembang
OBLIGASI
Obligasi Pemerintah
Obligasi Perusahaan
Rating AAA
Rating BAA
Obligasi Berisiko Tinggi (<i>Junk Bond</i>)
Obligasi Dengan Jaminan
Obligasi internasional

INSTRUMEN PASAR UANG
Treasury Bills
Commercial Paper
Guaranteed Investment Contracts
REAL ESTATE
MODAL VENTURA

MENCARI EFFICIENT FRONTIER

- Sebagai contoh, ada tiga sekuritas sedang dipertimbangkan, yaitu 1) saham AAA, 2) saham BBB, dan 3) saham CCC. *Return* harapan saham AAA adalah 14 persen, saham BBB adalah 8 persen, dan saham CCC adalah 20 persen. Anggap seorang investor ingin menciptakan sebuah portofolio yang mengandung ketiga saham ini dengan *return* harapan portofolio adalah 15,5 persen. Apa kombinasi untuk portofolio ini?
- Dengan membuat bobot portofolio untuk saham AAA adalah 0,45, saham BBB adalah 0,15, dan saham CCC adalah 0,4, investor dapat menghasilkan *return* portofolio 15,5 persen.

$$E(RP) = 0,45 (0,14) + 0,15 (0,08) + 0,4 (0,20) = 0,155.$$

MENCARI EFFICIENT FRONTIER

- Berbagai kombinasi dapat diciptakan seperti pada tabel berikut:

Kombinasi	W_{AAA}	W_{BBB}	W_{CCC}	E (Rp)
1	0,65	0,05	0,3	15,5%
2	0,45	0,15	0,4	15,5%
3	0,15	0,3	0,55	15,5%
4	0,55	0,1	0,35	15,5%

MENCARI EFFICIENT FRONTIER

- Di samping keempat contoh kombinasi pada tabel, sebenarnya ada tidak terbatas kombinasi yang dapat menghasilkan return portofolio sebesar 15,5 persen. Oleh karena itu, pertanyaannya adalah kombinasi atau bobot portofolio manakah yang terbaik?
- Jawaban untuk pertanyaan itu adalah memilih portofolio yang menghasilkan varians atau deviasi standar paling kecil.

MENCARI EFFICIENT FRONTIER

- Secara matematis, masalah yang dihadapi investor dapat dinyatakan secara umum sebagai berikut:

Minimalikan:
$$\sigma^2_p = \sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^n W_i W_j \sigma_{ij}$$

Dengan kendala:
$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

$$\sum_{i=1}^n W_i E(R_i) = E^*$$

CONTOH

	Saham AAA	Saham BBB	Saham CCC
Return harapan, $E(R_i)$	14%	8%	20%
Deviasi standar, σ_i	6%	3%	15%
Koefisien korelasi (Kovarians): <ul style="list-style-type: none">• antara AAA dan BBB = 0,5 (0,001)• antara AAA dan CCC = 0,2 (0,002)• antara BBB dan CCC = 0,4 (0,002)			

CONTOH

- Minimalkan:

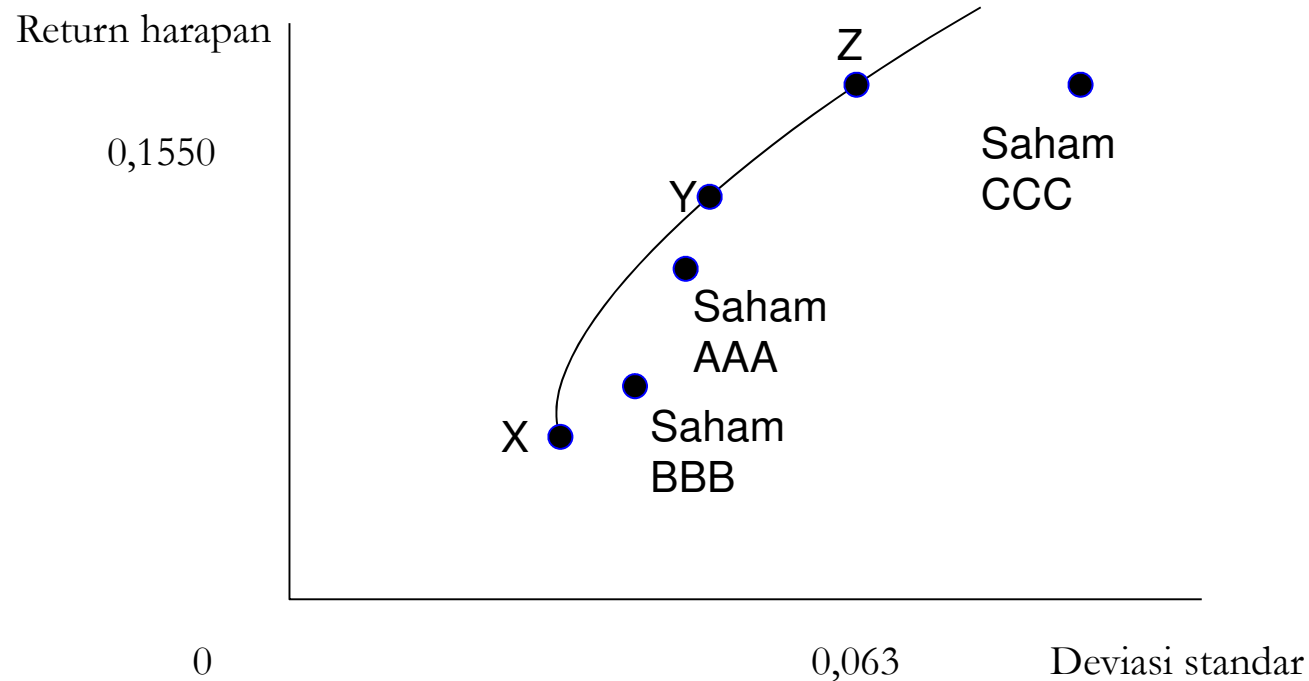
$$\begin{aligned}\sigma^2 = & 0,06^2 W_{AAA}^2 + 0,03^2 W_{BBB}^2 + 0,15^2 W_{CCC}^2 \\ & + 2W_{AAA}W_{BBB}0,001 + 2W_{AAA}W_{CCC}0,002 + 2W_{BBB}W_{CCC}0,002\end{aligned}$$

- Dengan kendala:

$$0,14W_{AAA} + 0,08W_{BBB} + 0,20W_{CCC} = E^*$$

$$W_{AAA} + W_{BBB} + W_{CCC} = 1$$

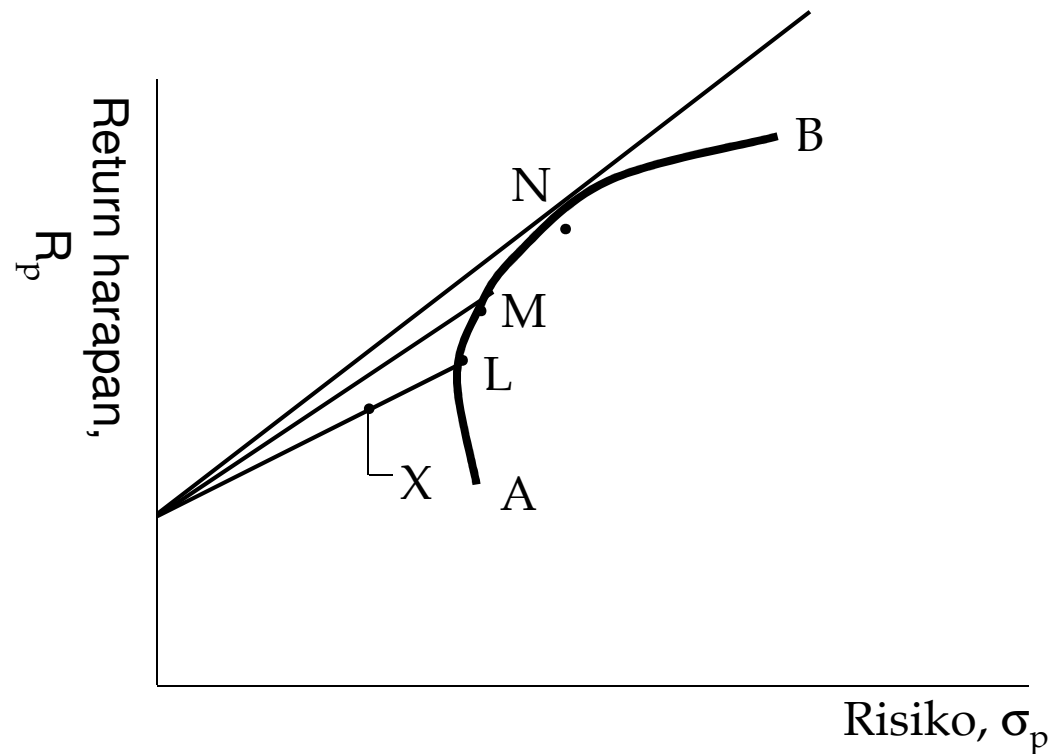
EFFICIENT FRONTIER MARKOWITZ



- Titik X merupakan portofolio pada *efficient frontier* yang memberikan deviasi standar paling kecil.
- Titik X ini disebut *global minimum variance portfolio*.
- Daerah *efficient set (frontier)* adalah segmen yang berada di atas *global minimum variance portfolio*.

INVESTOR BISA MENGINVESTASIKAN DAN MEMINJAM DANA BEBAS RESIKO

- Jika aset bebas risiko dimasukkan dalam pilihan portofolio, maka kurva *efficient frontier* akan tampak seperti berikut:



MENGINVESTASIKAN DANA BEBAS RESIKO

- Dengan dimasukkannya R_F (*Return* bebas risiko) dengan proporsi sebesar W_{RF} , maka *return* ekspektasi kombinasi portofolio adalah:

$$E(R_p) = W_{RF} R_F + (1 - W_{RF}) E(R_L)$$

- Deviasi standar portofolio yang terdiri dari aset berisiko dan aset bebas risiko dihitung:

$$\sigma_p = (1 - W_{RF}) \sigma_L$$

CONTOH

Misalkan portofolio L menawarkan tingkat return harapan sebesar 20% dengan standar deviasi 10%. Aset bebas risiko menawarkan return harapan sebesar 5%. Anggap investor menginvestasikan 40% dananya pada aset bebas risiko dan 60% atau (100%-40%) pada portofolio L, maka:

$$\begin{aligned} E(R_p) &= 0,4 (0,05) + 0,6 (0,2) \\ &= 0,14 \text{ atau } 14\%. \end{aligned}$$

dan

$$\begin{aligned} \sigma_p &= 0,6 (0,1) \\ &= 0,06 \text{ atau } 6\%. \end{aligned}$$

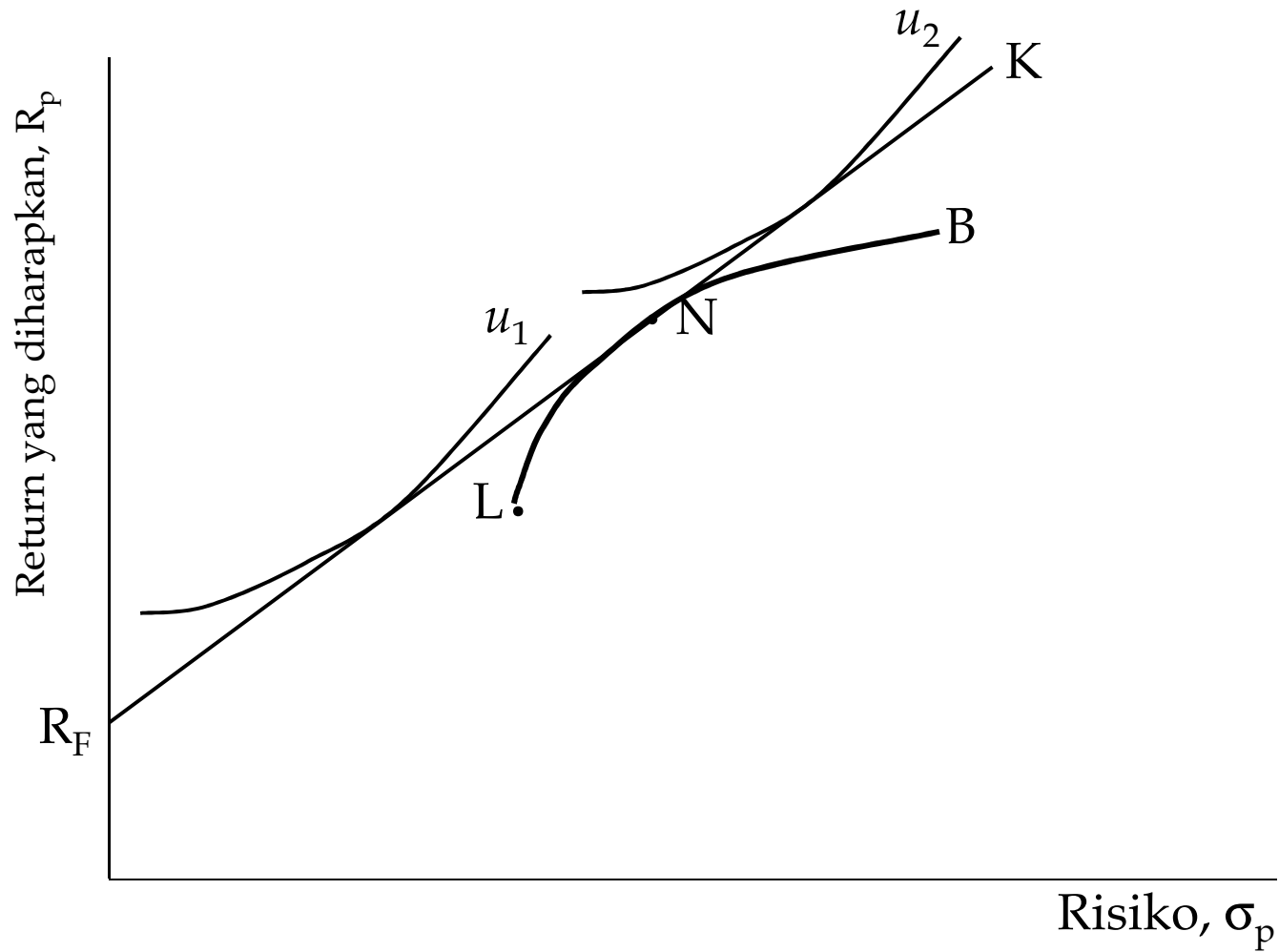
MENGINVESTASIKAN DANA BEBAS RISIKO

- Dalam gambar kita juga bisa melihat bahwa setelah garis R_F -N, tidak ada lagi titik yang bisa dihubungkan dengan titik R_F , karena garis R_F -N merupakan garis yang mempunyai slope yang paling tinggi.
- Garis R_F -N bersifat superior terhadap garis lainnya.
- Dengan demikian semua investor tentunya akan berinvestasi pada pilihan portofolio yang ada di sepanjang garis R_F -N tersebut.
- Jika portofolio investor mendekati titik R_F , berarti sebagian besar dana investor diinvestasikan pada aset bebas risiko.

INVESTOR BISA MEMINJAM DANA BEBAS RISIKO

- Dengan mencari tambahan dana yang berasal dari pinjaman, investor bisa menambah dana yang dimilikinya untuk diinvestasikan.
- Tambahan dana yang berasal dari pinjaman bisa memperluas posisi portofolio di atas titik N, sehingga akan membentuk sebuah garis lurus R_F -N-K.

INVESTOR BISA MEMINJAM DANA BEBAS RISIKO



CONTOH

- Misalnya *return* harapan dari portofolio K adalah 25%, dengan $\sigma_K = 15\%$. Tingkat bunga bebas risiko adalah 5%. Dengan demikian kita bisa menghitung tingkat *return* harapan serta standar deviasi portofolio K sebagai berikut:

$$\begin{aligned} E(R_p) &= -1(0,05) + 2(0,25) \\ &= -0,05 + 0,5 \\ &= 0,45 = 45\% \end{aligned}$$

dan,

$$\begin{aligned} \sigma_p &= (1 - w_{RF}) \sigma_K \\ &= [1,0 - (-1)] \sigma_K \\ &= 2 \sigma_K \\ &= 2(0,15) = 0,30 = 30\%. \end{aligned}$$

MENGIDENTIFIKASI *EFFICIENT SET* DENGAN MENGINVESTASI DAN MEMINJAMKAN PADA TINGKAT BEBAS RISIKO

- Slope garis lurus R_F -N-K garis yang menghubungkan aset bebas risiko dan portofolio berisiko adalah *return* harapan portofolio dikurangi tingkat bebas risiko dibagi dengan deviasi standar portofolio.
- Oleh karena slope garis yang dicari adalah yang terbesar, maka tujuan ini dapat dinyatakan sebagai:

maksimalkan:
$$\theta = \frac{\overline{R}_p - R_F}{\sigma_p}$$

dengan kendala:
$$\sum_{i=1}^N W_i = 1$$

CONTOH

- Melanjutkan contoh tiga saham AAA, BBB, dan CCC, diketahui tingkat investasi dan meminjam bebas risiko, $R_F = 5\%$.
- Titik N merupakan portofolio aset berisiko dengan bobot investasi adalah 77,8 persen untuk saham AAA, 5,5 persen untuk saham BBB, dan 16,7 persen untuk saham CCC. *Return* harapan portofolio N adalah 0,1467 atau 14,67 persen dengan deviasi standar 0,0583 atau 5,83 persen.
- Intersep dan *slope* dihitung sebagai berikut:
 - Intersep adalah pada $R_F = 5$ persen.
 - Slope = $(14,67 - 5) / 5,83 = 1,66$.

FORMASI PORTOFOLIO OPTIMAL: MODEL INDEKS TUNGGAL

- Menghitung *mean return* (\overline{R}_i) :

$$\overline{R}_i = \alpha_i + \beta_i \overline{R}_m + e$$

- Menghitung return tak normal (*excess return* atau *abnormal return*).

$$\left(\overline{R}_i - R_F \right)$$

FORMASI PORTOFOLIO OPTIMAL: MODEL INDEKS TUNGGAL

- Mengestimasi β (beta) dengan model indeks tunggal untuk setiap *return* sekuritas (R_i) terhadap *return* pasar (R_m).

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + \varepsilon$$

- Menghitung risiko tidak sistematis (σ_{ei}^2)

$$\sigma_{ei}^2 = \frac{1}{t} \sum_{t=1}^t [R_{it} - (\alpha_i + \beta_i R_{mt})]^2$$

FORMASI PORTOFOLIO OPTIMAL: MODEL INDEKS TUNGGAL

- Menghitung kinerja *return* taknormal relatif terhadap β (K_i):

$$K_i = \frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i}$$

- Setelah nilai K_i diperoleh, sekuritas diurutkan berdasarkan skor K_i dari tertinggi hingga terendah.

TEKNIK PENENTUAN BATAS EFISIEN

- Menghitung nilai *return* tak normal dikalikan dengan β dibagi dengan kesalahan standar (*standard error*):

$$\frac{(\bar{R}_i - R_F) \beta_i}{\sigma_{ei}^2}$$

- Menghitung rasio β_2 terhadap kesalahan standar:

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

TEKNIK PENENTUAN BATAS EFISIEN

- Menjumlahkan secara kumulatif hasil perhitungan sebelumnya:

$$\sum_{j=1}^i \frac{(\bar{R}_j - R_F) \beta_j}{\sigma_{ej}^2}$$

- Menjumlahkan secara kumulatif hasil perhitungan sebelumnya:

$$\sum_{j=1}^i \frac{\beta_j^2}{\sigma_{ej}^2}$$

TEKNIK PENENTUAN BATAS EFISIEN

- Menghitung nilai C_i untuk setiap sekuritas:

$$C = \frac{\sigma_m^2 \sum_{j=1}^i \frac{(\overline{R}_j - R_F) \beta_j}{\sigma_{ej}^2}}{1 + \sigma_m^2 \sum_{j=1}^i \left(\frac{\beta_j^2}{\sigma_{ej}^2} \right)}$$

- Menentukan titik potong tertentu dari nilai C_i yang dikehendaki (C^*) guna menentukan jumlah sekuritas yang dimasukkan dalam portofolio:

$$\frac{\overline{R}_i - R_F}{\beta_i} > C^*$$

CONTOH

- Perhitungan untuk menentukan Titik Potong C dengan varian *return* pasar sebesar 8% dan *return* aset kurang berisiko sebesar 5%.

Urutan Sekuritas	Prosedur Penentuan Portofolio Optimal									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	18.5	13.5	1.1	45	12.27	0.33	0.03	0.33	0.027	2.17
2	16.5	11.5	1.3	42	8.85	0.36	0.04	0.69	0.067	3.57
3	11.8	6.8	1.2	30	5.67	0.27	0.05	0.96	0.115	3.99
4	15.5	10.5	2.1	10	5.00	2.21	0.44	3.16	0.556	4.64
5	12.0	7.0	1.5	38	4.67	0.28	0.06	3.44	0.615	4.65
6	12.3	7.3	1.6	40	4.56	0.29	0.06	3.73	0.679	4.64
7	11.0	6.0	1.9	36	3.16	0.32	0.10	4.05	0.780	4.47
8	7.0	2.0	0.8	18	2.50	0.09	0.04	4.14	0.815	4.40
9	7.0	2.0	1.1	22	1.82	0.10	0.06	4.24	0.870	4.26
10	5.6	0.6	0.7	10	0.86	0.04	0.05	4.28	0.919	4.10

Keterangan: I, II, ... X mengacu pada prosedur yang diuraikan sebelumnya. Semua angka dinyatakan dalam persentase kecuali urutan sekuritas dan beta (kolom).

CONTOH INTERPRETASI

- Berdasarkan prosedur tersebut, tampak bahwa sekuritas dengan nilai K_i lebih dari $C^*=4,65$ terdapat pada urutan sekuritas 1 hingga 5, yaitu dengan kisar K_i atau *return* taknormal relatif terhadap risiko (beta) sebesar 4,7% hingga 12,3%.
- Jadi, jumlah sekuritas yang dipertimbangkan dalam portofolio optimal adalah sebanyak 5 sekuritas.
- Setelah sekuritas dalam suatu portofolio dapat ditentukan, langkah selanjutnya adalah menentukan proporsi atau persentase alokasi investasi pada masing-masing sekuritas terpilih.

PENENTUAN BOBOT INVESTASI

- Bobot (W_i) tersebut diukur dengan:

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

- a. Bila tidak ada *short-selling*:

$$Z_i = \frac{\beta_i}{\sigma_{ei}^2} \left(\frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i} - C^* \right)$$

- b. Bila ada *short-selling*:

$$Z_i = \frac{\beta_i}{\sigma_{ei}^2} \left(\frac{\bar{R}_i - R_F}{\beta_i} - C^s \right)$$

CONTOH

Penentuan bobot investasi (W) setiap sekuritas dalam suatu Portofolio tanpa *Short-selling* dan dengan *Short-selling*

Urutan Sekuritas	Prosedur perhitungan Persentase Investasi setiap Sekuritas dalam Portofolio							
	V	C*	XI	Z_i^*	W*	C ^S	Z_i^S	W ^S
1	12.27	4.65	0.02	0.19	0.43	4.10	0.20	1.13
2	8.85	4.65	0.03	0.13	0.30	4.10	0.15	0.83
3	5.67	4.65	0.04	0.04	0.09	4.10	0.06	0.35
4	5.00	4.65	0.21	0.07	0.17	4.10	0.19	1.07
5	4.67	4.65	0.04	0.00	0.00	4.10	0.02	0.13
6	4.56		0.04			4.10	0.02	0.10
7	3.16		0.05			4.10	-0.05	-0.28
8	2.50		0.04			4.10	-0.07	-0.40
9	1.82		0.05			4.10	-0.11	-0.64
10	0.86		0.07			4.10	-0.23	-1.28
Total				0.43	1.00		0.18	1.00

Keterangan: Kolom V mengacu pada hasil langkah ke V pada Tabel 1. Kolom XI merupakan langkah ke XI yakni menghitung nilai β_i / σ_{ei}^2

W* adalah bobot (weighted) dari setiap sekuritas dalam portofolio tanpa *short-selling*.

W^S adalah bobot (weighted) dari setiap sekuritas dalam portofolio dengan *short-selling*.