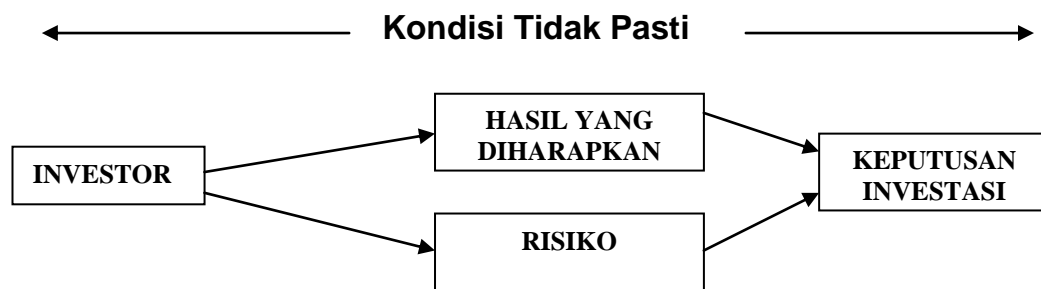


BAB 3

*TEORI RISIKO DAN
PENDAPATAN:
PENGAMBILAN KEPUTUSAN
DALAM KONDISI TIDAK
PASTI*

HASIL DAN RISIKO (RETURN AND RISK)

Dalam kondisi tidak pasti yang dapat dilakukan investor dalam mengambil keputusan investasi adalah memperkirakan hasil yang diharapkan (*expected return*) dan memperkirakan seberapa besar penyimpangan hasil sesungguhnya terhadap hasil yang diharapkan atau risiko (*risk*).



HASIL YANG DIHARAPKAN (EXPECTED RETURN)

Besarnya hasil yang diharapkan diperoleh dari suatu investasi pada berbagai kemungkinan kondisi yang terjadi selama investasi dilakukan. Mengukur besarnya hasil yang diharapkan dari suatu investasi dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Contoh :

Investasi pada saham perusahaan Baja (S) atau saham perusahaan Konstruksi (C) pada berbagai kemungkinan kondisi ekonomi, diperoleh hasil sebagai berikut :

Kondisi Ekonomi	Probabilitas	Hasil P. Baja	Hasil P. Konstruksi
1. S. Buruk	0,20	-5,5 %	35 %
2. Buruk	0,20	0,5 %	23 %
3. Normal	0,20	4,5 %	15 %
4. Baik	0,20	9,5 %	5 %
5. S. Baik	0,20	16,0 %	- 8 %

Expected Return, E(R):

Besarnya *expected return* dapat diukur dengan rumus sebagai berikut :

$$E(R) = \sum_{i=1}^n p_i \cdot R_i$$

a). *Expected Return* Perusahaan Baja :

$$\begin{aligned} E(R_s) &= 0,2 (-0,055) + 0,2 (0,005) + 0,2 (0,045) + 0,2 (0,095) + \\ &\quad 0,2 (0,16) \\ &= 0,05 \text{ atau } 5\%. \end{aligned}$$

b). *Expected Return* Perusahaan Konstruksi :

Dengan cara yang sama diperoleh $E(R_c) = 0,14$ atau 14 %.

RISIKO (RISK)

Risiko suatu investasi diartikan sebagai variabilitas hasil investasi yang sesungguhnya terhadap hasil investasi yang diharapkan. Besar kecilnya risiko dapat diukur dengan varians atau standar deviasi.

- Varians :

$$VAR (R) = \sum_{i=1}^n p_i \{ R_i - E (R_i) \}^2$$

- Standar Deviasi :

$$\sigma (R) = \sqrt{VAR (R)}$$

a). Risiko Investasi Perusahaan Baja :

- Varians :

$$VAR (R_s) = 0,2 \frac{(-0,055 - 0,05)^2}{2} + 0,2 \frac{(0,005 - 0,05)^2}{2} + 0,2 \frac{(0,045 - 0,05)^2}{2} + 0,2 \frac{(0,095 - 0,05)^2}{2} + 0,2 \frac{(0,16 - 0,05)^2}{2}$$

$$0,05) + 0,2 (0,095 - 0,05) + 0,2 (0,16 - 0,05) \\ = 0,00544$$

- Standar Deviasi :

$$\sigma (Rs) = \sqrt{0,00544} \\ = 0,0737564 \text{ atau } 7,38 \%$$

b). Risiko Investasi Perusahaan Konstruksi :

Dengan cara yang sama diperoleh : $VAR (Rc) = 0,02176$
 $\sigma (Rc) = 0,1475127$ atau 14,8 %.

SIKAP INVESTOR **TERHADAP RISIKO**

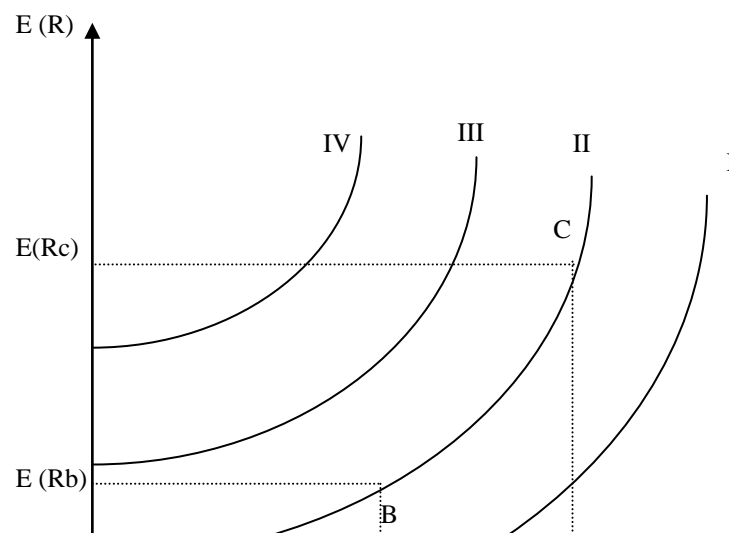
Sikap investor terhadap risiko dapat dibedakan menjadi:

- a. *Risk seeker*
- b. *Indifferent to risk*
- c. *Risk averter*

Dalam pembahasan teori portofolio diasumsikan semua investor bersikap *risk averter*. Hal ini didasarkan pada hasil penelitian yang menyatakan bahwa pada dasarnya semua orang adalah bersifat menghindari risiko.

Expected Return – Risk Indifference Curve

Jika hasil investasi diukur dengan *Expected Return* $E(R)$ dan risiko diukur dengan standar deviasi $\sigma (R)$, maka dapat disusun suatu *Indifference Curve* yang merupakan kombinasi dari berbagai nilai $E (R)$ dan $\sigma (R)$.



Indifference curves ini menggambarkan *risk-return trade off* bagi seorang investor yang menghindari risiko. Dengan kata lain seorang investor yang berada pada sepanjang satu *kurve indifference* akan memperoleh kepuasan yang sama atau memiliki nilai utility yang sama.

Nilai utility dapat dihitung dengan rumus : $U = E(R) - 0,005 A \sigma^2$

Keterangan :

U = utility value

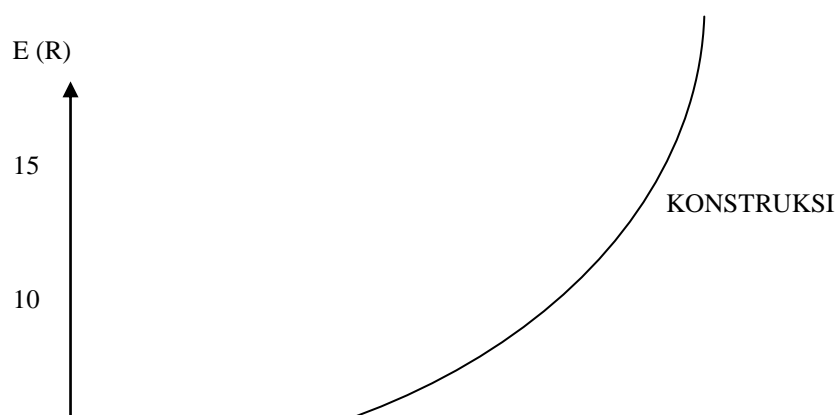
A = investor's coefficient risk aversion (semakin menghindari risiko nilai A semakin besar, dan bagi investor yang netral terhadap risiko nilai A = 0)

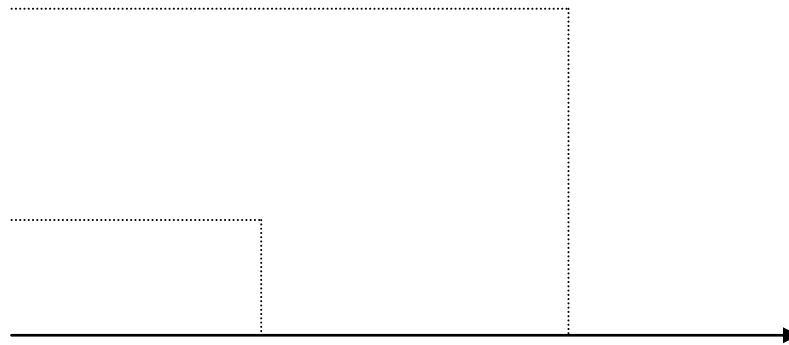
0,005 = scaling convention

Contoh : *Utility Value of Possible Portfolios*

Expected Return, E(R)	Standard Dev, σ	Utility = $E(R) - 0,005 A \sigma^2$
10%	20,0%	$10 - 0,005 \times 4 \times 400 = 2$
15	25,5	$15 - 0,005 \times 4 \times 650 = 2$
20	30,0	$20 - 0,005 \times 4 \times 900 = 2$
25	33,9	$25 - 0,005 \times 4 \times 1,150 = 2$

Expected return – risk indifference curve : Investasi pada perusahaan Baja atau perusahaan Konstruksi.



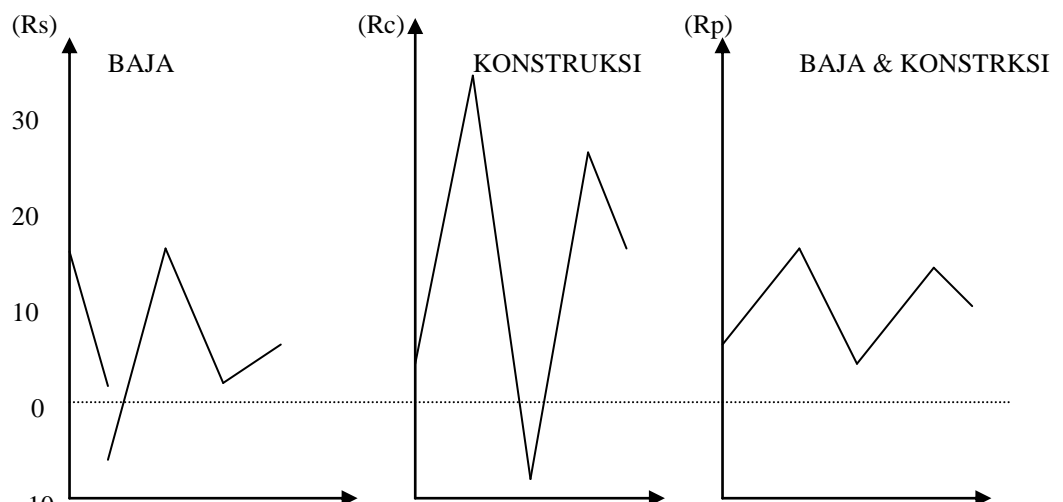


Kurve indifference tersebut menunjukkan bahwa tingkat kepuasan yang diperoleh investor antara investasi pada perusahaan Baja atau Konstruksi adalah sama. Hal ini karena, jika investor melakukan investasi pada perusahaan Baja pendapatan yang diharapkan dan risikonya rendah, tetapi jika investor melakukan investasi pada perusahaan Konstruksi pendapatan yang diharapkan tinggi dan risikonya juga tinggi.

EXPECTED RETURN DAN RISK
UNTUK PORTOFOLIO

Portofolio merupakan sekumpulan investasi. Suatu portofolio mempunyai keunggulan karena dapat mengurangi risiko dengan jalan diversifikasi. Dengan melakukan diversifikasi investasi, maka variabilitas pendapatan yang diharapkan akan lebih stabil. Diversifikasi dapat berkaitan dengan: jenis investasi (deposito, obligasi, saham, real estate, emas dan sebagainya); jenis industri (perdagangan, jasa, manufaktur); jenis usahanya (baja, konstruksi, otomotif, semen, tekstil dan sebagainya); tempat investasi (dalam negeri dan luar negeri).

Contoh dampak diversifikasi terhadap variabilitas pendapatan yang diharapkan di tinjau dari bidang usahanya, yaitu perusahaan Baja dan perusahaan Konstruksi:



Berdasarkan grafik di atas tampak bahwa, jika investor melakukan investasi pada perusahaan Baja atau Konstruksi saja variabilitas pendapatannya akan lebih besar dibandingkan dengan jika investor melakukan investasi pada perusahaan Baja dan Konstruksi. Hal ini menunjukkan bahwa dengan melakukan diversifikasi investasi, maka risiko yang dihadapi oleh investor akan lebih kecil jika dibandingkan dengan risiko investasi secara individual.

Expected Return Portofolio

Pendapatan yang diharapkan dari portofolio yang terdiri dari dua alternatif investasi, yaitu saham perusahaan Baja dan saham perusahaan Konstruksi ditentukan oleh pendapatan yang diharapkan dari masing-masing alternatif investasi dan proporsi dana yang diinvestasikan pada masing-masing alternatif investasi tersebut. Secara matematik dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$E(R_p) = w \cdot E(R_s) + (1 - w) E(R_c)$$

Keterangan : w = proporsi dana yang diinvestasikan pada saham perusahaan Baja.

Apabila diasumsikan proporsi dana yang diinvestasikan pada saham perusahaan Baja adalah 50%, maka pendapatan portofolio yang diharapkan adalah sebesar :

$$\begin{aligned} E(R_p) &= 0,50 (0,05) + (1 - 0,50) (0,14) \\ &= 0,095 \text{ atau } 9,5\% \end{aligned}$$

Risiko Portofolio

Risiko suatu aktiva yang berada dalam portofolio berbeda dengan risiko dari aktiva tersebut apabila berdiri sendiri. Besarnya risiko portofolio ditentukan oleh besarnya risiko dari masing-masing aktiva yang membentuk portofolio dan covariance atau korelasi antara aktiva-aktiva

yang membentuk portofolio. Besar kecilnya risiko portofolio diukur dengan variance atau standar deviasi dari pendapatan portofolio.

a). Variance Portofolio :

$$\text{VAR (Rp)} = \sum_{i=1}^N p_i \cdot w^2 \{R_s - E(R_s)\}^2 + \sum_{i=1}^N 2 \cdot p_i \cdot w(1-w) \{R_s - E(R_s)\} \{R_c - E(R_c)\} + \sum_{i=1}^N p_i (1-w)^2 \{R_c - E(R_c)\}^2$$

$$\text{atau}$$

atau

$$\text{VAR (Rp)} = w^2 \text{VAR (Rs)} + 2 w (1 - w) \text{Cov (Rs Rc)} + (1 - w)^2 \text{VAR (Rc)}$$

Berdasarkan contoh yang telah dikemukakan, maka varians portofolio yang terdiri dari perusahaan Baja dan Konstruksi adalah :

$$\begin{aligned} \text{VAR (Rp)} &= (0,5)^2 (0,00544) + 2 (0,5) (1 - 0,5) (0,01088) + (1 - 0,5)^2 \\ &\quad (0,02176) \\ &= 0,00136 \end{aligned}$$

Perhitungan Covarians Perusahaan Baja dan Konstruksi sebagai berikut :

Keadaan	Prob.	Rs (%)	Rc (%)	Rs - E(Rs)	Rc - E(Rc)	7 = 2 x
5 x 6						
1	2	3	4	5	6	

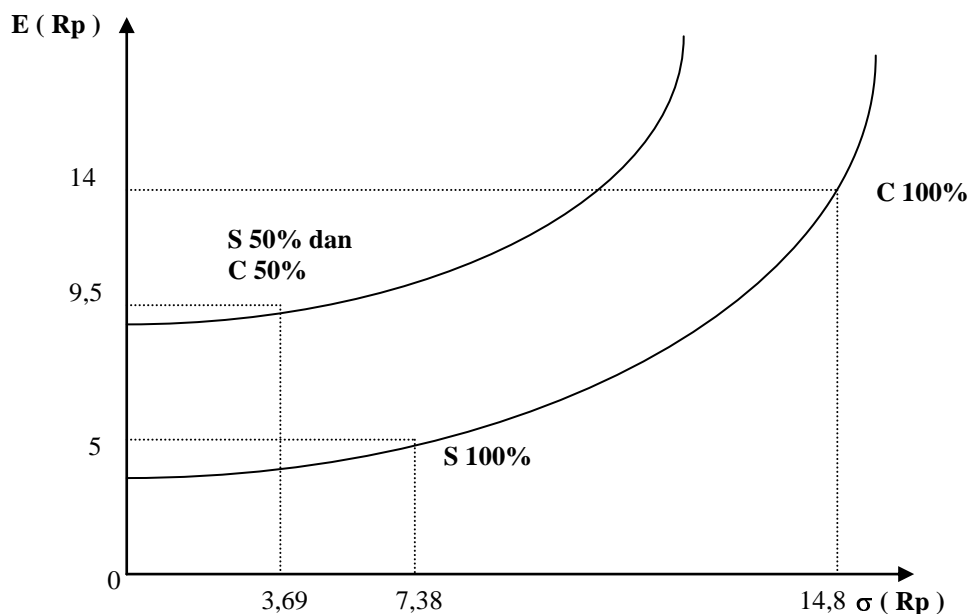
S. Bu.	0,20	- 5,5	35	- 0,105	0,210	-
0,00441						
Bu.	0,20	0,5	23	- 0,045	0,090	-
0,00081						
N.	0,20	4,5	15	- 0,005	0,010	-
0,00001						
B.	0,20	9,5	5	0,045	- 0,090	-
0,00081						
S. Bu.	0,20	16,0	- 8	0,110	- 0,220	-
0,00484						
-----						-----
-----						COV (Rs,Rc)
-----						- 0,01088

Catatan : E (Rs) = 5% dan E(Rc) = 14%

b). Standar Deviasi Portofolio :

$$\begin{aligned} \sigma (Rp) &= \sqrt{\text{VAR} (Rp)} \\ &= \sqrt{0,00136} &&= 0,036878 \text{ atau } 3,69 \% \end{aligned}$$

Risiko dan pendapatan yang diharapkan dari portofolio yang terdiri dari perusahaan Baja dan Konstruksi dapat digambarkan dalam kurva indifference sebagai berikut :



HIMPUNAN PORTOFOLIO DAN HIMPUNAN PORTOFOLIO YANG EFISIEN

Korelasi dan Kovarians :

Korelasi antara dua variabel, yaitu variabel x dan y dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\rho_{xy} = \frac{\text{Cov}(x,y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

Nilai koefisien korelasi berkisar antara + 1 dan - 1 . Dengan demikian jika :

$\rho_{xy} = + 1$, berarti korelasi antara x dengan y positif sempurna.

$\rho_{xy} = 0$, berarti tidak ada korelasi antara x dengan y.

$\rho_{xy} = - 1$, berarti korelasi antara x dengan y negatif sempurna.

Dengan demikian nilai kovarians bisa juga dihitung dengan cara :

$$\text{COV}(xy) = \rho_{xy} \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y$$

Dengan demikian varians portofolio yang terdiri dari aktiva x dan y dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{VAR}(R_p) = w^2 \text{VAR}(R_x) + 2.w(1-w) \rho_{xy} \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y + (1-w)^2 \text{VAR}(R_y)$$

Sementara itu standar deviasi pendapatan portofolio dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\sigma(R_p) = \sqrt{w^2 \sigma_x^2 + 2w(1-w)\rho_{xy}\sigma_x\sigma_y + (1-w)^2 \sigma_y^2}$$

Contoh perhitungan :

Misalkan seorang investor melakukan investasi pada dua surat berharga (saham), yaitu x dan y. Hasil yang diharapkan dari investasi saham x atau $E(R_x) = 5\%$ dan risikonya (σ_x) = 4%, sedangkan hasil yang diharapkan dari investasi saham y atau $E(R_y) = 8\%$ dan risikonya (σ_y) = 10%. Porsi dana yang diinvestasikan pada saham x sebesar 75% dan sisanya pada saham y. Berdasarkan informasi tersebut, maka dapat dihitung hasil yang diharapkan dan risiko dari portofolio sebagai berikut :

a. Hasil yang diharapkan dari portofolio :

$$\begin{aligned} E(R_p) &= w \cdot E(R_x) + (1-w) E(R_y) \\ &= 0,75 (5\%) + 0,25 (8\%) = 5,75\%. \end{aligned}$$

b. Risiko portofolio yang diukur dengan standar deviasi dengan asumsi $\rho_{xy} = 0$:

$$\begin{aligned} \sigma(R_p) &= \sqrt{(0,75)^2 (4\%)^2 + 2(0,75)(0,25)(0)(4\%)(10\%) + (0,25)^2 (10\%)^2} \\ &= 3,9051\% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dapat dihitung $E(R_p)$ dan $\sigma(R_p)$ dari berbagai kombinasi investasi pada x dan y dengan berbagai tingkat korelasi antara x dan y.

Proporsi Investasi, Korelasi, Pendapatan yang Diharapkan dan Risiko Portofolio R(xy)

Alternatif Investasi		Korelasi				
$x = w$	$y = 1 - w$	$\rho_{xy} = +1$		$\rho_{xy} = 0$		$\rho_{xy} = -1$
$\sigma(R_p)$	$\sigma(R_p)$	$E(R_p)$	$\sigma(R_p)$	$E(R_p)$	$\sigma(R_p)$	$E(R_p)$
100%	0 %	5,00%	4,00%	5,00%	4,00%	5,00%
75	25	5,75	5,50	5,75	3,91	5,75
50	50	6,50	7,00	6,50	5,39	6,50
25	75	7,25	8,50	7,25	7,57	7,25
0	100	8,00	10,00	8,00	10,00	8,00

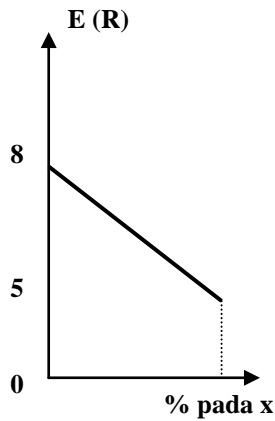
Pada tabel di atas dan grafik berikut tampak bahwa :

1. Hasil rata-rata yang diharapkan dari portofolio $E(R_p)$ merupakan fungsi linear dari proporsi investasi (w).
2. Standar deviasi dari pendapatan portofolio $\sigma(R_p)$ merupakan fungsi dari korelasi (ρ_{xy}) antara aktiva yang mengandung risiko.
3. Kurva (a.3); (b.3) dan (c.3) menunjukkan *risk-return tradeoff* yang dapat dicapai pada berbagai portofolio.

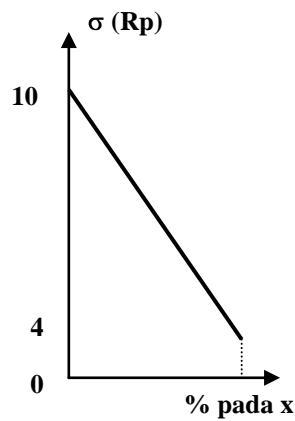
Gambar: Hubungan Proporsi Investasi, Risiko dan Hasil yang Diharapkan dari Portofolio serta Himpunan Portofolio yang Dapat Dicapai :

a. Keadaan 1 : $\rho_{xy} = + 1$.

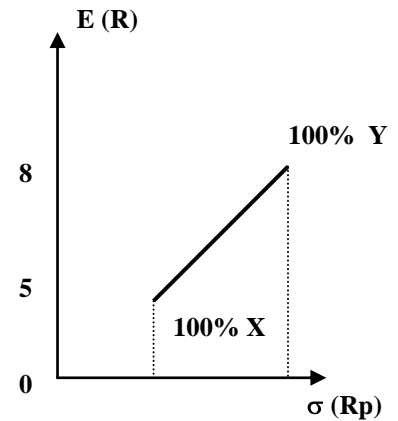
a.1. Return



a.2. Risk

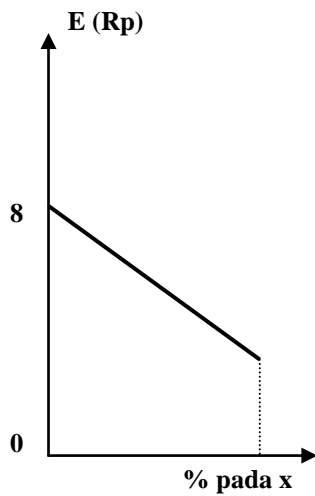


a.3. Risk - Return

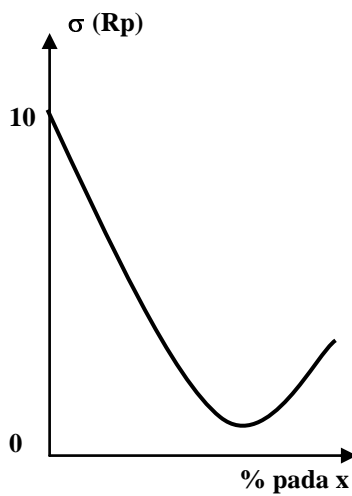


b. Keadaan 2 : $\rho_{xy} = 0$

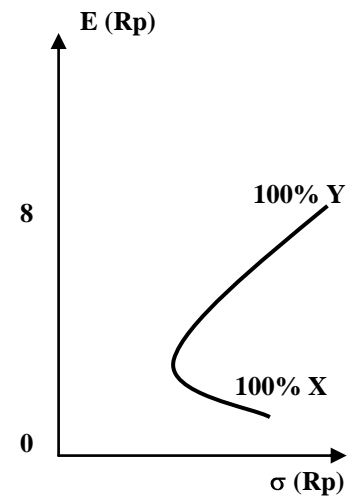
1.b. Return
Return



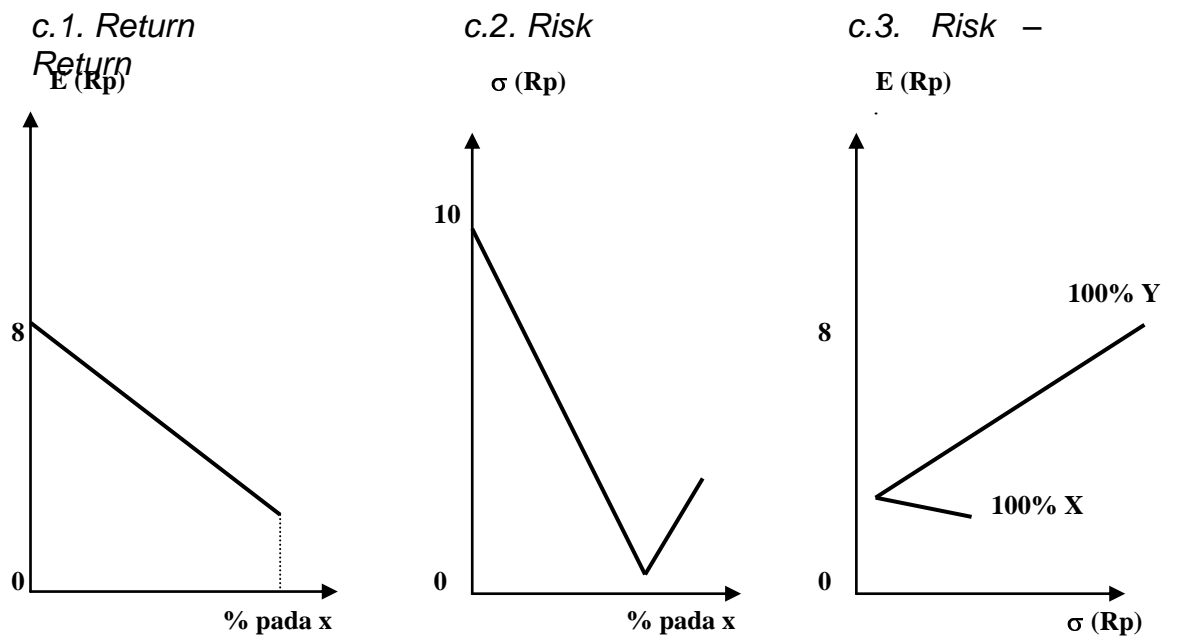
2.b. Risk



3. b. Risk -

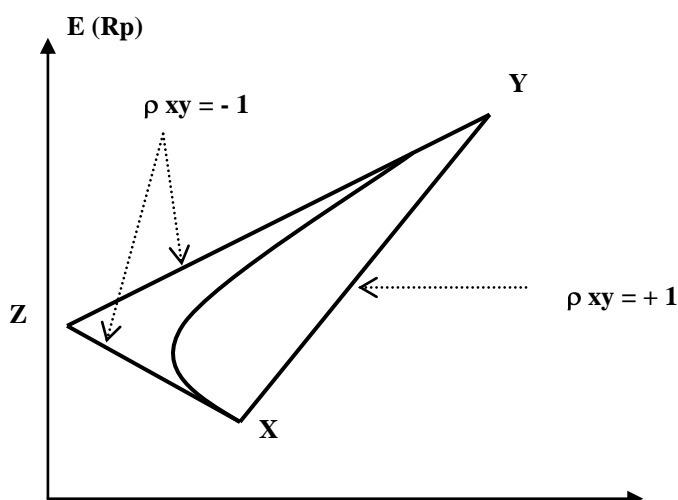


c. Keadaan 3 : $\rho_{xy} = -1$



Berdasarkan hubungan antara pendapatan yang diharapkan $E(R_p)$ dengan risiko $\sigma(R_p)$ portofolio pada berbagai tingkat korelasi, dapat digambarkan bentuk umum suatu himpunan portofolio yang terdiri dari aktiva yang berisiko.

Gambar : Bentuk Umum Himpunan Portofolio.

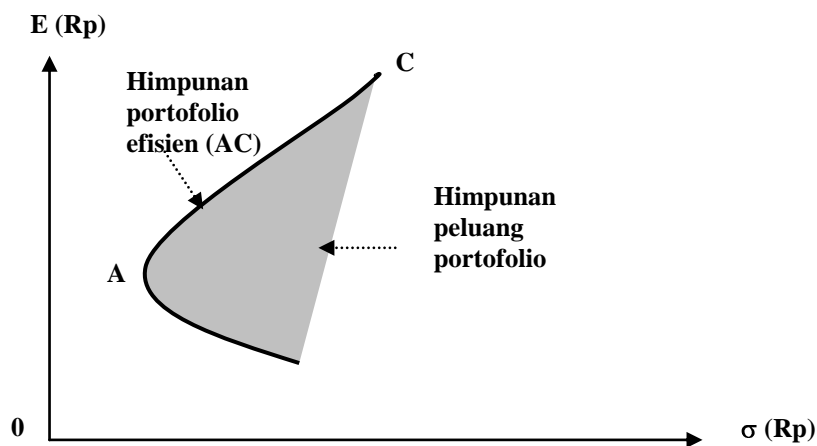


M

Gambar segitiga XYZ menunjukkan batas himpunan portofolio yang mempunyai korelasi pendapatan sama dengan -1 dan $+1$ (korelasi yang sangat kuat atau sempurna). Dalam kenyataannya jarang dijumpai suatu aktiva (alternatif investasi) yang memiliki korelasi yang sempurna dengan aktiva lainnya. Dengan demikian korelasi antara berbagai alternatif investasi yang banyak dijumpai dalam kenyataannya berkisar antara -1 dan $+1$.

Himpunan Portofolio Efisien Yang Terdiri Dari Aktiva Berisiko

Gambar : Himpunan Peluang Portofolio dan Himpunan Portofolio yang Efisien Terdiri dari Sejumlah Aktiva yang Berisiko.



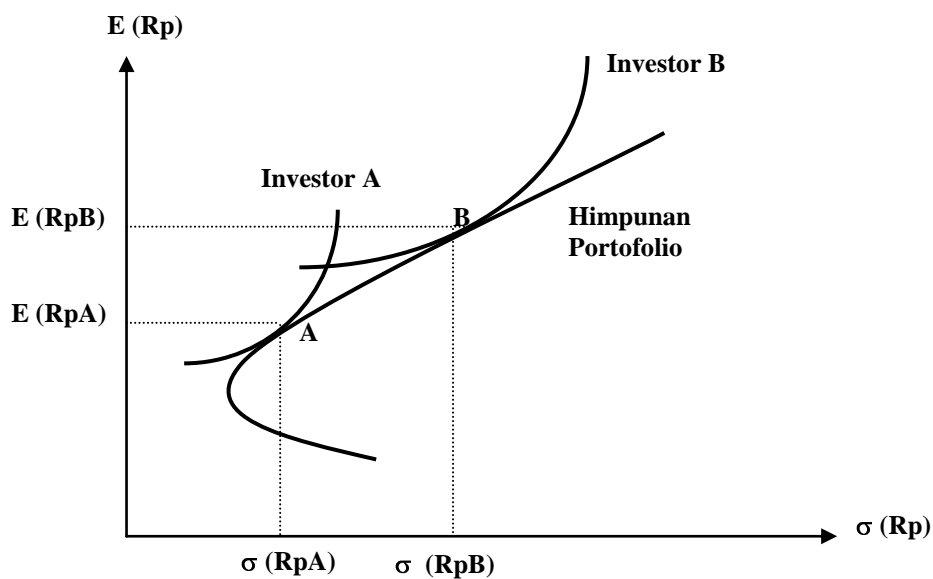
- Daerah yang diarsir merupakan himpunan peluang portofolio.
- Garis AC, yang dimulai dari titik A (portofolio yang memiliki risiko minimum) disebut himpunan portofolio yang efisien, yaitu portofolio-portofolio yang mempunyai pendapatan diharapkan paling tinggi pada tingkat risiko tertentu.
- Himpunan portofolio yang berada pada daerah yang diarsir merupakan portofolio yang tidak efisien.

Apabila investor dihadapkan pada himpunan portofolio sebagaimana pada gambar tersebut, maka investor sebaiknya hanya memilih

portofolio yang efisien, yaitu portofolio yang berada sepanjang garis AC.

Optimal Choice : The Individual's Point of View

Berikut ini adalah gambar dari pilihan portofolio optimal bagi dua investor yang memiliki preferensi risiko yang berbeda.



Gambar di atas menunjukkan pilihan portofolio bagi dua investor yang memiliki *indifferent curve* yang berbeda karena sikap kedua investor tersebut terhadap risiko berbeda. Kedua investor menghadapi himpunan peluang risiko-pendapatan yang sama, tetapi memilih portofolio optimal yang berbeda. Investor A lebih suka risiko yang rendah dengan konsekuensi pendapatan juga rendah, sedangkan investor B lebih suka risiko yang tinggi dengan konsekuensi pendapatan juga tinggi. Titik A dan B menunjukkan pilihan portofolio optimal bagi kedua investor.

Gambar di atas menunjukkan pemilihan portofolio dari sudut pandang individu, tetapi mengabaikan keseimbangan pasar. Jika ada pasar modal, investor tidak hanya memutuskan berapa banyak kekayaannya akan diinvestasikan pada kombinasi alternatif investasi yang berisiko, investor juga mempunyai peluang untuk meminjam atau meminjamkan.

MARKET EQUILIBRIUM: **THE CAPITAL MARKET LINE (CML)**

Sebegitu jauh, telah dibahas teori pemilihan (*indifferent curve*) dan obyek pilihan (himpunan peluang portofolio). Selanjutnya konsep ini akan dibahas bersama dalam suatu keseimbangan pasar. Untuk itu, harus diakui bahwa sampai saat ini himpunan peluang portofolio hanya terdiri dari aktiva yang berisiko. Belum dibahas bagaimana himpunan peluang portofolio yang dihasilkan jika ada aktiva yang bebas risiko. Telah dibahas juga bahwa tidak ada peluang bagi investor untuk melakukan pertukaran diantara investor dengan jalan meminjam atau meminjamkan. Dengan memperkenalkan meminjam dan meminjamkan pada tingkat bunga bebas risiko dapat dijelaskan suatu keseimbangan pasar dengan banyak partisipan.

The Opportunity Set with One Risky and One Riskless Asset

Pendapatan suatu portofolio yang terdiri dari $a\%$ investasi pada aktiva X yang berisiko dan $(1 - a)\%$ investasi pada aktiva yang tidak berisiko dengan pendapatan sebesar R_f , dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$R_p = aX + (1 - a) R_f.$$

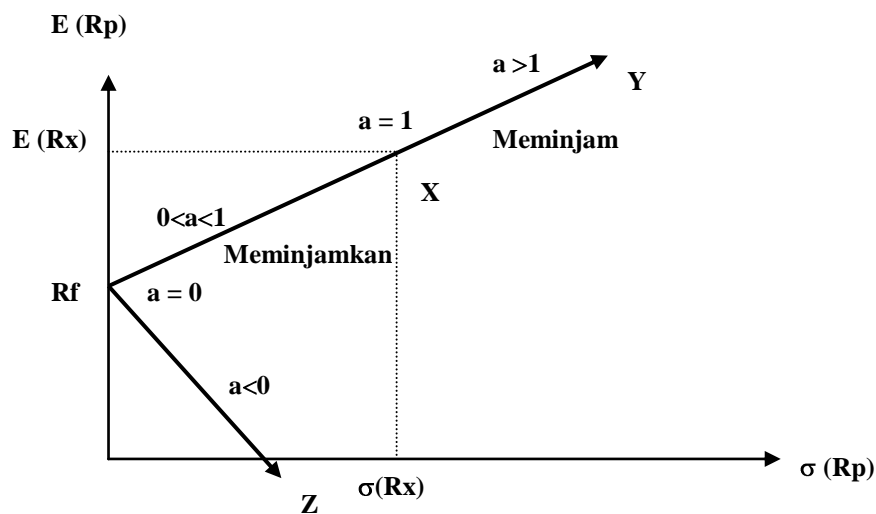
Pendapatan yang diharapkan dari portofolio tersebut adalah :

$$E(R_p) = a E(X) + (1 - a) R_f.$$

Standar deviasi dari pendapatan portofolio adalah :

$$\sigma (Rp) = a. \sigma (x).$$

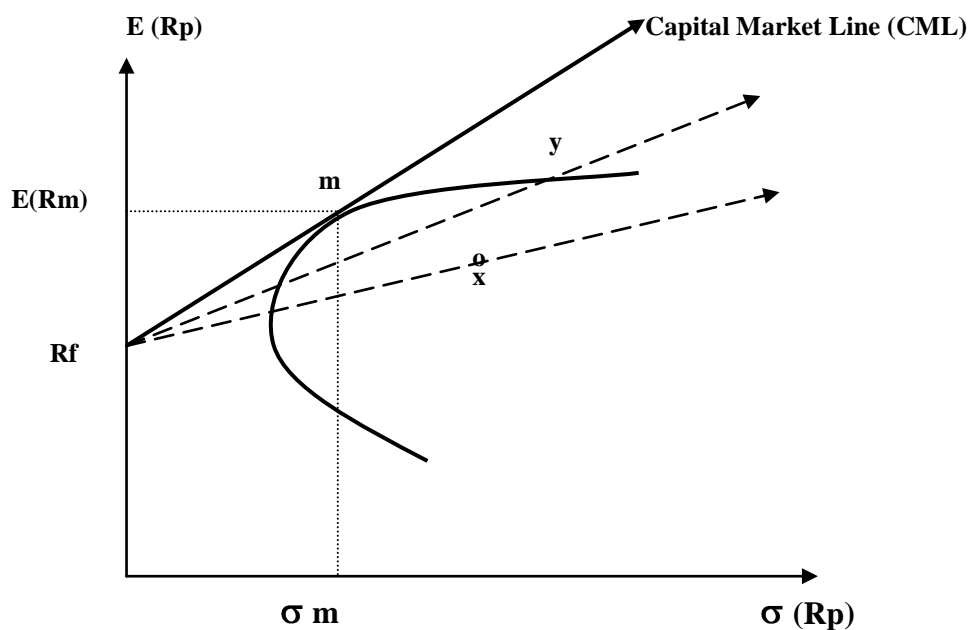
Gambar : Himpunan Peluang Portofolio yang Terdiri dari Satu Aktiva Berisiko dan Satu Aktiva Bebas Risiko.



- Pada titik X, 100% kekayaan diinvestasikan pada aktiva yang mengandung risiko.
- Sepanjang garis XY, lebih dari 100% kekayaan diinvestasikan pada aktiva yang berisiko. Hal ini dapat dilakukan dengan jalan meminjam.
- Antara X dan R_f , sebagian kekayaan diinvestasikan pada aktiva yang mengandung risiko dan sisanya dipinjamkan dengan suku bunga sebesar pendapatan bebas risiko.

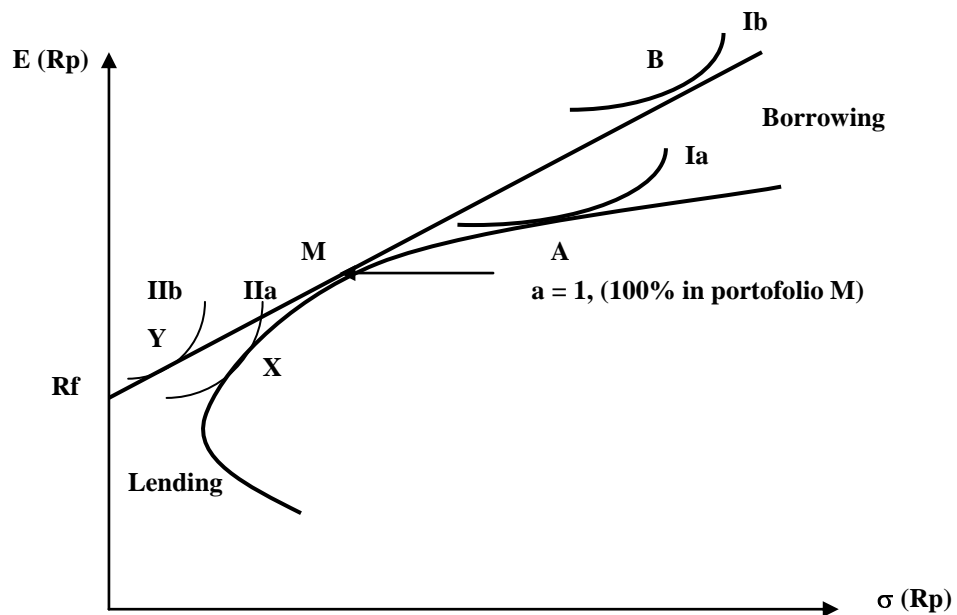
- Pada titik R_f , 100% kekayaan diinvestasikan pada aktiva bebas risiko.
- Antara R_f dan Z , lebih dari 100% kekayaan diinvestasikan pada aktiva bebas risiko. Hal ini dapat dilakukan dengan menjual secara "short" aktiva yang mengandung risiko. Namun demikian tidak seorangpun investor yang menghindari risiko akan melakukan hal ini, karena titik-titik sepanjang garis $R_f - Z$, selalu mempunyai pendapatan yang lebih rendah dibandingkan dengan titik-titik pada garis $R_f - X$ pada suatu tingkat risiko yang sama.

The Opportunity Set with One Riskless and Many Risky Assets



Gambar di atas menunjukkan himpunan peluang portofolio yang terdiri dari satu aktiva yang bebas risiko dan sejumlah aktiva yang berisiko. Investor yang menghindari risiko akan lebih menyukai portofolio yang berada sepanjang garis R_f y , karena investor dapat memperoleh pendapatan yang lebih besar pada risiko tertentu. Namun demikian yang terbaik dari semuanya adalah portofolio yang berada sepanjang garis R_f m . Portofolio-portofolio tersebut memberikan pendapatan yang diharapkan paling tinggi pada tingkat risiko tertentu.

Garis R_f m , disebut *Capital Market Line* (CML), yang menunjukkan keseimbangan pasar antara risiko dan pendapatan. Hal ini terjadi karena adanya peluang bagi investor untuk meminjamkan dan meminjam dengan tingkat bunga sebesar *risk free rate* (R_f). Dengan demikian, dalam kondisi keseimbangan pasar, semua investor akan memilih portofolio yang optimal dari kombinasi aktiva yang bebas risiko (R_f) dan portofolio yang berisiko (m). Keadaan ini ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Semua investor yang menghindari risiko memilih portofolio optimal sepanjang *capital market line*.

Gambar di atas merupakan kombinasi antara teori pemilihan, yang ditunjukkan oleh *indifference curve* investor, dengan objektif pilihan, yang ditunjukkan oleh kombinasi portofolio sepanjang *capital market line*.

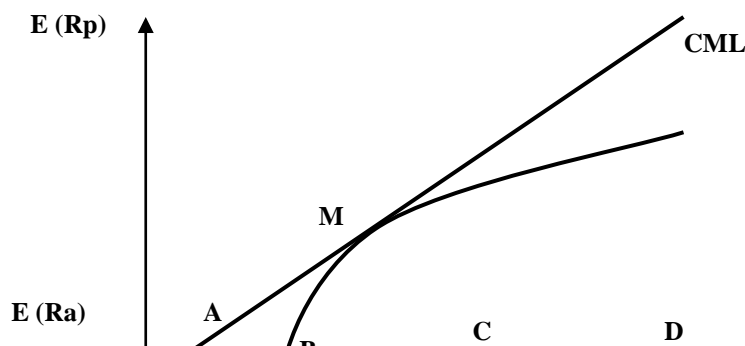
Investor I akan memilih titik A sebagai portofolio optimal dalam kondisi tidak ada peluang meminjam dan meminjamkan. Titik ini merupakan tangen (persinggungan) antara *indifference curve* investor dengan himpunan peluang portofolio yang terdiri dari aset yang berisiko saja. Tanpa adanya pasar modal dan tanpa ada peluang untuk meminjam dan meminjamkan, titik A merupakan portofolio yang memaksimalkan utilitas investor I. Akan tetapi jika investor ini bergerak menuju titik M dan kemudian meminjam untuk mencapai titik B, ini memungkinkan untuk mencapai *indifference curve* yang lebih tinggi (I_b). Oleh karena itu investor I akan menjadi lebih baik jika ada pasar modal.

Investor II juga akan menjadi lebih baik jika ada peluang untuk meminjam dan meminjamkan. Jika mula-mula investor II berada pada titik X, investor tersebut dimungkinkan untuk mencapai utilitas yang lebih besar dengan bergerak menuju titik M dan kemudian meminjamkan untuk mencapai titik Y, yang merupakan *indifference curve* yang lebih tinggi.

PRICING INEFFICIENT PORTFOLIOS

Capital market line hanya menjelaskan tentang bagaimana mengevaluasi kombinasi risiko dan pendapatan (*risk –return*) dari portofolio pasar dan aset bebas risiko. Sepanjang garis CML adalah merupakan kombinasi risiko dan pendapatan dari portofolio pasar dan aset bebas risiko. Jika kita ingin mengetahui lebih jauh, misalnya, bagaimana hubungan antara risiko dan pendapatan untuk aset dan portofolio yang tidak efisien, seperti titik B, C dan D yang tidak terletak pada garis CML, sebagaimana tampak pada gambar berikut ini.

Gambar : Portofolio dengan risiko yang berbeda tetap pendapatan yang diharapkan sama.



.....

Pada gambar di atas tampak bahwa portofolio B, C dan D mempunyai pendapatan yang diharapkan sama dengan portofolio A yang berada pada garis CML, yaitu $E(R_A)$, tetapi portofolio tersebut adalah tidak efisien karena tidak satupun terdiversifikasi dengan baik seperti portofolio pasar yang menggunakan kombinasi aset bebas risiko untuk membentuk portofolio A. Untuk mengetahui bagaimana menentukan harga keseimbangan aset atau portofolio yang tidak efisien, kita perlu memahami lebih jauh tentang diversifikasi portofolio.

Diversifikasi

Penelitian yang dilakukan oleh Wagner dan Lau (1971) dapat dipakai untuk menunjukkan pengaruh diversifikasi. Penelitian dilakukan atas 200 saham di New York Stock Exchange yang dikelompokkan menjadi enam sub-kelompok atas dasar rating Standard and Poor pada Juni 1960. Kemudian dibentuk portofolio-portofolio yang terdiri dari 1 sampai 20 saham yang dipilih secara acak untuk masing-masing sub-kelompok dan diterapkan proporsi investasi yang sama untuk setiap saham. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

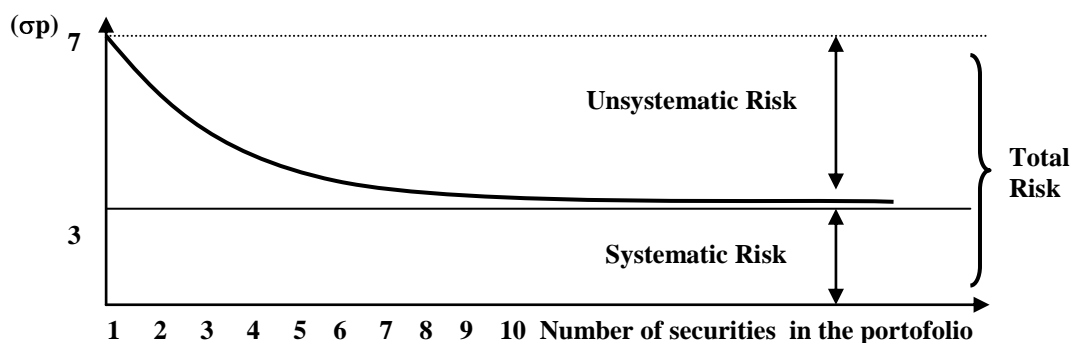
Penurunan Risiko Portofolio Melalui Diversifikasi

Number of Securities in Portofolio	Standard Deviation of Portofolio Return (σ_p) (Percent per Month)	Correlation with on Market Index
---------------------------------------	--	--

1	7.0%	0.54
2	5.0	0.63
3	4.8	0.75
4	4.6	0.77
5	4.6	0.79
10	4.2	0.85
15	4.0	0.88
20	3.9	0.89

Pada tabel di atas tampak, semakin banyak jumlah saham dalam suatu portofolio, standar deviasi pendapatan portofolio (risiko) semakin berkurang, tetapi dengan tingkat pengurangan yang semakin kecil. Di samping itu juga tampak bahwa dengan semakin banyaknya saham yang membentuk portofolio korelasi dengan pendapatan pasar semakin tinggi. Hal ini karena semakin banyak saham dalam portofolio, maka portofolio tersebut semakin representatif portofolio tersebut terhadap saham-saham yang ada di pasar. Data tersebut juga menunjukkan sekalipun proses diversifikasi dilakukan dengan baik, sejumlah risiko ternyata tidak dapat didiversifikasikan. Secara lebih jelas hal ini dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar : Pengurangan Risiko Melalui Diversifikasi



Pada gambar tersebut tampak bahwa risiko total portofolio (σ_p) dibagi menjadi dua, yaitu risiko tidak sistematis (*unsystematic risk*) dan risiko sistematis (*systematic risk*).

Unsystematic risk adalah bagian dari risiko total yang dapat dikurangi dengan jalan diversifikasi. Risiko ini timbul karena faktor-faktor intern perusahaan atau industri yang bersifat khas dan hanya berpengaruh terhadap perusahaan atau industri tertentu. Misalnya, faktor manajemen, struktur modal perusahaan, jenis produk, teknologi yang dipergunakan dan sebagainya.

Systematic risk adalah bagian dari risiko total yang tidak dapat dikurangi dengan diversifikasi. Risiko ini timbul karena faktor-faktor eksternal perusahaan atau industri dan berpengaruh terhadap semua perusahaan atau industri. Misalnya, kondisi ekonomi, politik, keuangan pada umumnya dan sebagainya.

Pengukuran Risiko Tidak Sistematis dan Risiko Sistematis

Berikut ini disajikan data yang dipakai untuk mengukur risiko tidak sistematis dan risiko sistematis. Data tersebut merupakan data Standard and Poor 500 stock index, sebagai nilai rata-rata indeks dari 500 saham perusahaan yang tergolong besar. Kita menganggap bahwa indeks ini merupakan proksi yang baik bagi portofolio pasar yang sesungguhnya. Di samping itu juga disajikan data saham perusahaan General Motor (GM).

Data tersebut akan digunakan untuk : a) mengetahui bagaimana hubungan saham GM dengan indeks pasar dan b) untuk memisahkan varians pendapatan saham GM menjadi risiko tidak sistematis dan risiko sistematis.

Tabel : Standard and Poor 500 Stock Index

Year	S&P 500 Price Index	S&P 500 Div. Yield	S&P 500 T.Return.	GM Price	GM Div. Yield	GM T.
1980	55.85	-	-	48	-	-
1981	66.27 0.0708	0.0298	0.2164	49	0.05	-

1982	62.38 0.1212	0.0337	-0.0250	52	0.06	
1983	69.87 0.4731	0.0317	0.1518	74	0.05	
1984	81.37 0.2662	0.0301	0.1947	90	0.05	
1985	88.17 0.1833	0.0300	0.1136	102	0.05	
1986	85.26 0.0971	0.0340	0.0010	87	0.05	-
1987	91.93 0.0534	0.0320	0.1102	78	0.05	-
1988	98.70 0.0885	0.0307	0.1043	81	0.05	
1989	97.84 0.0264	0.0324	0.0237	74	0.06	-
1990	83.22 0.0041	0.0383	-0.1111	70	0.05	-

Pengaruh pendapatan pasar (S&P 500 return) terhadap pendapatan GM dapat diukur dengan mempergunakan *single index market* model sebagai berikut:

$$R_{it} = a + b R_{mt} + \varepsilon_{it}$$

Keterangan :

R_{it} = Pendapatan GM pada tahun t.

a = Konstanta

b = Koefisien regresi yang mengukur pengaruh pendapatan pasar terhadap pendapatan saham GM.

R_{mt} = Pendapatan pasar pada tahun t.

ε_{it} = *Random error*, yang menunjukkan variabilitas pendapatan saham

GM yang tidak dapat dijelaskan oleh variabilitas pendapatan pasar.

Besarnya pendapatan saham tergantung pada besarnya *capital gains* dan dividen. Pendapatan saham dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$R_{it} = \frac{P_{it} - P_{it-1} + d_{it}}{P_{it-1}}$$

Keterangan :

R_{it} = Pendapatan saham i pada periode t .

P_{it} = Harga saham i pada periode t .

P_{it-1} = Harga saham i pada periode $t-1$.

d_{it} = Dividen saham i pada periode t .

Sebagai contoh dapat dihitung pendapatan saham GM pada tahun 1981, sebagai berikut:

$$R_{it} = \frac{49 - 48 + 0.5(48)}{48} = 0.0708$$

Dengan cara yang sama dapat dihitung pendapatan saham GM dan pendapatan pasar pada tahun-tahun berikutnya yang hasilnya tampak seperti pada tabel di atas.

Berdasarkan persamaan *single index market* model, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linear antara pendapatan saham i dengan pendapatan pasar. Secara umum berarti variance R_{it} adalah sama dengan variance portofolio yang terdiri dari dua aset yang berisiko.

$$\text{VAR}(R_{it}) = b^2 \text{VAR}(R_{mt}) + 2b \text{COV}(R_{mt}, \varepsilon_{it}) + \text{VAR}(\varepsilon_{it})$$

Karena *random error* (ε_{it}) adalah independen dengan pendapatan pasar (R_{mt}), maka $\text{COV}(R_{mt}, \varepsilon_{it}) = 0$. Oleh karena itu variance R_{it} adalah :

$$\text{VAR}(R_{it}) = b^2 \text{VAR}(R_{mt}) + \text{VAR}(\varepsilon_{it})$$

$$\text{Total risk} = \text{Systematic risk} + \text{Unsystematic risk}$$

Besarnya nilai koefisien b dalam persamaan regresi linier adalah :

$$b = \frac{\text{COV}(R_i, R_m)}{\text{VAR}(R_m)}$$

Apabila data pendapatan saham GM diregresikan dengan pendapatan pasar berdasarkan S&P Index, dengan mempergunakan *single index market* model, maka dapat dihitung parameter-parameter dari persamaan tersebut, sebagai berikut :

a	= 0.0373	R (GM)	= 0.1022
b	= 0.8318	R (S&P)	= 0.0780
ρ	= 0.5020	VAR (GM)	= 0.0294
VAR (ε)	= 0.0220	VAR (S&P)	= 0.0107

Jika hasil perhitungan tersebut dimasukkan kedalam persamaan berikut :

$$\text{Total risk} = \text{Systematic risk} + \text{Unsystematic risk}$$

$$\text{VAR}(R_i) = b^2 \text{VAR}(R_m) + \text{VAR}(\varepsilon)$$

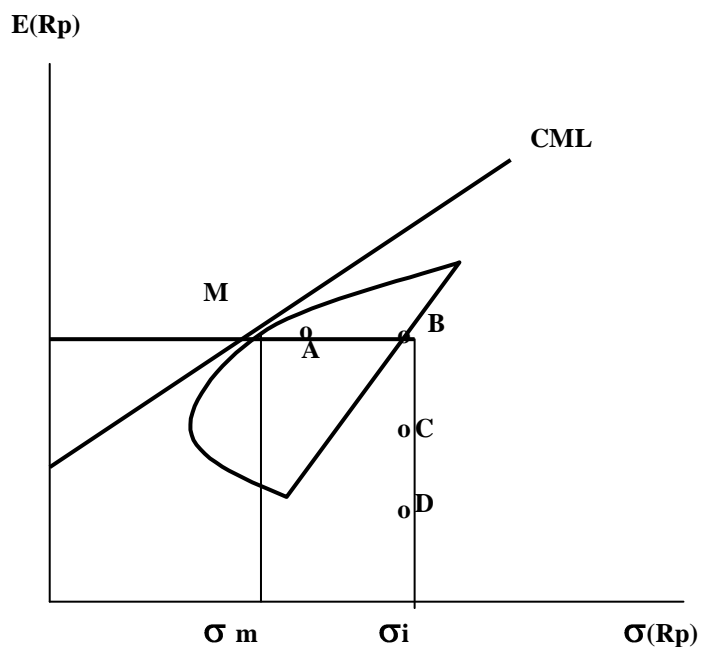
$$0.0294 = (0.8318)^2 (0.0107) + 0.0220$$

$$0.0294 = 0.0074 + 0.0220$$

Pendekatan *Capital Market line* (CML) hanya memungkinkan untuk menjelaskan hubungan antara expected return dengan risiko dari semua portofolio yang berada sepanjang CML, yang dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:

$$E(R_p) = R_f + \left[\frac{E(R_m) - R_f}{\sigma_m} \right] \sigma(R_p)$$

Pendekatan CML tidak bisa dipakai untuk memprediksi pendapatan dari suatu surat berharga yang tidak efisien dalam suatu himpunan portofolio, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Pada gambar di atas tampak bahwa surat berharga A, B, C dan D adalah tidak efisien. Berdasarkan pendekatan CML, tidak terdapat hubungan yang khas antara pendapatan yang diharapkan dengan risiko dari masing-masing surat berharga tersebut.

Untuk menjelaskan hubungan antara risiko dengan pendapatan yang diharapkan bagi portofolio yang tidak efisien dapat dipergunakan pendekatan *Capital Assets Pricing Model* (CAPM).

CAPM DAN SECURITY MARKET LINE (SML)

Sumbangan terpenting model CAPM adalah pengukuran risiko dari suatu surat berharga yang konsisten dengan teori portofolio. Menurut CAPM koefisien beta (β) merupakan ukuran dari risiko sistematis. Berdasarkan CAPM, *Security Market Line* (SML) dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$E(R_j) = R_f + [E(R_m) - R_f] \beta_j$$

Keterangan :

$E(R_j)$ = Pendapatan yang diharapkan dari surat berharga j.

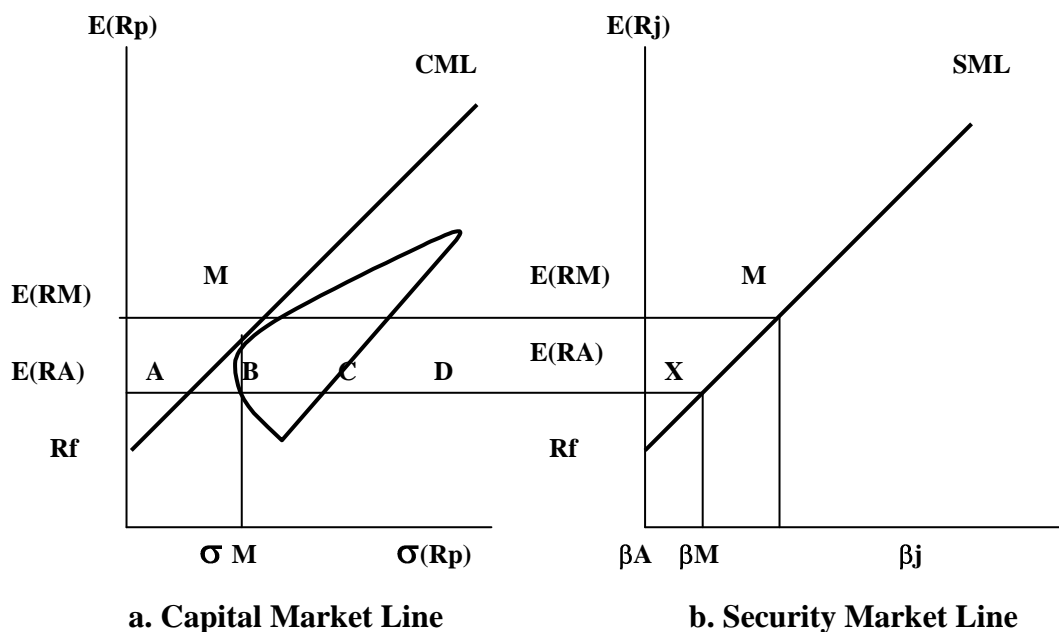
R_f = Pendapatan bebas risiko.

$E(R_m)$ = Pendapatan yang diharapkan dari portofolio pasar.

β_j = Risiko sistematis dari surat berharga j.

Perbandingan CML dengan SML

Sebagaimana telah dikemukakan bahwa, pendekatan CML hanya bisa dipergunakan untuk menjelaskan hubungan antara risiko dengan pendapatan yang diharapkan bagi surat berharga yang efisien saja. Dengan menggunakan pendekatan CAPM dapat dijelaskan hubungan antara risiko dengan pendapatan yang diharapkan bagi portofolio yang tidak efisien, sebagaimana tampak pada gambar berikut ini.



APLIKASI CAPITAL ASSETS PRICING MODEL

Menghitung Risiko Sistemik Portofolio

Salah satu manfaat dari CAPM adalah untuk menghitung beta portofolio dari surat-surat berharga atau aset (β_p), yang merupakan rata-rata tertimbang dari beta masing-masing surat berharga (β_i).

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N w_i \beta_i$$

Keterangan :

w_i = Proporsi investasi pada surat berharga i .

N = Jumlah surat berharga dalam satu portofolio.

Contoh, misalkan perusahaan baja yang memiliki total aset \$ 100 juta dan beta (β_s) = 1.5, digabungkan dengan perusahaan konstruksi yang memiliki total aset \$ 50 juta dan beta (β_c) = 0.7. Jika tidak terjadi *synergy* nilai ke dua perusahaan tersebut adalah \$ 150 juta, dengan beta sebesar :

$$\begin{aligned} \beta_p &= W_s \beta_s + W_c \beta_c \\ &= \frac{100 \text{ juta}}{150 \text{ juta}} (1.5) + \frac{50 \text{ juta}}{150 \text{ juta}} (0.7) \\ &= 1.00 + 0.23 \end{aligned}$$

Menghitung Tingkat Pendapatan yang Disyaratkan dari Surat Berharga

Persamaan SML menunjukkan bahwa pendapatan yang diharapkan dari suatu surat berharga atau investasi produktif individual adalah sama dengan suku bunga bebas risiko ditambah dengan premi risiko. Pendekatan CAPM dengan SML, menunjukkan bahwa premi risiko sama dengan $[E(R_m) - R_f] \beta_j$.

Sebagai contoh perhitungan, dikemukakan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fisher dan Lorie (1964), serta penelitian Ibbotson dan Siquefield (1989), yang menyatakan bahwa dalam jangka panjang pendapatan pasar berkisar antara 9% - 11%, sedangkan pendapatan bebas risiko berkisar antara 4% - 6%. Dengan demikian pendapatan

yang diharapkan dari suatu surat berharga (saham) yang memiliki beta =1.2 dengan menggunakan data yang paling rendah adalah :

$$E(R_j) = R_f + \{E(R_m) - R_f\} \beta_j$$

$$\begin{aligned} E(R_j) &= 4\% + \{9\% - 4\%\} 1.2 \\ &= 10\%. \end{aligned}$$

Dengan menggunakan data yang paling tinggi, maka pendapatan yang diharapkan adalah :

$$\begin{aligned} E(R_j) &= 6\% + \{11\% - 6\%\} 1.2 \\ &= 12\%. \end{aligned}$$

Menghitung Biaya Modal Saham

Dengan menggunakan pendekatan CAPM dapat dihitung besarnya biaya modal saham biasa. Sebagai contoh, misalkan suatu saham j dengan beta = 1.4, jika pendapatan bebas risiko = 10% dan pendapatan pasar = 16.1%, maka biaya modal dari saham tersebut adalah :

$$\begin{aligned} E(R_j) = k_s &= R_f + \{E(R_m) - R_f\} \beta_j \\ &= 10\% + \{16.1\% - 10\%\} 1.4 \\ &= 18.54\% \end{aligned}$$