SINGLE INDEX MODEL

PORTFOLIO MANAGEMENT

ArdhianiFadila,SST,ME,CFMA

Advantages of the Single Index Model

- Reduces the number of inputs for diversification
- Easier for security analysts to specialize

SINGLE INDEX MODEL

- William Sharpe (1963) mengembangkan model indeks tunggal (Single Index Model)
- Penyederhanaan dari model portofolio Markowitz dengan menyediakan parameter input yang dibutuhkan dalam perhitungan model portofolio
- Model Indek Tunggal dapat digunakan untuk menghitung return ekspektasi (Expected Return) dan Resiko Portofolio.

SINGLE INDEX MODEL

- Model Indeks Tunggal berdasar pada pengamatan bahwa harga dari suatu sekuritas berfluktuasi searah dengan indeks pasar
- Hal ini menunjukan bahwa return dari saham mungkin berkorelasi karena adanya reaksi umum (*common response*) terhadap perubahan-perubahan nilai pasar.

THE SET OF ESTIMATES NEEDED FOR THE SINGLE INDEX MODEL

- Dengan menggunakan *Single Index Model* kita dapat memisahkan return yang sebenarnya menjadi return yang terpengaruh oleh *macro* (*systematic*) dan *micro (unsystematic)*

- Menurut Bodie et.al (2005:319), terdapat tiga asumsi dalam penggunaan *Single Index Model* :

a. Pengembalian saham yang diharapkan jika pasar adalah netral, yaitu, jika pasar kelebihan pengembalian, rm - rf, adalah nol.
b. Komponen pengembalian karena adanya pergerakan pasar secara keseluruhan, βi adalah respon sekuritas untuk pergerakan pasar
c. Komponen yang tak terduga karena kejadian tak terduga yang relevan hanya untuk sekuritas tersebut (khusus perusahaan).

COMPONENT OF SINGLE INDEX MODEL

- Single Index Model (SIM) membagi return sekuritas ke dalam dua komponen utama, yaitu:

1. Komponen return yang unik dan independen terhadap return pasar (α_i)
2. Komponen return yang berhubungan dengan return pasar (β_i)

RISK AND COVARIANCE IN SINGLE INDEX MODEL

- Resiko yang berhubungan dengan pasar (*systematic risk*); yaitu

$$(\beta_i^2 \,.\, \sigma^2_M)$$

- Resiko masing-masing perusahaan (*unsystematic risk/unique risk*);

$$(\sigma^2_{ei})$$

OPTIMUM PORTFOLIO BASED ON SINGLE INDEX MODEL

- ***<u>Excess Return</u>*** didefinisikan sebagai Selisih **return ekspektasi** dengan **return aktiva bebas risiko**. ***<u>Excess Return to Beta (ERB)</u>*** berarti dengan return relatif terhadap satu unit risiko yang tidak dapat didiversifikasikan yang diukur dengan Beta. Rasio ERB ini juga menunjukkan hubungan antara dua faktor penentu investasi, yaitu return dan risiko.

$$ERBi = \frac{E(Ri) - R_F}{\beta_i}$$

ERBi = Excess Return to Beta sekuritas ke-I

E(Ri) = return ekspektasi berdasarkan model indeks tunggal untuk sekuritas ke-I

Rf = Risk Free

ßi = Beta sekuritas ke-i

Langkah Perhitungan Single Index Model

- **Portfolio optimal** akan berisi dengan **aktiva-aktiva** yang mempunyai **nilai ERB yang tinggi**. Aktiva-aktiva yang mempunyai nilai rasio ERB yang rendah tidak akan dimasukkan ke dalam portfolio optimal. Dengan demikian diperlukan sebuah titik pembatas (*cut-off point*) yang menentukan batas nilai ERB beberapa yang dikatakan tinggi.
- Besarnya titik pembatas ini dapat ditentukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:
  1. ***Urutkan*** sekuritas-sekuritas berdasarkan ***nilai ERB terbesar ke ERB terkecil***. Sekuritas-sekuritas dengan nilai ERB terbesar merupakan kandidat untuk dimasukkan ke portfolio optimal.

Langkah Perhitungan Single Index Model

2.a Hitung Nilai A_i untuk masing-masing sekuritas ke - i:

$$A_i = \sum_{i=1}^{i} \frac{(E(R_i) - R_F)\beta_i}{\sigma_{ei}^2}$$

2.b Hitung Nilai B_i untuk masing-masing sekuritas ke :

$$B_i = \sum_{i=1}^{i} \frac{\beta_i^2}{\sigma_{ei}^2}$$

Langkah Perhitungan Single Index Model

$$C_i = \frac{\left[\sigma^2_M * \sum_{J=1}^{i} A_j \right]}{1 + \left[\sigma^2 M * \sum_{J=1}^{i} B_j \right]}$$

3. Menghitung **nilai C_i** ; dimana σ^2_M adalah varians dari pasar.
4. Besar Cut off point (C*) dilihat dari hasil perhitungan **nilai C_i** terbesar

Langkah Perhitungan Single Index Model

5. Menghitung besarnya proposi **(W)** sekuritas (saham);

a.

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

Dengan **nilai Z_i** sebesar :

b.

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

Contoh : Misalnya suatu pasar modal mempunyai 15 buah saham yang tercatat. Data return ekspektasi (Ri), Beta (ßi) dan risiko tidak sistatik (σei^2) untuk masing-masing sekurritas dapat dilihat dalam tabel, diketahui return aktiva bebas risiko (RBR) adalah 10 dan varian indeks pasar (σM^2) adalah juga

Data untuk menghitung portfolio optimal model indeks tunggal

Nama saham	E(Ri)	ßi	σei^2	ERBi
A	20	2.0	5.0	5.0
B	19	1.5	4.0	6.0
C	17	1.5	3.0	4.7
D	15	1.2	1.5	4.2
E	17	1.4	2.5	5.0
F	27	2.0	7.5	8.5
G	12	1.0	5.5	2.0
H	11	0.8	3.0	1.3
I	12	0.8	3.5	2.7
J	14	1.2	4.0	3.3
K	15	1.3	4.5	4.0
L	23	1.5	5.0	8.7
M	22	1.2	3.5	10.0
N	15	1.5	2.5	3.3
O	25	1.8	2.0	8.3

Lanjutan…

Urutan mulai ERBi yang paling besar				
Nama saham	E(Ri)	ßi	σei^2	ERBi
M	22	1.2	3.5	10.00
L	23	1.5	5.0	8.67
F	27	2.0	7.5	8.50
O	25	1.8	2.0	8.33
B	19	1.5	4.0	6.00
A	20	2.0	5.0	5.00
E	17	1.4	2.5	5.00
C	17	1.5	3.0	4.67
D	15	1.2	1.5	4.17
K	15	1.3	4.5	4.00
J	14	1.2	4.0	3.33
N	15	1.5	2.5	3.33
I	12	0.8	3.5	2.67
G	12	1.0	5.5	2.00
H	11	0.8	3.0	1.25

Portfolio Optimal berdasar Indek Tunggal adalah M, L dan F dengan proporsi adalah 83,24%, 12,50% dan 4,26%

Nama saham	E(Ri)	ßi	σei^2	ERBi	Ai	Bi	$\sum Ai$	$\sum Bi$	$\sigma M^2 * \sum Ai$	$1+(\sigma M^2 * \sum Bi)$	Ci
M	22	1.2	3.5	10.00	4.114	0.411	4.114	0.411	41.143	5.11	8.045
L	23	1.5	5.0	8.67	3.900	0.450	8.014	0.861	80.143	9.61	8.336
F	27	2.0	7.5	8.50	4.533	0.533	12.548	1.395	125.476	14.95	8.394
O	25	1.8	2.0	8.33	13.500	1.620	26.048	3.015	260.476	31.15	8.363
B	19	1.5	4.0	6.00	3.375	0.563	29.423	3.577	294.226	36.77	8.001
A	20	2.0	5.0	5.00	4.000	0.800	33.423	4.377	334.226	44.77	7.465
E	17	1.4	2.5	5.00	3.920	0.784	37.343	5.161	373.426	52.61	7.098
C	17	1.5	3.0	4.67	3.500	0.750	40.843	5.911	408.426	60.11	6.794
D	15	1.2	1.5	4.17	4.000	0.960	44.843	6.871	448.426	69.71	6.432
K	15	1.3	4.5	4.00	1.389	0.347	46.232	7.218	462.315	73.18	6.317
J	14	1.2	4.0	3.33	1.200	0.360	47.432	7.578	474.315	76.78	6.177
N	15	1.5	2.5	3.33	3.000	0.900	50.432	8.478	504.315	85.78	5.879
I	12	0.8	3.5	2.67	0.429	0.161	50.860	8.639	508.601	87.39	5.820
G	12	1.0	5.5	2.00	0.364	0.182	51.224	8.821	512.237	89.21	5.742
H	11	0.8	3.0	1.25	0.267	0.213	51.490	9.034	514.904	91.34	5.637

Portfolio Optimal berdasar Indek Tunggal adalah M, L dan F dengan proporsi adalah 83,24%, 12,50% dan 4,26%

Nama saham	E(Ri)	ßi	σ_{ei}^2	ERBi	Ci	Xi	Wi
M	22	1.2	3.5	10.00	8.045	0.5505	83.24%
L	23	1.5	5.0	8.67	8.336	0.0827	12.50%
F	27	2.0	7.5	8.50	8.394	0.0282	4.26%
O	25	1.8	2.0	8.33	8.363		
B	19	1.5	4.0	6.00	8.001		
A	20	2.0	5.0	5.00	7.465		
E	17	1.4	2.5	5.00	7.098		
C	17	1.5	3.0	4.67	6.794		
D	15	1.2	1.5	4.17	6.432		
K	15	1.3	4.5	4.00	6.317		
J	14	1.2	4.0	3.33	6.177		
N	15	1.5	2.5	3.33	5.879		
I	12	0.8	3.5	2.67	5.820		
G	12	1.0	5.5	2.00	5.742		
H	11	0.8	3.0	1.25	5.637		
RBR	10						
var M	10						
Total X1						0.6613	100%

Diketahui:

Risk Free (Rf) = 7

Varians Market = 25

Tentukan Portofolio Optimal Berdasarkan Single Indeks Model!

Saham	E(Ri)	βi	σ_{ei}^{2}
A	15	0.9	3.25
B	25	1.02	1.25
C	22	0.7	3.5
D	21	0.65	1.75
E	20	0.86	2.35
F	14	0.8	3.5
G	10	0.3	3.5
H	20	0.85	2.5
I	25	0.87	3.25
J	28	1.02	4.1
K	15	0.55	3.75
L	19	0.95	2.5
M	22	0.73	4.25
N	15	0.75	2.55
O	17	1.01	3.3

CAPITAL ASSET PRICING MODEL

Portfolio Management

ArdhianiFadila,SST,ME,CFMA

CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM)

- CAPM adalah model hubungan antara tingkat *return* harapan dari suatu aset berisiko dengan risiko dari aset tersebut pada kondisi pasar yang seimbang.
- CAPM dibangun di atas pondasi teori portofolio Markowitz
- Berdasarkan teori portofolio Markowitz, portofolio yang efisien adalah portofolio yang berada di sepanjang kurva *efficient frontier*
- CAPM diperkenalkan secara terpisah oleh Sharpe, Lintner dan Mossin pada pertengahan 1960-an.

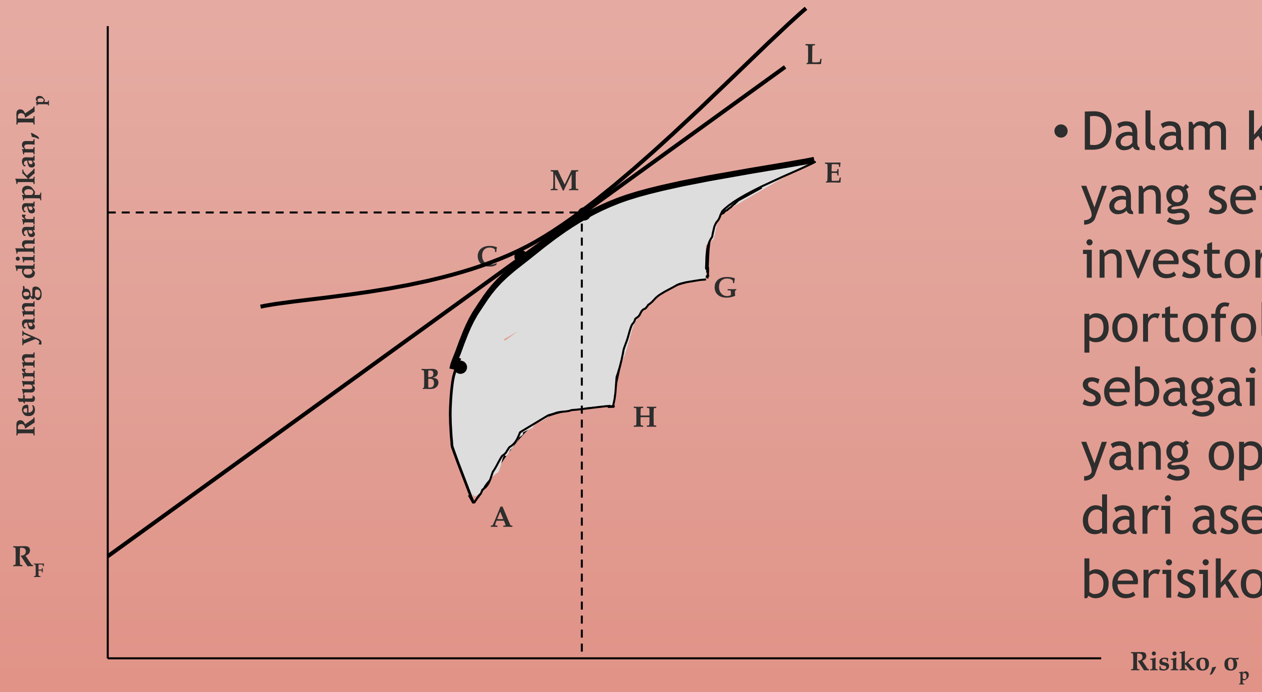
ASUMSI CAPM

Asumsi-asumsi model CAPM:

1. Investor akan mendiversifikasikan portolionya dan memilih portofolio yang optimal sesuai dengan garis portofolio efisien.
2. Semua investor mempunyai distribusi probabilitas tingkat *return* masa depan yang identik.
3. Semua investor memiliki periode waktu yang sama.
4. Semua investor dapat meminjam atau meminjamkan uang pada tingkat *return* yang bebas risiko.
5. Tidak ada biaya transaksi, pajak pendapatan, dan inflasi.
6. Terdapat banyak sekali investor, sehingga tidak ada investor tunggal yang dapat mempengaruhi harga sekuritas. Semua investor adalah *price taker*.
7. Pasar dalam keadaan seimbang (*equilibrium*).

PORTOFOLIO PASAR

- Pada kondisi pasar yang seimbang, semua investor akan memilih portofolio pasar (portofolio optimal yang berada di sepanjang kurva *efficient frontier*).



- Dalam kondisi pasar yang seimbang, semua investor akan memilih portofolio pada titik M sebagai portofolio yang optimal (terdiri dari aset-aset berisiko).

Gambar 6.1. Portofolio yang efisien dan portofolio yang optimal

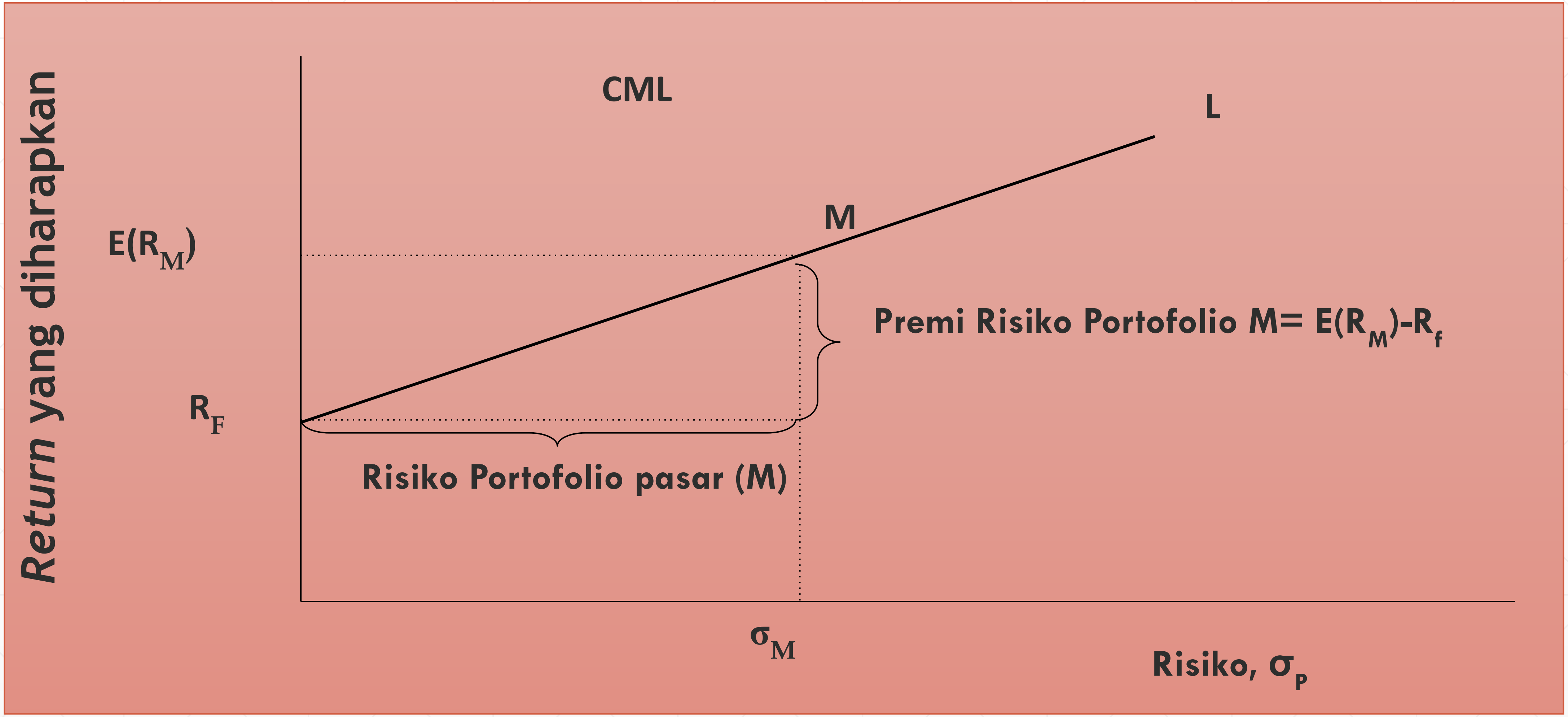
PORTOFOLIO PASAR

- Portofolio pada titik M (portofolio pasar) akan selalu terdiri dari semua aset berisiko, dan merupakan portofolio aset berisiko yang optimal.
- Dengan demikian risiko portofolio pasar hanya terdiri dari risiko sistematis (risiko yang tidak dapat dihilangkan oleh diversifikasi).
- Secara umum, portofolio pasar dapat diproksi dengan nilai indeks pasar, seperti IHSG atau LQ45 untuk kasus di Indonesia.

GARIS PASAR MODAL (*CAPITAL MARKET LINE*)

- Garis pasar modal menggambarkan hubungan antara *return* harapan dengan risiko total dari portofolio efisien pada pasar yang seimbang.
- Jika kurva *efficient frontier* pada Gambar 6.1 dihilangkan, dan titik M sebagai portofolio aset berisiko yang optimal diambil, maka kita akan mendapatkan garis R_f-L yang merupakan garis pasar modal (CML), seperti disajikan pada Gambar 6.2.

GARIS PASAR MODAL
(CAPITAL MARKET LINE)



Gambar 6.2. Garis Pasar Modal (CML)

PENJELASAN MENGENAI CML

1. Garis pasar modal terdiri dari portofolio efisien yang merupakan kombinasi dari aset berisiko dan aset bebas risiko. Portofolio M, merupakan portofolio yang terdiri dari aset berisiko, atau disebut dengan portofolio pasar. Sedangkan titik R_F, merupakan pilihan aset bebas risiko. Kombinasi atau titik-titk portofolio di sepanjang garis R_F-M, merupakan portofolio yang efisien bagi investor.
2. Slope CML akan cenderung positip karena adanya asumsi bahwa investor bersifat *risk averse*. Artinya, investor hanya akan mau berinvestasi pada aset yang berisiko, jika mendapatkan kompensasi berupa *return* harapan yang lebih tinggi.

PENJELASAN MENGENAI CML

3. Berdasarkan data historis, adanya risiko akibat perbedaan *return* aktual dan *return* harapan, bisa menyebabkan slope CML yang negatif. Slope negatif ini terjadi bila tingkat *return* aktual portofolio pasar lebih kecil dari tingkat keuntungan bebas risiko.
4. Garis pasar modal dapat digunakan untuk menentukan tingkat *return* harapan untuk setiap risiko portofolio yang berbeda.

GARIS PASAR SEKURITAS (SML)

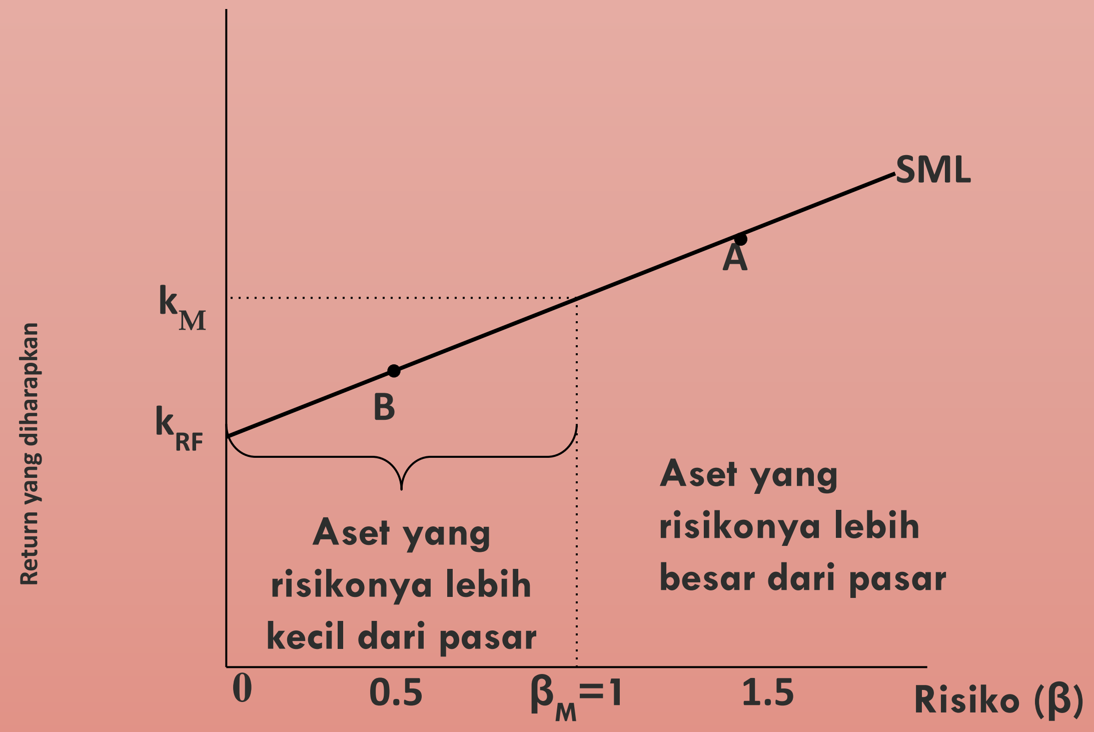
- Garis pasar sekuritas adalah garis hubungan antara tingkat *return* harapan dari suatu sekuritas dengan risiko sistematis (beta).
- SML dapat digunakan untuk menilai keuntungan suatu aset individual pada kondisi pasar yang seimbang. Sedangkan CML dapat dipakai untuk menilai tingkat *return* harapan dari suatu portofolio yang efisien, pada suatu tingkat risiko tertentu (σ_P).
- Formula untuk mendapatkan E(R) dari suatu sekuritas menurut model SML adalah:

$$\boxed{E(R_i) = R_F + \beta_i \left[(ERM) - R_F \right]}$$

dalam hal ini:

$$\boxed{\beta_i = \frac{\sigma_{i,M}}{\sigma^2_M}}$$

GARIS PASAR SEKURITAS (SML)



Gambar 6.3 Garis Pasar Sekuritas (SML)

- Pada Gambar 6.3, risiko sekuritas ditunjukkan oleh beta, yang menunjukkan *sensitivitas return sekuritas terhadap perubahan return pasar.*

Relationship between Risk and Expected Return (CAPM)

- Expected Return on the Market:

$$\overline{R}_M = R_F + \text{Market Risk Premium}$$

- Expected return on an individual security:

$$\overline{R}_i = R_F + \beta_i \times \underbrace{(\overline{R}_M - R_F)}_{\text{Market Risk Premium}}$$

- *This applies to individual securities held within well-diversified portfolios.*

Expected Return on an Individual Security

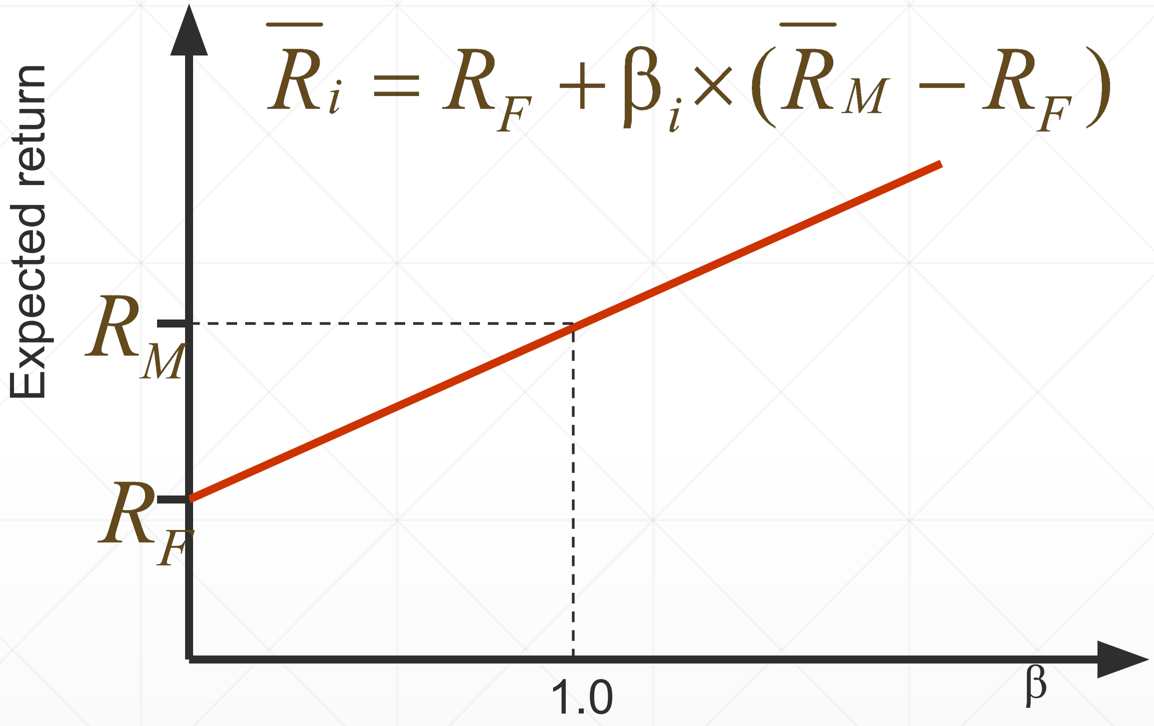
- This formula is called the Capital Asset Pricing Model (CAPM)

$$\bar{R}_i = R_F + \beta_i \times (\bar{R}_M - R_F)$$

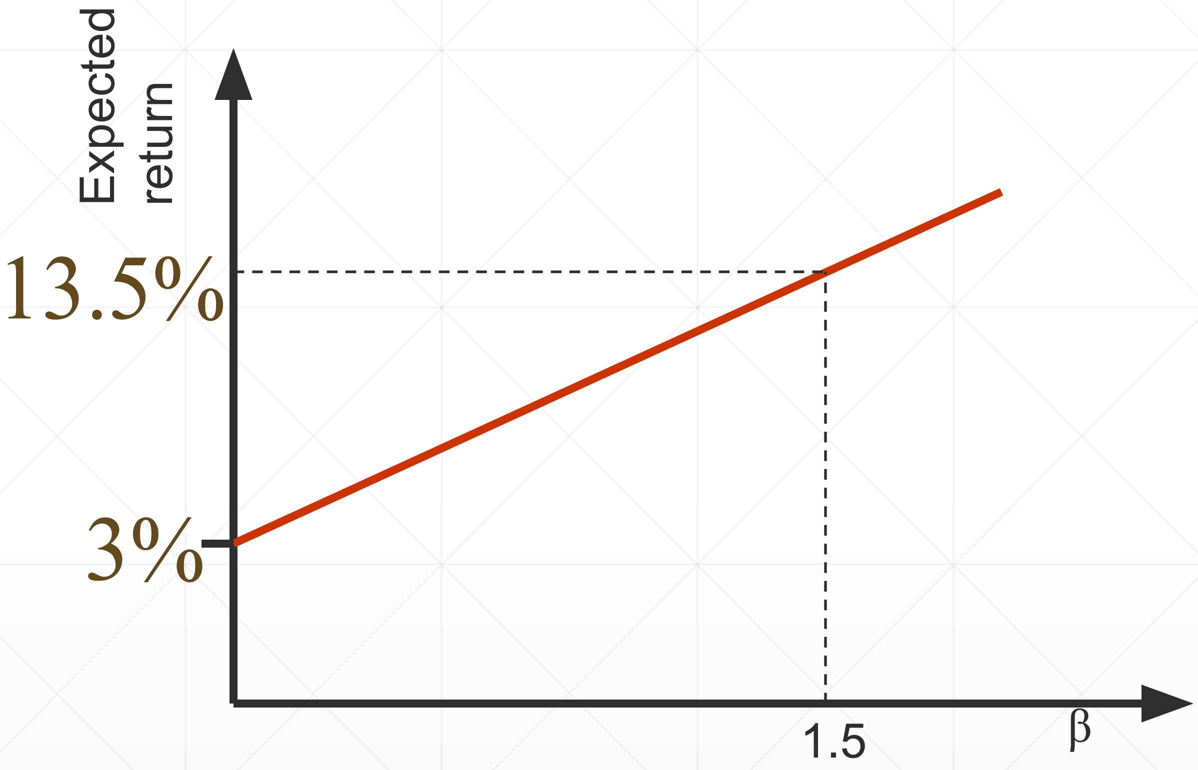
Expected return on a security	=	Risk-free rate	+	Beta of the security	×	Market risk premium

- Assume $\beta_i = 0$, then the expected return is R_F.
- Assume $\beta_i = 1$, then

Relationship Between Risk & Expected Return



Relationship Between Risk & Expected Return



$$\beta_i = 1.5 \qquad R_F = 3\% \qquad \overline{R}_M = 10\%$$

$$R_i = 3\% + 1.5 \times (10\% - 3\%) = 13.5\%$$

Penggunaan CAPM pada Metode Valuasi

CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) digunakan untuk memperkirakan *required rate of return* dalam menilai sebuah saham biasa.

Rumus:

$$\boldsymbol{k_s = R_f + \beta\,(R_m - R_f)}$$

$\boldsymbol{k_s}$ = *required rate of return*

$\boldsymbol{R_f}$ = tingkat imbal-hasil investasi bebas risiko

(misalnya, Sertifikat Bank Indonesia, T-Bond, dll.

$\boldsymbol{\beta}$ = koefisien beta dari perusahaan

$\boldsymbol{R_m}$ = tingkat imbal-hasil portofolio pasar

Jika $\boldsymbol{k_s}$ *(required rate of return)* sudah dapat ditentukan nilainya, arus kas *return* di masa datang harus didiskonto pada nilai k_s tersebut.

Dari rumus di atas, $\boldsymbol{R_m - R_f}$ merupakan **premi risiko (*risk premium*)** yang ditetapkan atas saham perusahaan.

Apakah koefisien beta (β) saham itu?

ukuran sensitivitas atau kepekaan individu saham terhadap pergerakan pasar.

$\beta > 1$: Saham dengan koefisien beta > 1 : lebih agresif dari pasar.

$\beta = 1$: Saham dengan koefisien beta = 1 : mengikuti arus pasar.

$\beta < 1$: Saham dengan koefisien beta < 1 : lebih lambat dari pasar.

Contoh Soal:

Beta saham PT A adalah 1,5. Tingkat imbal-hasil portofolio pasar adalah 17% dan suku bunga SBI saat ini 13%. Secara historis, perusahaan tersebut berhasil mempertahankan pertumbuhan dividennya sebesar 15%. Sebagai investor yang mengharapkan dividen Rp30,- per saham untuk tahun depan, pada harga berapakah Anda bersedia membeli saham tersebut?

Jawab:

Jika *required rate of return* (k_s) sudah diberikan, dengan mudah kita dapat menggunakan rumus ***Dividend Discounted** Model*:

$$P_0 = \frac{D_1}{k_s - g} = \frac{Rp30}{k_s - 0{,}15}$$

karena nilai k_s belum diketahui, kita gunakan CAPM:

ks = Rf + β (Rm – Rf)

= 0,13 + 1,50(0,17 – 0,13)

= 0,19 atau ***19%***

Dengan memasukkan nilai k_s pada *Dividend Discounted Model*, maka harga wajar saham dapat diperkirakan:

$$P_0 = \frac{D_1}{k_s - g} = \frac{Rp30}{0,19 - 0,15} = \mathbf{Rp750,-}$$

CAPM dapat digunakan untuk menilai suatu saham, tentu saja jika nilai *beta* sudah diketahui sebelumnya. Jika tidak, perkiraan harga saham bisa melenceng.

EXAMPLE ON CAPM

1. Anggap tingkat *return* bebas risiko adalah 10 persen. *Return* harapan pasar adalah 18 persen. Jika saham YOY mempunyai beta 0,8, berapakah *return* disyaratkan berdasarkan CAPM?

k_i = 10% + 0,8 x (18%-10%)

= 16,4%

2. Anggap tingkat *return* bebas risiko adalah 10 persen. *Return* harapan pasar adalah 18 persen. Jika saham lain yaitu saham GFG mempunyai *return* disyaratkan 20 persen, berapakah betanya?

20% = 10% + β_i x (18%-10%)

10% = β_i x 8%

β_i = 1,25

EXERCISE 1

- Assume that we expect the economy's *RFR* to be 6 percent (0.06) and the return on the market portfolio (*R*M) to be 12 percent (0.12).

STOCK	BETA
A	0.70
B	1.00
C	1.15
D	1.40
E	–0.30

- Compute the expected (required) return for the following stocks based on CAPM.

$$\overline{R}_i = R_F + \beta_i \times (\overline{R}_M - R_F)$$

EXERCISE 2

- You expect an *RFR* of 10 percent and the market return (*R*M) of 14 percent. Compute the expected (required) return for the following stocks, and plot them on an SML graph.

Stock	**Beta**	***E*(*Ri*)**
U	0.85	
N	1.25	
D	–0.20	

$$\overline{R}_i = R_F + \beta_i \times (\overline{R}_M - R_F)$$