

# MODEL INDEKS TUNGGAL

- **William Sharpe mengembangkan model yang disebut dengan model indeks tunggal. Dimana model ini digunakan untuk menyederhanakan perhitungan di model Markowitz dan juga digunakan untuk menghitung return ekspektasian dan risiko portofolio.**

-

# MODEL INDEKS TUNGGAL

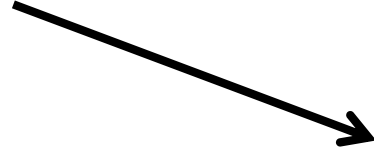
- Model indeks tunggal didasarkan pada pengamatan bahwa harga dari suatu sekuritas berfluktuasi searah dengan indeks pasar.
- 
- Hal ini menyarankan bahwa *return-return dari sekuritas mungkin berkorelasi karena adanya reaksi umum (common response) terhadap perubahan-perubahan nilai pasar.*
-

- Dengan dasar ini, return sekuritas ke-i dapat dirumuskan:

- $R_i = a_i + \beta_i \cdot RM$



- $a_i = \alpha_i + e_i$



$$R_i = \alpha_i + \beta_i \cdot RM + e_i$$

- Keterangan:
- $R_i$  = retron sekuritas ke i
- $RM$  = tingkat retron dari indeks pasar
- $a_i$  = kompenen dari retron sekuritas ke-i
- $\beta_i$  = beta (dibahas bab 11)
- $\alpha_i$  = nilai ekspektasian dari return pasar yg independen thdp
- return pasar
- $e_i$  = kesalahan residu

# Komponen Model Indeks Tunggal

- Model indeks tunggal membagi return sekuritas ke dalam dua komponen utama, yaitu:
  1. Komponen return yang unik dan independen terhadap return pasar ( $\alpha_i$ ).
  2. Komponen return yang berhubungan dengan return pasar ( $\beta_i$ ).

# Model indeks tunggal juga dinyatakan dalam retron ekspektasian, dirumuskan:

- $(R_i) = E(\alpha_i) + E(\beta_i \cdot R_M) + E(e_i)$
- $E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \cdot E(R_M)$
- Contoh:

Diketahui return ekspektasian dari indeks pasar adalah 25%. Bagian dari retron ekspaktasian suatu sekuritas yg independen thdp pasar ( $\alpha_i$ ) adalah 4% dan  $\beta_i$  sebesar 0,75. Ternyata return realisasi sebesar 26%.

- Jawaban:
- $E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \cdot E(R_M)$   $E(R_i) = 4\% + 0,75 \cdot 25\%$   $E(R_i) = 22,75\%$
- Jadi nilai retron realisasi berdasarkan model indeks tunggal adalah  $R_i = 22,75\% + e_i$ . Dan kesalahan estimasi ( $e_i$ ) adalah sebesar  $26\% - 22,75\% = 3,25\%$
- Jika nilai retron realisasinya sama dengan nilai retron yang diharapkan, maka investor mengestimasi retron ekspektasian tanpa kesalahan.

# Asumsi Model Indeks Tunggal

- Kesalahan residu dari sekuritas ke- $i$  tidak berkovari dengan kesalahan residu sekuritas ke- $j$  atau  $e_i$  tidak berkovari (berkorelasi) dengan  $e_j$  untuk semua nilai dari  $i$  dan  $j$ . Asumsi ini secara matematis dapat dituliskan sebagai:

$$\text{Cov}(e_i, e_j) = 0$$



$$E(e_i \cdot e_j) = 0$$

- Return indeks pasar (RM) dan kesalahan residu untuk setiap sekuritas ( $e_i$ ) merupakan variabel-variabel acak. Oleh karena itu,  $e_i$  tidak berkorelasi dengan return indeks pasar, RM. Asumsi ini dapat dinyatakan secara matematis sebagai:

$$\text{Cov}(e_i, \text{RM}) = 0$$



$$E(e_i \cdot [\text{RM} - E(\text{RM})]) = 0$$

- Contoh(1)

Return ekspektasian dari indeks pasar  $E(R_m)$  adalah 20 % bagian dari return ekspektasian suatu sekuritas yang independen terhadap pasar ( $\alpha_i$ ) adalah 4 % dan  $\beta_1$  sebesar 0,75. Model indeks tunggal mengestimasi besarnya return ekspektasian untuk sekuritas sebesar:

$$\begin{aligned} E(R_i) &= \alpha_i + \beta_1 \cdot E(R_m) \\ &= 4 \% + 0,75 \cdot 20\% = 19 \% \end{aligned}$$

Sedangkan besarnya nilai return realisasi berdasarkan model indeks tunggal untuk sekuritas ini sbb:

$$R_1 = 19 \% + \epsilon_1.$$

Jika ternyata nilai return realisasi sebesar 21% maka kesalahan estimasi residu ( $\epsilon_1$ ) sbb:

$$21 \% - 19 \% = 2 \%$$

## Contoh (2)

Return saham PT A dan indeks pasar saham 7 periode dan rata-rata aritmatikanya sbb:

| Periode Ke-1         | Return Saham PT A (RA) | Return Saham PT B (RB) | Return Indeks Pasar (Rm) |
|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1                    | 0,060                  | 0,15                   | 0,040                    |
| 2                    | 0,077                  | 0,25                   | 0,041                    |
| 3                    | 0,095                  | 0,30                   | 0,050                    |
| 4                    | 0,193                  | 0,40                   | 0,055                    |
| 5                    | 0,047                  | 0,27                   | 0,015                    |
| 6                    | 0,113                  | 0,15                   | 0,065                    |
| 7                    | 0,112                  | 0,55                   | 0,055                    |
| Rata-Rata Aritmatika | 0,09957                | 0,2957                 | 0,04586                  |

$\beta_A = 1,7$  dan  $\beta_B = 1,3$

Besarnya  $\alpha_A$  yang konstan sbb:

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

$$0,09957 = \alpha_i + 1,7 \cdot (0,04586)$$

$$\alpha_i = 0,0216$$

- Besarnya kesalahan residu dihitung sbb:
- $\alpha A = RA - \alpha A - \beta A \cdot R_m$
- Untuk tiap periode kesalahan residu dapat dihitung sbb:

| Periode | $\alpha A = RA - \alpha A - \beta A \cdot R_m$              |
|---------|-------------------------------------------------------------|
| 1       | $\epsilon_{a.1} = 0,060 - 0,0216 - (1,7 - 0,040) = -0,0296$ |
| 2       | $\epsilon_{a.2} =$                                          |
| 3       | $\epsilon_{a.3} =$                                          |
| 4       | $\epsilon_{a.4} =$                                          |
| 5       | $\epsilon_{a.5} =$                                          |
| 6       | $\epsilon_{a.6} =$                                          |
| 7       | $\epsilon_{a.7} =$                                          |

- Karena  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah konstan dari waktu ke waktu, maka secara konstruktif nilai ekspektasian dari kesalahan residu sama dengan nol sbb:

$$E(\epsilon_A) = \frac{(-0,0296 - 0,0143 - 0,0116 + 0,0779) + 0,0001 - 0,0191 - 0,0031}{(7-1)}$$

$$= 0$$

Varian dari kesalahan residu yang menunjukkan besarnya resiko tidak sistematis yang unik terjadi di dalam perusahaan PT A sbb:

$$\begin{aligned} &\sigma eA^2 \\ &= (0,0296 - 0)^2 + (-00143 - 0)^2 \\ &+ (-0,0166 - 0)^2 + (0,0779 - 0)^2 \end{aligned}$$

- Sedang varian dari return pasar yang menunjukkan risiko indeks pasar sbb:
- $\sigma M^2 = ((0,040 - 0,04586)^2 + (0,041 - 0,04586)^2 + (0,050 - 0,04586)^2 + (0,055 - 0,04586)^2 + 0,015 - 0,04586)^2 + (0,065 - 0,04586)^2 + (0,055 - 0,04586)^2) / (7 - 1) = 0,00156 / 6 = 0,00026$

Resiko sistematik untuk sekuritas perusahaan PT A yang terjadi karena pengaruh pasar sbb:

$$\beta A^2 \cdot \sigma m^2 = (1,7)^2 \cdot 0,00026 = 0,00075$$

- Total resiko untuk saham PT A berdasarkan model indeks tunggal sesuai dengan rumus sbb:
- $\sigma A^2 = \beta A^2 \cdot \sigma m^2 + \sigma e A^2$   
 $= 0,00075 + 0,00128 = 0,002$

Total resiko ini akan sama jika dihitung berdasarkan varian return sekuritas yang digunakan sbb:

- $\sigma A^2 = ((0,060 - 0,09957)^2 + (0,077 - 0,09957)^2 + (0,095 - 0,09957)^2 + (0,193 - 0,09957)^2 + (0,047 - 0,09957)^2 + (0,113 - 0,09957)^2 + (0,112 - 0,09957)^2) / (7 - 1) = 0,002$

# PARAMETER INPUT MODEL MARKOWITZ

| Periode<br>Ke-1         | Return Saham<br>PT A (RA) | Return Saham<br>PT B (RB) | Return Indeks<br>Pasar (Rm) |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1                       | 0,060                     | 0,15                      | 0,040                       |
| 2                       | 0,077                     | 0,25                      | 0,041                       |
| 3                       | 0,095                     | 0,30                      | 0,050                       |
| 4                       | 0,193                     | 0,40                      | 0,055                       |
| 5                       | 0,047                     | 0,27                      | 0,015                       |
| 6                       | 0,113                     | 0,15                      | 0,065                       |
| 7                       | 0,112                     | 0,55                      | 0,055                       |
| Rata-Rata<br>Aritmatika | 0,09957                   | 0,2957                    | 0,04586                     |

Diketahui : Beta untuk Sekuritas A dan B adalah konstan sebesar  $\beta_A = 1,7$  dan  $\beta_B = 1,3$   
 $W_A = 0,5$  dan  $W_B = 0,5$

- Besarnya  $\sigma A^2$  - 0,002 dan  $\sigma m^2 = 0,00026$ .
- Untuk sekuritas PT B dengan menggunakan rumus besarnya return ekspektasiannya adalah sebesar  $E(RB) = \alpha B + \beta B \cdot E(Rm)$  dan besarnya  $\alpha B = E(RB) - \beta B \cdot E(Rm)$   
 $= 0,2957 - 1,3 \cdot (0,04586) = 0,236$

Tiap-tiap periode, kesalahan residu dapat dihitung sbb:

| Periode ke 1 | $eB_i = RB_i - \alpha B - (\beta B \cdot R_{m1})$   |
|--------------|-----------------------------------------------------|
| 1            | $eB.1 = 0,15 - 0,236 - (1,3 \cdot 0,040) = -0,1381$ |
| 2            | $eB.2 =$                                            |
| 3            | $eB.3 =$                                            |
| 4            | $eB.4 =$                                            |
| 5            | $eB.5 =$                                            |
| 6            | $eB.6 =$                                            |
| 7            | $eB.7 =$                                            |

Varian dari kesalahan residu yang menunjukkan besarnya resiko tidak sistimatis yang unik terjadi di dalam perusahaan PT A sbb:

$$\sigma eB^2 = (-0,1381-0)^2 + (-0,0394-0)^2 + (-0,0011-0)^2 + (0,0924-0)^2 + (0,0144-0)^2 + (-0,1706-0)^2 + (0,2424-0)^2 / (7-1) = 0,11724 / 6 = 0,01954$$

- Resiko sistematik untuk sekuritas B yang terjadi karena pengaruh pasar sbb:
- $\beta_B^2 \cdot \sigma_M^2 = (1,3)^2 \cdot 0,00026 = 0,00044$
- Total resiko untuk saham B berdasarkan model indeks tunggal sbb:

$$\sigma_B^2 = \beta_B^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_{eB}^2 = 0,00044 + 0,01954 = 0,01998$$

Besarnya kovarian antara return PT A dengan Return PT B sbb :

$$\sigma_{AB} = \beta_A \cdot \beta_B \cdot \sigma_M^2 = 1,7 \cdot 1,3 \cdot 0,00026 = 0,00057$$

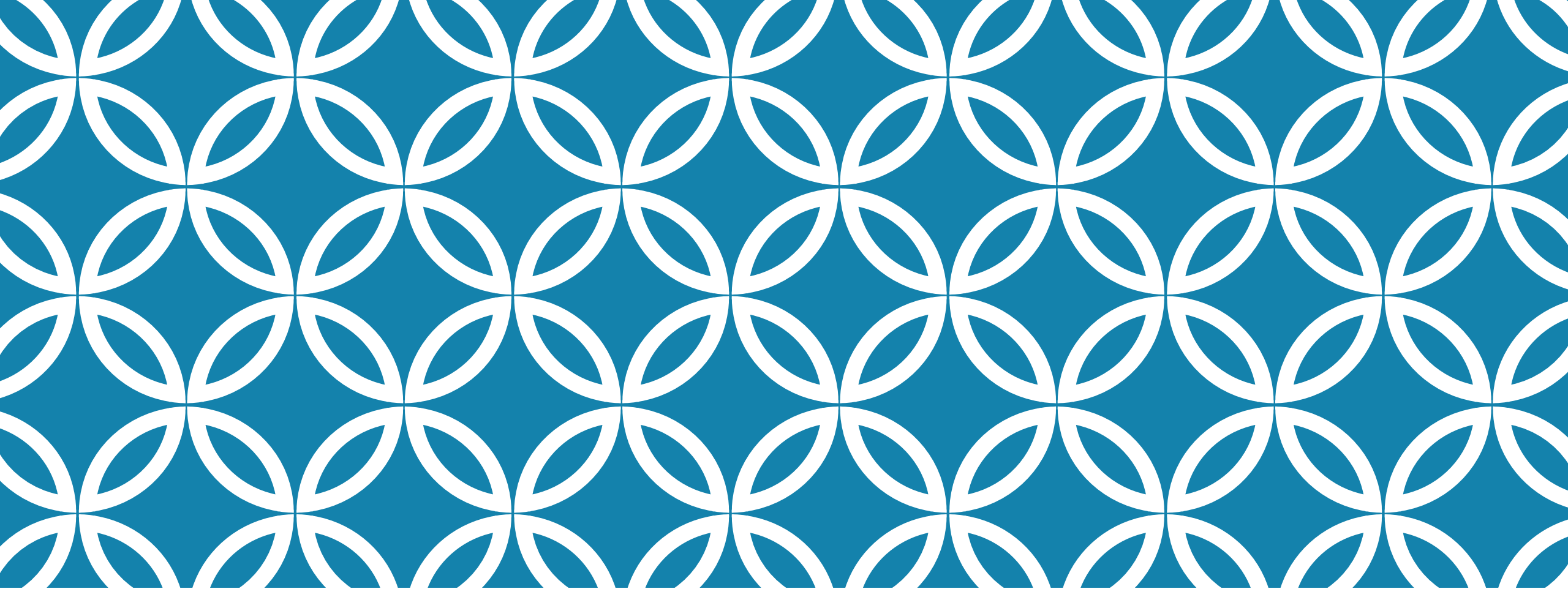
Besarnya resiko portofolio berdasarkan paramater dari model indeks tunggal sbb:

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= W_A^2 \cdot \sigma_A^2 + W_B^2 \cdot \sigma_B^2 + 2 \cdot W_A \cdot W_B \cdot \sigma_{AB} \\ &= (0,5)^2 \cdot 0,002 + (0,5)^2 \cdot 0,01998 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,00057 = 0,0035 \end{aligned}$$

# ANALISIS PORTOFOLIO MENGGUNAKAN INDEKS TUNGGAL

| Jumlah<br>Sekuritas (n) | Model Markowitz<br>$n + (n \cdot (n-1) / 2)$ | Model Indeks Tunggal<br>$(2 \cdot n + 1)$ |
|-------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1                       | 1                                            | 3                                         |
| 2                       | 3                                            | 5                                         |
| 3                       | 6                                            | 7                                         |
| 4                       | 10                                           | 9                                         |
| 5                       | 15                                           | 11                                        |
| 6                       | 21                                           | 13                                        |
| 7                       | 28                                           | 15                                        |
| 8                       | 36                                           | 17                                        |
| 9                       | 45                                           | 19                                        |
| 10                      | 55                                           | 21                                        |
| 20                      | 210                                          | 41                                        |
| 50                      | 1.275                                        | 101                                       |
| 100                     | 5.050                                        | 201                                       |
| 200                     | 20.100                                       | 401                                       |
| 500                     | 125.250                                      | 1.001                                     |
| 1.000                   | 500.500                                      | 2.001                                     |
| 5.000                   | 12.502.500                                   | 10.001                                    |
| 10.000                  | 50.005.000                                   | 20.001                                    |

- Diketahui soal sebelumnya :  $\sigma_M^2 = 0,00026$ ,  $\sigma_e A^2 = 0,00128$  dan  $\sigma_e B = 0,01954$ . Telah diketahui juga besarnya  $\beta_A = 1,7$  dan  $\beta_B = 1,3$  dan  $W_A = 0,5$  dan  $W_B = 0,5$ . Besarnya risiko portofolio yang dihitung berdasarkan model indeks tunggal dengan rumus ( 10-14 ) adalah:
- $\sigma_P^2 = (\sum_{i=1}^n W_i \beta_i)^2 \sigma_M^2 + (\sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_{ei})^2$
- $= (0,5 \cdot 1,7 + 0,5 \cdot 1,3)^2 \cdot 0,00026 + (0,5^2 \cdot 0,00128 + 0,5^2 \cdot 0,01954)^2$
- $= 0,000585 + 0,0001084 = 0,0006934$



# SET EFISIEN DAN OPTIMAL

Raden Alem Janitra

- *Trade off* antara *return* dan resiko portofolio akan menghasilkan portofolio yang efisien (*efficient frontier*). Portofolio efisien didefinisikan
- Portofolio yang menyediakan *return maksimal* bagi investor dengan tingkat *resiko tertentu*, atau portofolio yang menawarkan *resiko terendah* dengan tingkat *return tertentu*
- Portofolio Efisien atau Set yang efisien, adalah suatu set portofolio yang mendominasi (lebih baik) dibandingkan asset-asset lainnya dalam kaitannya dengan resiko dan *return*
- Jadi setiap portofolio yang terletak pada *efficient frontier* merupakan portofolio yang efisien, sehingga kita tidak bisa mengatakan portofolio mana yang terbaik

Untuk menentukan portofolio yang efisien, pertama kali harus ditetapkan seperangkat portofolio yang dapat dicapai (*Attainable set*) oleh investor, atau sering disebut sebagai seperangkat peluang (*opportunity set*). *Attainable set* adalah seluruh set yang memberikan kemungkinan pembentukan portofolio dari asset-asset tersedia.

## KOMBINASI DUA ASSET, TANPA *SHORT SALES*

- Jika *short sales* tidak diperkenankan, berarti investor hanya dapat melakukan investasi dengan dana maksimum sebesar 100%, dan minimum 0%. Sebaliknya jika *short sale* diperkenankan, maka proporsi dana yang diinvestasikan pada suatu sekuritas bisa lebih besar dari 100% dan lebih kecil dari 0% (nilai negatif) karena melakukan pinjaman. Pengurangan besaran resiko portofolio terhadap kombinasi dua asset, sangat ditentukan oleh variabel korelasi, yang terletak antara nilai -1 (minimal) sampai dengan nilai 1 (maksimal) Bila short sales tidak diperkenankan, maka

$$X_A + X_B = 1$$

$X_A$  = bobot/proporsi investasi sekuritas A

$X_B$  = bobot/proporsi investasi sekuritas B

Dan  $X_A \geq 0$  dan  $X_B \geq 0$

Yang juga bisa dituliskan menjadi

$$X_B = 1 - X_A$$

Sehingga *expected return* portofolio dapat dihitung dengan rumus seperti berikut:

$$E(R_p) = X_A E(R_A) + (1 - X_A) E(R_B)$$

Perhatikan bahwa tingkat *expected return* portofolio tidak lain merupakan rata-rata tertimbang dari tingkat *return* yang diharapkan dari masing-masing sekuritas



Perhatikan bahwa tingkat *expected return* portofolio tidak lain merupakan rata-rata tertimbang dari tingkat *return* yang diharapkan dari masing-masing sekuritas yang membentuk portofolio tersebut. Bagaimana dengan resiko portofolio. Apakah juga merupakan rata-rata tertimbang dari resiko sekuritas individual, jawabannya bukan. Karena resiko portofolio ditentukan oleh kovarian dan korelasi antara asset.

Sehingga resiko portofolio dapat dihitung dengan rumus seperti berikut:

$$\sigma_P = [X_A^2 \sigma_A^2 + (1 - X_A)^2 \sigma_B^2 + 2 X_A (1 - X_A) \sigma_A \sigma_B \rho_{AB}]^{1/2}$$

Berikut adalah ilustrasi contoh 1, kombinasi dua asset, tanpa *short sale*, kaitan antara resiko portofolio dengan tingkat korelasi.

| Data return dan resiko serta bobot investasi saham PT.AA dan PT.BB |          |          |
|--------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                                                                    | SAHAM AA | SAHAM BB |
| <i>Return</i>                                                      | 0,25     | 0,20     |
| Standar Dev ( $\sigma$ )                                           | 0,10     | 0,08     |

### Diminta

- Hitung, *Expected Return Portofolio* dan Resiko Portofolio, jika diasumsikan koefisien korelasi ( $\rho$ )=+1, dan -1,

### Diminta

- Hitung, *Expected Return Portofolio* dan Resiko Portofolio, jika diasumsikan koefisien korelasi ( $\rho$ ) = +1, dan -1,

### Penyelesaian:

- JIKA  $\rho = +1$ ,

Jika korelasi positif sempurna dua sekuritas AA dan BB, maka *expected return* portofolio dihitung seperti berikut ini.

$$E(R_p) = X_{AA} E(R_{AA}) + (1 - X_{AA}) E(R_B)$$

$$E(R_p) = X_{AA} 0,25 + (1 - X_{AA}) 0,20$$

$$= 0,25 X_{AA} + 0,20 - 0,20 X_{AA}$$

$$= 0,20 + 0,05 X_{AA}$$

Sementara deviasi standar portofolio yang merupakan resiko portofolionya dapat dihitung dengan rumus seperti berikut:

$$\sigma_p = [X_{AA}^2 \sigma_{AA}^2 + (1 - X_{AA})^2 \sigma_{BB}^2 + 2 X_{AA} (1 - X_{AA}) \sigma_{AA} \sigma_{BB} \rho_{AABB}]^{1/2}$$

Karena deviasi standar merupakan akar dari persamaan tersebut di atas, maka rumus dapat disederhanakan menjadi



| $X_{AA}$   | $E(R_p)=0,20 +0,05 X_{AA}$ | $\sigma_p=0,08 + 0,02 X_{AA}$ |
|------------|----------------------------|-------------------------------|
| 0          | 0,200                      | 0,080                         |
| 0,1        | 0,205                      | 0,082                         |
| <b>0,2</b> | <b>0,210</b>               | <b>0,084</b>                  |
| 0,3        | 0,215                      | 0,086                         |
| 0,4        | 0,220                      | 0,088                         |
| 0,5        | 0,225                      | 0,090                         |
| 0,6        | 0,230                      | 0,092                         |
| 0,7        | 0,235                      | 0,094                         |
| 0,8        | 0,240                      | 0,096                         |
| 0,9        | 0,245                      | 0,098                         |
| 1          | 0,250                      | 0,100                         |

Nilai *expected return* portofolio dan resiko portofolio dalam tabel di atas, juga dapat dihitung dengan menggunakan rumus baku dari masing-masing variable seperti berikut ini

Perhitungan *expected return* portofolio dihitung dengan rumus:

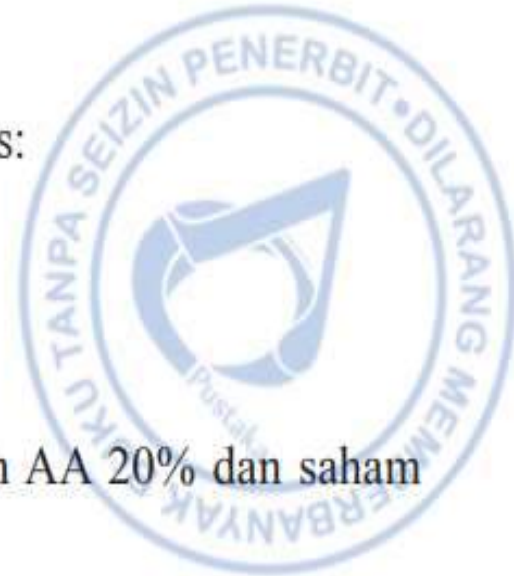
$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n (W_i)E(R_i)$$

Misalnya kita hitung kombinasi investasi untuk saham AA 20% dan saham BB 80%, maka *expected return* portofolio adalah:

$$E(R_p) = 0,20 \times 0,25 + 0,8 \times 0,20 = 0,210$$

Sementara resiko portofolio dihitung dengan rumus seperti berikut ini

$$\sigma_p = [W_a^2 \times \sigma_a^2 + W_b^2 \times \sigma_b^2 + 2(W_a)(W_b)(\rho_{ab})\sigma_a\sigma_b]$$



Misalnya kita hitung kombinasi investasi untuk saham AA 20% dan saham BB 80%, maka *expected return* portofolio adalah:

$$E(R_p) = 0,20 \times 0,25 + 0,8 \times 0,20 = 0,210$$

Sementara resiko portofolio dihitung dengan rumus seperti berikut ini

$$\sigma_p = [W_a^2 \times \sigma_a^2 + W_b^2 \times \sigma_b^2 + 2(W_a)(W_b)(\rho_{ab})\sigma_a\sigma_b]$$

Misalnya kita hitung kombinasi investasi untuk saham AA 20% dan saham BB 80%, maka resiko portofolio adalah;

$$\sigma_p = [(0,20)^2 \times (0,10)^2 + (0,8)^2 \times (0,08)^2 + 2 \times (0,20) \times (0,8) \times (1) \times (0,10) \times (0,08)]$$

$$\sigma_p = [(0,0004) + (0,004096) + (0,00256)]^{1/2}$$

$$\sigma_p = [(0,0004) + (0,004096) + (0,00256)]^{1/2}$$

$$\sigma_p = (0,007056)^{1/2} = 0,084$$

# VALUATION OBLIGASI

---

RADEN ALEM JANITRA .S.E.M.AK



# OBLIGASI

- Obligasi adalah suatu surat tanda utang (*promissory note*) yang dikeluarkan oleh perusahaan atau pemerintah sebesar nilai nominal dan akan dilunasi pada saat jatuh tempo.
- Obligasi adalah suatu surat tanda utang (*promissory note*) yang dikeluarkan oleh perusahaan atau pemerintah sebesar nilai nominal dann akan dilunasi pada saat jatuh tempo.

- Treasury bonds, adalah jenis obligasi yang dikeluarkan oleh pemerintah. Jenis obligasi ini dijamin oleh pemerintah untuk dilakukan pembayaran pada saat jatuh tempo, sehingga obligasi ini tidak memiliki resiko gagal bayar ( negara tidak mungkin bangkrut), namun harga *treasury bonds* akan turun ketika tingkat suku bunga naik sehingga membuat obligasi tersebut tidak terbebas dari semua resiko



- Corporate bonds, yaitu obligasi yang diterbitkan oleh suatu perusahaan. Berbeda dengan *treasury bonds*, *Corporate bonds* tidak terlindung dari resiko kegagalan artinya jika perusahaan penerbit obligasi mengalami masalah, mereka tidak sanggup untuk membayar pokok dan bunga yang telah dijanjikan

---

➤ *Foreign bonds*, yaitu jenis obligasi yang diterbitkan baik oleh pemerintah asing maupun perusahaan asing. Obligasi ini tentu saja tidak terlindung dari kegagalan resiko, tetapi justru ada penambahan resiko. Tambahan resiko tersebut terjadi jika suatu obligasi didominasi oleh jenis mata uang selain mata uang negara investor yang menerbitkan

# KARAKTERISTIK OBLIGASI

- Meskipun semua obligasi memiliki beberapa karakteristik umum, namun tiap obligasi tidak selalu memiliki dasar perjanjian yang utama. Misalnya *Corporate bonds* memiliki ketentuan untuk membayar obligasi lebih awal, tetapi ketentuan ini dapat berbeda untuk tiap obligasi. Perbedaan utama dalam kontrak dapat meliputi resiko, harga dan tingkat pengembalian obligasi .

- *Par value* atau nilai nominal, yaitu jumlah yang dijanjikan pihak penerbit pada saat jatuh tempo yang tertera pada lembaran obligasi *interest rate*, yaitu tingkat bunga obligasi per tahun yang diperoleh dengan cara membagi *coupon payment* dengan *par value*.
- ~~Matudisebut juga dengan nilai nominal~~
- *Coupon rity date*, yaitu tanggal jatuh tempo obligasi adalah saat obligasi harus dilunasi sebesar *par value*
- *Yield to maturity*, yaitu *return*/pendapatan yang diharapkan dapat diperoleh oleh pemegang obligasi jika obligasi tersebut dimiliki sampai jatuh tempo.
- *Yield to call*, yaitu tingkat *return*/pendapatan yang diharapkan dapat diperoleh oleh pemegang obligasi jika obligasi tersebut dimiliki tidak sampai jatuh tempo

- *Discount bond*, yaitu diskon atau potongan nilai obligasi jika suatu obligasi dijual di bawah harga nominal (*par value*) dan terjadi jika tingkat bunga obligasi lebih rendah dari bunga bank.
- *Premium bond*, yaitu kelebihan nilai obligasi jika suatu obligasi dijual di atas harga nominal (*par value*) dan terjadi jika tingkat bunga obligasi lebih tinggi dari bunga bank

# MODEL PENILAIAN OBLIGASI

- Mengestimasi *expected cash flows* dari obligasi.
- Menentukan tingkat keuntungan yang tepat yang kemudian digunakan untuk mendiskonto arus kas.
- Menghitung nilai sekarang dari arus kas yang diharapkan. Berikut ini ilustrasi perhitungan penilaian obligasi.

# OBLIGASI YANG MEMILIKI JATUH TEMPO

- *Non Zero Coupon*

## Contoh Soal -1

Investor ingin membeli obligasi *non zero coupon bonds* dengan nilai nominal Rp.100.000,- *Coupon rate* 13%. Tingkat keuntungan yang diharapkan investor 15% dan jatuh tempo 4 tahun.

Diminta: Tentukan nilai Intrinsik obligasi tsb.

Nilai intrinsik obligasi dapat dihitung dengan menggunakan bantuan rumus berikut ini:

Nilai intrinsik obligasi dapat dihitung dengan menggunakan bantuan rumus berikut ini:

$$V = I(PVIFA_{k_d, n}) + MV(PVIF_{k_d, n})$$

$V$  = Value (nilai intrinsik)

$I$  = Interest

$PVIFA$  = Present value interest factor annuity

$PVIF$  = Present value interest factor

$K_d$  = tingkat keuntungan yang diharapkan

$n$  = jangka waktu obligasi

$MV$  = maturity value

Untuk menghitung PVIFA (*present value interest factor of annuity*) atau nilai sekarang faktor bunga anuitas, dan PVIF dapat dilihat pada table PVIFA dan PVIF, atau menggunakan rumus berikut ini :

$$PVIFA = 1 - \left\{ \frac{1}{(1+i)} \right\}^n / i$$

$$PVIF = \left\{ \frac{1}{(1+i)} \right\}^n$$

Berikut ini tahapan menghitung nilai intrinsik obligasi seperti berikut:

- Tahap pertama menentukan nilai *PVIFA*

$$PVIFA = 1 - \left\{ \frac{1}{(1+0,15)} \right\}^4 / (0,15)$$

$$PVIFA = 1 - \{0,571753245\} / (0,15)$$

$$PVIFA = 2,85498$$

Nilai PVIFA dan PVIF sudah diketahui, selanjutnya dapat dapat dihitung nilai intrinsik obligasi dengan menggunakan rumus di atas, seperti berikut:

$$V = 13.000(PVIFA_{15,4}) + MV(PVIF_{15,4})$$

$$V = 13.000(2,85498) + 100.000(0,57175)$$

$$V = \text{Rp.}94.290.$$

Jadi nilai intrinsik dari obligasi yang memiliki umur jatuh tempo dan *non zero coupon* adalah sebesar Rp.94.290.

## Contoh Soal -2

Sebuah obligasi 20 tahun, kupon 10%, dibayar setiap enam bulan, dengan nilai par Rp.15.000.000, Hasil yang diharapkan 11%.

Diminta: Tentukan nilai Intrinsik obligasi tsb.

Berikut ini tahapan menghitung nilai intrinsik obligasi seperti berikut:

- Tahap pertama menentukan nilai *PVIFA*

$$PVIFA = 1 - \left\{ \frac{1}{(1+0,055)} \right\}^{40} / (0,055)$$

$$PVIFA = 1 - \{0,11746314\} / (0,055)$$

$$PVIFA = 16,04612$$

- Tahap kedua menentukan nilai *PVIF*

$$PVIF = \left\{ \frac{1}{(1+0,055)} \right\}^{40}$$

$$PVIF = 0,117463$$

Nilai PVIFA dan PVIF sudah diketahui, selanjutnya dapat dapat dihitung nilai intrinsik obligasi dengan menggunakan rumus di atas, seperti berikut:

$$V = 1.500.000(PVIFA_{5,5,40}) + 15.000.000 (PVIF_{5,5,40})$$

$$V = 750.000(16,04612) + 15.000.000 (0,117463)$$

$$V = \text{Rp.}13.796.535.$$



Nilai PVIFA dan PVIF sudah diketahui, selanjutnya dapat dapat dihitung nilai intrinsik obligasi dengan menggunakan rumus di atas, seperti berikut:

$$V = 1.500.000(PVIFA_{5,5,40}) + 15.000.000 (PVIF_{5,5,40})$$

$$V = 750.000(16,04612) + 15.000.000 (0,117463)$$

$$V = \text{Rp.}13.796.535.$$

Jadi nilai intrinsik dari obligasi yang memiliki umur jatuh tempo dan *non zero coupon* adalah sebesar Rp.13.796.535.

***Zero Coupon***

# ZERO COUPON

## Contoh Soal

Investor ingin membeli obligasi *zero coupon bonds* dengan nilai nominal Rp.100.000,- Tingkat keuntungan yang diharapkan investor 14% dan jatuh tempo 5 tahun.

Diminta: Tentukan nilai Intrinsik obligasi tsb.

Obligasi yang tidak memiliki bunga, perhitungan nilai intrinsiknya berbeda dengan obligasi dengan suku bunga. Karena tidak memiliki bunga, maka perhitungan nilai intrinsik menggunakan rumus berikut ini:

### Contoh Soal

Investor ingin membeli obligasi *zero coupon bonds* dengan nilai nominal Rp.100.000,- Tingkat keuntungan yang diharapkan investor 14% dan jatuh tempo 5 tahun.

Diminta: Tentukan nilai Intrinsik obligasi tsb.

Obligasi yang tidak memiliki bunga, perhitungan nilai intrinsiknya berbeda dengan obligasi dengan suku bunga. Karena tidak memiliki bunga, maka perhitungan nilai intrinsik menggunakan rumus berikut ini:

$$V = MV(PVIF_{k_d, n})$$

Berdasarkan rumus di atas, maka dapat dihitung nilai intrinsik obligasi seperti berikut ini:

$$PVIF = 0,51937$$

$$V = 100.000(0,51937)$$

$$V = \text{Rp.}51.937.$$

# YIELD OBLIGASI

- Kadang-kadang investor ingin mengetahui imbalan dari obligasi bukan dalam bentuk angka absolut, tetapi nilai persentase, biasa disebut ~~*Yield* atau *Rate of Return*~~. ~~*Yield* obligasi merupakan ukuran~~ pendapatan obligasi yang akan diterima investor, yang cenderung bersifat tidak tetap karena nilainya akan sangat berkaitan dengan tingkat *return* yang disyaratkan investor

### Contoh Soal

Investor ingin membeli obligasi dengan nilai nominal Rp.100.000,-  
*Coupon rate* 12%. Tingkat keuntungan yang diharapkan investor 11%. Jika diasumsikan harga pasar obligasi Rp.130.000.

Diminta: *Hitung Rate of Return (Yield).*

*Yield* atau *rate of return* obligasi dapat dihitung dengan menggunakan bantuan rumus berikut ini:

$$k_d = \frac{i}{P_o}$$

$k_d$  = *Rate of return (Yield)*

$I$  = *Interest*

$P_o$  = *Harga Pasar obligasi*

### Contoh Soal

Investor ingin membeli obligasi dengan nilai nominal Rp.100.000,-  
*Coupon rate* 12%. Tingkat keuntungan yang diharapkan investor 11%. Jika diasumsikan harga pasar obligasi Rp.130.000.

Diminta: *Hitung Rate of Return (Yield)*.

*Yield* atau *rate of return* obligasi dapat dihitung dengan menggunakan bantuan rumus berikut ini:

$$k_d = \frac{i}{P_o}$$

$k_d$  = *Rate of return (Yield)*

$I$  = *Interest*

$P_o$  = *Harga Pasar obligasi*

# Valuation saham

# DEFINISI

- Memahami nilai-nilai saham merupakan hal yang sangat penting, karena dapat digunakan untuk mengetahui saham-saham mana yang betumbuh (*growth*), murah (*undervalue*) dan mahal (*overvalue*). Perusahaan yang bertumbuh adalah perusahaan yang nilai pasarnya meningkat dari nilai bukunya
- .Untuk MENGHITUNG nilai buku suatu saham ,beberapa nilai yang berhubungan dengannya perlu diketahui diantaranya nilai nominal, agio saham ,nilai modal disetor ,dan laba yang ditahan

- ▶ Nilai nominal, adalah suatu nilai dari saham yang merupakan nilai kewajiban yang ditetapkan untuk tiap lembar saham. Kepentingan dari nilai nominal adalah untuk kaitannya dengan hukum. Nilai nominal merupakan modal perlembar yang secara hukum harus ditahan diperusahaan untuk proteksi kepada kreditor yang tidak dapat diambil oleh pemegang saham
- ▶ Agio saham adalah selisih nilai nominal dengan yang dibayar oleh pemegang saham kepada perusahaan.
- ▶ Nilai Modal disetor merupakan total yang di bayar oleh pemegang saham kepada perusahaan emten untuk ditukarkan dengan saham preferen atau saham biasa . Nilai modal disetor merupakan penjumlahan nilai nominal total ditambah agio saham

- ▶ Nilai buku per lembar saham menunjukkan asset bersih yang dimiliki oleh pemegang saham dengan memiliki satu lembar saham . Karena asset bersih sama dengan total ekuitas pemegang saham ,maka nilai buku per lembar saham adalah total ekuitas disbanding jumlah saham yang beredar

- Dalam transaksi saham terdapat suatu slogan yang dapat dijadikan sebagai acuan yaitu “Beli saham berdasarkan nilainya, bukan berdasarkan harganya” kalimat ini memiliki makna bahwa kata nilai dan harga adalah dua hal yang sangat berbeda. Kata nilai, menggambarkan nilai sebenarnya (nilai intrinsik) dari suatu saham yang tercermin dari fundamental perusahaan. Sementara kata harga, merupakan, harga permintaan dari semua pihak, atau harga yang berlaku di pasar yang salah satunya dapat berasal dari informasi yang tersedia di pasar

# Pendekatan analisis penilaian saham

- ▶ Secara umum terdapat dua pendekatan dalam menganalisis perusahaan dalam rangka investasi, yaitu pendekatan *top-down*, dan *bottom-up*.
- ▶ Pendekatan *topdown* kajian analisisnya dimulai dari situasi negara, yang meliputi stabilitas politik untuk menjamin keamanan investasi, serta pertumbuhan ekonomi
- ▶ Menganalisis sektor ekonomi, kemudian sub sub sektor ekonomi terakhir menganalisis perusahaan yang bersangkutan. Pendekatan *top-down* biasanya digunakan oleh pengelola investasi internasional yang melakukan investasi di beberapa negara.

- ▶ Sementara pendekatan *bottom-up*, kajian analisisnya dimulai dari paling mikro yaitu menganalisis perusahaan yang dapat memberikan prospek yang baik terhadap investasinya, selanjutnya berbalik arah ke industry dan negara. Pendekatan *top-down* biasanya digunakan oleh pengelola investasi di negara bersangkutan karena mereka lebih memahami kondisi satu persatu perusahaan di negara tersebut

# **MODEL INDEKS TUNGGAL**

- **William Sharpe mengembangkan model yang disebut dengan model indeks tunggal. Dimana model ini digunakan untuk menyederhanakan perhitungan di model Markowitz dan juga digunakan untuk menghitung return ekspektasian dan risiko portofolio.**

-

# MODEL INDEKS TUNGGAL

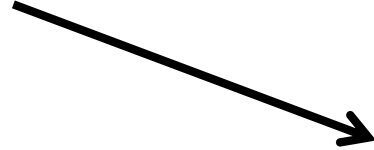
- Model indeks tunggal didasarkan pada pengamatan bahwa harga dari suatu sekuritas berfluktuasi searah dengan indeks pasar.
- 
- Hal ini menyarankan bahwa *return-return dari sekuritas mungkin berkorelasi karena adanya reaksi umum (common response) terhadap perubahan-perubahan nilai pasar.*
-

- Dengan dasar ini, return sekuritas ke-i dapat dirumuskan:

- $R_i = a_i + \beta_i \cdot RM$



- $a_i = \alpha_i + e_i$



$$R_i = \alpha_i + \beta_i \cdot RM + e_i$$

- Keterangan:
- $R_i$  = retron sekuritas ke i
- $RM$  = tingkat retron dari indeks pasar
- $a_i$  = kompenen dari retron sekuritas ke-i
- $\beta_i$  = beta (dibahas bab 11)
- $\alpha_i$  = nilai ekspektasian dari return pasar yg independen thdp
- return pasar
- $e_i$  = kesalahan residu

# Komponen Model Indeks Tunggal

- Model indeks tunggal membagi return sekuritas ke dalam dua komponen utama, yaitu:
  1. Komponen return yang unik dan independen terhadap return pasar ( $\alpha_i$ ).
  2. Komponen return yang berhubungan dengan return pasar ( $\beta_i$ ).

# Model indeks tunggal juga dinyatakan dalam retron ekspektasian, dirumuskan:

- $(R_i) = E(\alpha_i) + E(\beta_i \cdot R_M) + E(e_i)$
- $E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \cdot E(R_M)$
- Contoh:

Diketahui return ekspektasian dari indeks pasar adalah 25%. Bagian dari retron ekspaktasian suatu sekuritas yg independen thdp pasar ( $\alpha_i$ ) adalah 4% dan  $\beta_i$  sebesar 0,75. Ternyata return realisasi sebesar 26%.

- Jawaban:
- $E(R_i) = \alpha_i + \beta_i \cdot E(R_M)$   $E(R_i) = 4\% + 0,75 \cdot 25\%$   $E(R_i) = 22,75\%$
- Jadi nilai retron realisasi berdasarkan model indeks tunggal adalah  $R_i = 22,75\% + e_i$ . Dan kesalahan estimasi ( $e_i$ ) adalah sebesar  $26\% - 22,75\% = 3,25\%$
- Jika nilai retron realisasinya sama dengan nilai retron yang diharapkan, maka investor mengestimasi retron ekspektasian tanpa kesalahan.

# Asumsi Model Indeks Tunggal

- Kesalahan residu dari sekuritas ke- $i$  tidak berkorelasi dengan kesalahan residu sekuritas ke- $j$  atau  $e_i$  tidak berkorelasi (berkorelasi) dengan  $e_j$  untuk semua nilai dari  $i$  dan  $j$ . Asumsi ini secara matematis dapat dituliskan sebagai:

$$\text{Cov}(e_i, e_j) = 0$$



$$E(e_i \cdot e_j) = 0$$

- Return indeks pasar (RM) dan kesalahan residu untuk setiap sekuritas ( $e_i$ ) merupakan variabel-variabel acak. Oleh karena itu,  $e_i$  tidak berkorelasi dengan return indeks pasar, RM. Asumsi ini dapat dinyatakan secara matematis sebagai:

$$\text{Cov}(e_i, \text{RM}) = 0$$



$$E(e_i \cdot [\text{RM} - E(\text{RM})]) = 0$$

- Contoh(1)

Return ekspektasian dari indeks pasar  $E(R_m)$  adalah 20 % bagian dari return ekspektasian suatu sekuritas yang independen terhadap pasar ( $\alpha_i$ ) adalah 4 % dan  $\beta_1$  sebesar 0,75. Model indeks tunggal mengestimasi besarnya return ekspektasian untuk sekuritas sebesar:

$$\begin{aligned} E(R_i) &= \alpha_i + \beta_1 \cdot E(R_m) \\ &= 4 \% + 0,75 \cdot 20\% = 19 \% \end{aligned}$$

Sedangkan besarnya nilai return realisasi berdasarkan model indeks tunggal untuk sekuritas ini sbb:

$$R_1 = 19 \% + \epsilon_1.$$

Jika ternyata nilai return realisasi sebesar 21% maka kesalahan estimasi residu ( $\epsilon_1$ ) sbb:

$$21 \% - 19 \% = 2 \%$$

## Contoh (2)

Return saham PT A dan indeks pasar saham 7 periode dan rata-rata aritmatikanya sbb:

| Periode Ke-1         | Return Saham PT A (RA) | Return Saham PT B (RB) | Return Indeks Pasar (Rm) |
|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| 1                    | 0,060                  | 0,15                   | 0,040                    |
| 2                    | 0,077                  | 0,25                   | 0,041                    |
| 3                    | 0,095                  | 0,30                   | 0,050                    |
| 4                    | 0,193                  | 0,40                   | 0,055                    |
| 5                    | 0,047                  | 0,27                   | 0,015                    |
| 6                    | 0,113                  | 0,15                   | 0,065                    |
| 7                    | 0,112                  | 0,55                   | 0,055                    |
| Rata-Rata Aritmatika | 0,09957                | 0,2957                 | 0,04586                  |

$\beta_A = 1,7$  dan  $\beta_B = 1,3$

Besarnya  $\alpha_A$  yang konstan sbb:

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

$$0,09957 = \alpha_i + 1,7 \cdot (0,04586)$$

$$\alpha_i = 0,0216$$

- Besarnya kesalahan residu dihitung sbb:
- $\alpha A = RA - \alpha A - \beta A \cdot R_m$
- Untuk tiap periode kesalahan residu dapat dihitung sbb:

| Periode | $\alpha A = RA - \alpha A - \beta A \cdot R_m$              |
|---------|-------------------------------------------------------------|
| 1       | $\epsilon_{a.1} = 0,060 - 0,0216 - (1,7 - 0,040) = -0,0296$ |
| 2       | $\epsilon_{a.2} =$                                          |
| 3       | $\epsilon_{a.3} =$                                          |
| 4       | $\epsilon_{a.4} =$                                          |
| 5       | $\epsilon_{a.5} =$                                          |
| 6       | $\epsilon_{a.6} =$                                          |
| 7       | $\epsilon_{a.7} =$                                          |

- Karena  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah konstan dari waktu ke waktu, maka secara konstruktif nilai ekspektasian dari kesalahan residu sama dengan nol sbb:

$$E(\epsilon_A) = \frac{(-0,0296 - 0,0143 - 0,0116 + 0,0779) + 0,0001 - 0,0191 - 0,0031}{(7-1)}$$

$$= 0$$

Varian dari kesalahan residu yang menunjukkan besarnya resiko tidak sistematis yang unik terjadi di dalam perusahaan PT A sbb:

$$\begin{aligned} & \sigma eA^2 \\ &= (0,0296 - 0)^2 + (-00143 - 0)^2 \\ &+ (-0,0166 - 0)^2 + (0,0779 - 0)^2 \end{aligned}$$

- Sedang varian dari return pasar yang menunjukkan risiko indeks pasar sbb:
- $\sigma M^2 = ((0,040 - 0,04586)^2 + (0,041 - 0,04586)^2 + (0,050 - 0,04586)^2 + (0,055 - 0,04586)^2 + 0,015 - 0,04586)^2 + (0,065 - 0,04586)^2 + (0,055 - 0,04586)^2) / (7 - 1) = 0,00156 / 6 = 0,00026$

Resiko sistematik untuk sekuritas perusahaan PT A yang terjadi karena pengaruh pasar sbb:

$$\beta A^2 \cdot \sigma m^2 = (1,7)^2 \cdot 0,00026 = 0,00075$$

- Total resiko untuk saham PT A berdasarkan model indeks tunggal sesuai dengan rumus sbb:
- $\sigma A^2 = \beta A^2 \cdot \sigma m^2 + \sigma e A^2$   
 $= 0,00075 + 0,00128 = 0,002$

Total resiko ini akan sama jika dihitung berdasarkan varian return sekuritas yang digunakan sbb:

- $\sigma A^2 = ((0,060 - 0,09957)^2 + (0,077 - 0,09957)^2 + (0,095 - 0,09957)^2 + (0,193 - 0,09957)^2 + (0,047 - 0,09957)^2 + (0,113 - 0,09957)^2 + (0,112 - 0,09957)^2) / (7 - 1) = 0,002$

# PARAMETER INPUT MODEL MARKOWITZ

| Periode<br>Ke-1         | Return Saham<br>PT A (RA) | Return Saham<br>PT B (RB) | Return Indeks<br>Pasar (Rm) |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1                       | 0,060                     | 0,15                      | 0,040                       |
| 2                       | 0,077                     | 0,25                      | 0,041                       |
| 3                       | 0,095                     | 0,30                      | 0,050                       |
| 4                       | 0,193                     | 0,40                      | 0,055                       |
| 5                       | 0,047                     | 0,27                      | 0,015                       |
| 6                       | 0,113                     | 0,15                      | 0,065                       |
| 7                       | 0,112                     | 0,55                      | 0,055                       |
| Rata-Rata<br>Aritmatika | 0,09957                   | 0,2957                    | 0,04586                     |

Diketahui : Beta untuk Sekuritas A dan B adalah konstan sebesar  $\beta_A = 1,7$  dan  $\beta_B = 1,3$   
 $W_A = 0,5$  dan  $W_B = 0,5$

- Besarnya  $\sigma A^2$  - 0,002 dan  $\sigma m^2 = 0,00026$ .
- Untuk sekuritas PT B dengan menggunakan rumus besarnya return ekspektasiannya adalah sebesar  $E(RB) = \alpha B + \beta B \cdot E(Rm)$  dan besarnya  $\alpha B = E(RB) - \beta B \cdot E(Rm)$   
 $= 0,2957 - 1,3 \cdot (0,04586) = 0,236$

Tiap-tiap periode, kesalahan residu dapat dihitung sbb:

| Periode ke 1 | $eB_i = RB_i - \alpha B - (\beta B \cdot Rm1)$      |
|--------------|-----------------------------------------------------|
| 1            | $eB.1 = 0,15 - 0,236 - (1,3 \cdot 0,040) = -0,1381$ |
| 2            | $eB.2 =$                                            |
| 3            | $eB.3 =$                                            |
| 4            | $eB.4 =$                                            |
| 5            | $eB.5 =$                                            |
| 6            | $eB.6 =$                                            |
| 7            | $eB.7 =$                                            |

Varian dari kesalahan residu yang menunjukkan besarnya resiko tidak sistimatis yang unik terjadi di dalam perusahaan PT A sbb:

$$\sigma eB^2 = (-0,1381-0)^2 + (-0,0394-0)^2 + (-0,0011-0)^2 + (0,0924-0)^2 + (0,0144-0)^2 + (-0,1706-0)^2 + (0,2424-0)^2 / (7-1) = 0,11724 / 6 = 0,01954$$

- Resiko sistematik untuk sekuritas B yang terjadi karena pengaruh pasar sbb:
- $\beta_B^2 \cdot \sigma_M^2 = (1,3)^2 \cdot 0,00026 = 0,00044$
- Total resiko untuk saham B berdasarkan model indeks tunggal sbb:

$$\sigma_B^2 = \beta_B^2 \cdot \sigma_M^2 + \sigma_{eB}^2 = 0,00044 + 0,01954 = 0,01998$$

Besarnya kovarian antara return PT A dengan Return PT B sbb :

$$\sigma_{AB} = \beta_A \cdot \beta_B \cdot \sigma_M^2 = 1,7 \cdot 1,3 \cdot 0,00026 = 0,00057$$

Besarnya resiko portofolio berdasarkan paramater dari model indeks tunggal sbb:

$$\begin{aligned} \sigma_p^2 &= W_A^2 \cdot \sigma_A^2 + W_B^2 \cdot \sigma_B^2 + 2 \cdot W_A \cdot W_B \cdot \sigma_{AB} \\ &= (0,5)^2 \cdot 0,002 + (0,5)^2 \cdot 0,01998 + 2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,00057 = 0,0035 \end{aligned}$$

# ANALISIS PORTOFOLIO MENGGUNAKAN INDEKS TUNGGAL

| Jumlah<br>Sekuritas (n) | Model Markowitz<br>$n + ( n.(n-1) / 2 )$ | Model Indeks Tunggal<br>$(2. n + 1)$ |
|-------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|
| 1                       | 1                                        | 3                                    |
| 2                       | 3                                        | 5                                    |
| 3                       | 6                                        | 7                                    |
| 4                       | 10                                       | 9                                    |
| 5                       | 15                                       | 11                                   |
| 6                       | 21                                       | 13                                   |
| 7                       | 28                                       | 15                                   |
| 8                       | 36                                       | 17                                   |
| 9                       | 45                                       | 19                                   |
| 10                      | 55                                       | 21                                   |
| 20                      | 210                                      | 41                                   |
| 50                      | 1.275                                    | 101                                  |
| 100                     | 5.050                                    | 201                                  |
| 200                     | 20.100                                   | 401                                  |
| 500                     | 125.250                                  | 1.001                                |
| 1.000                   | 500.500                                  | 2.001                                |
| 5.000                   | 12.502.500                               | 10.001                               |
| 10.000                  | 50.005.000                               | 20.001                               |

- Diketahui soal sebelumnya :  $\sigma_M^2 = 0,00026$ ,  $\sigma_e A^2 = 0,00128$  dan  $\sigma_e B = 0,01954$ . Telah diketahui juga besarnya  $\beta_A = 1,7$  dan  $\beta_B = 1,3$  dan  $W_A = 0,5$  dan  $W_B = 0,5$ . Besarnya risiko portofolio yang dihitung berdasarkan model indeks tunggal dengan rumus ( 10-14 ) adalah:
- $\sigma_P^2 = (\sum_{i=1}^n W_i \beta_i)^2 \sigma_M^2 + (\sum_{i=1}^n W_i^2 \sigma_{ei})^2$
- $= (0,5 \cdot 1,7 + 0,5 \cdot 1,3)^2 \cdot 0,00026 + (0,5^2 \cdot 0,00128 + 0,5^2 \cdot 0,01954)^2$
- $= 0,000585 + 0,0001084 = 0,0006934$