PENGGUNAAN ATURAN SIMPSON DALAM MENENTUKAN NILAI SEKARANG DARI ARUS KAS

Sumaria
Mahasiswa Prodi Matematika, FST-UINAM

Try Azisah
Prodi Matematika, FST-UINAM

Arifin

Info:

Jurnal MSA Vol. 2 No. 1
Edisi: Januari – Juni 2014
Artikel No.: 1
Halaman: 1 - 8
ISSN: 2355-083X
Prodi Matematika UINAM

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan nilai sekarang dari arus kas pada Bank Tabungan Negara (BTN) Syariah dengan menggunakan aturan Simpson dan hasil simulasi program matlab untuk menentukan nilai sekarang dari arus kas dengan menggunakan aturan Simpson. Hasil penelitian ini diperoleh bahwa nilai sekarang dari arus kas dengan menggunakan aturan Simpson secara manual dengan diketahui arus kas sebesar Rp. 16.446.062, batas bawah daerah integral $a = 0$, batas atas daerah integral $b = 5$, iterasi yang dilakukan sebanyak $n = 10, h =$ 10 indikasi *rate of return* minimum sebesar 5,48%, yaitu sebesar 71.926.889,906448. Indikasi *rate of return* maksimum sebesar 6,75%, yaitu sebesar 69.791.736,9289913. Indikasi *rate of return* rata-rata sebesar 6,23515%, yaitu sebesar 70.646.717,500643. Dan Nilai sekarang dari arus kas dengan menggunakan aturan Simpson dengan bantuan program matlab dengan diketahui arus kas sebesar Rp. 16.446.062, batas bawah daerah integral $a = 0$, batas atas daerah integral $b = 5$, iterasi yang dilakukan sebanyak $n = 10$, interval $h = 0{,}5$ dan indikasi *rate of return* minimum sebesar 5,48%, yaitu sebesar 71.926.889. Indikasi *rate of return* maksimum sebesar 6,75%, yaitu sebesar 69.791.736. Indikasi *rate of return* rata-rata sebesar 6,23515%, yaitu sebesar 70.646.717.

Kata Kunci: Aturan Simpson, Nilai Sekarang, Arus Kas

1. PENDAHULUAN

Mendengar kata bank, yang muncul dalam benak kita adalah uang. Bank tidak pernah lepas dari uang itu sendiri. Konsep nilai waktu dari uang sangatlah penting artinya dalam dunia bisnis dewasa ini. Para pembuat keputusan, entah itu olahragawan, artis, eksekutif bisnis atau orang tua yang menabung untuk pendidikan anak-anak mereka. Harus mencoba untuk menyesuaikan diri terhadap dampak bunga dan perubahan harga-harga ekonomi. Sebagai contoh, "anda bermaksud untuk tetap menerima penghasilan untuk pensiun anda kelak. Jika anda berusia 20 tahun, berapa banyak yang harus anda investasikan sekarang agar dapat menghimpun dana yang cukup besar untuk membayar pensiun anda dalam 45 tahun lagi?". Dari situasi tersebut, ada keputusan yang harus dibuat sehubungan dengan aliran kas masuk dan keluar selama satu periode waktu yang panjang. Pengambilan keputusan keuangan yang tepat mengharuskan kita mempertimbangkan nilai waktu dari uang. Ini artinya setiap dolar yang diterima atau dibayarkan dimasa depan harus di diskontokan atau disesuaikan ke nilai sekarang *(present value)*. Nilai sekarang menunjukan berapa nilai uang saat ini (sekarang) untuk jumlah tertentu dimasa yang akan datang. Nilai sekarang digunakan untuk mengetahui nilai investasi dari suatu nilai dimasa mendatang.

Berdasar latar belakang tersebut diatas, maka penulis mengangkat judul "Penggunaan Aturan Simpson dalam menentukan Nilai Sekarang dari Arus Kas".

2. TINJAUAN PUSTAKA

Integral

Jika $F(x)$ adalah fungsi umum yang bersifat $F'(x) = f(x)$, maka $F(x)$ merupakan anti turunan atau integral dari $f(x)$. Pengintegralan fungsi $f(x)$ terhadap x dinotasikan sebagai berikut:

$$\int f(x)dx = F(x) + c \qquad \text{... (1)}$$

Integral tentu adalah integral dari suatu fungsi yang nilai-nilai variabel bebasnya (memiliki batas-batas) tertentu. Dimisalkan $f(x)$ adalah suatu fungsi yang terdefinisikan ada interval tertutup $[a, b]$ dan dapat diintegralkan, maka:

$$\int_a^b f(x) \qquad \text{... (2)}$$

disebut integral tentu dari $f(x)$ mulai $x = a$ sampai $x = b$. Adapun harga dari integral tersebut dapat dihitung dengan rumus dasar sebagai berikut:

Jika diketahui anti turunan dari $f(x)$ adalah $F(x)$ maka:

$$\int_a^b f(x)\ dx = F(x)|_a^b = F(b) - F(a) \quad \text{... (3)}$$

Masalah yang tidak bisa diselesaikan dengan metode analitik diselesaikan dengan metode numerik. Metode numerik adalah teknik yang digunakan untuk memformulasikan persoalan matematik sehingga dapat dipecahkan dengan operasi aritmetika biasa. Metode artinya cara, sedangkan numerik adalah angka. Jadi metode numerik secara harfiah berarti cara berhitung dengan menggunakan angka-angka. Akan tetapi, kelemahan dari metode numerik yaitu penyelesaian manualnya lama dengan dan hanya untuk menyelesaikan integral tentu.

Aturan Simpson

Hampiran nilai integrasi yang lebih baik dapat ditingkatkan dengan menggunakan polinom interpolasi berderajat yang lebih tinggi. Misalkan fungsi $f(x)$ dihampiri dengan polinom interpolasi derajat 2 yang grafiknya berbentuk parabola. Luas daerah yang dihitung sebagai hampiran nilai integrasi adalah daerah dibawah parabola. untuk itu, dibutuhkan 3 buah titik data, misalkan $(0,\ f(0)), (h, f(h))$, dan $(2h, f(2h))$.

Polinom interpolasi Newton-Gregory derajat 2 yang melalui ketiga buah titik tersebut adalah

$$p_2(x) = f(x_0) + \frac{x}{h}\Delta f(x_0) + \frac{x(x-h)}{2!\,h^2}\Delta^2 f(x_0)$$

$$= f_0 + \Delta f_0 + \frac{x(x-h)}{2!h^2}\Delta^2 f_0$$

Integrasikan $p_2(x)$ didalam selang $[0, 2h]$:

$$I \approx \int_0^{2h} f(x)dx \approx 2hf_0 + 2h\,\Delta f_0 + \frac{h}{3}\Delta^2 f_0$$

Mengingat

$$\Delta f_0 = f_1 - f_0$$

dan

$$\Delta^2 f_0 = \Delta f_1 - \Delta f_0$$
$$= (f_2 - f_1) - (f_1 - f_0)$$
$$= f_2 - 2f_1 + f_0$$

Maka, selanjutnya

$$I \approx 2hf_0 + 2h(f_1 - f_0) + \frac{h}{3}(f_2 - 2f_1 + f_0)$$

$$\approx \frac{h}{3}(f_0 + 4h_1 + f_2) \qquad \text{... (5)}$$

Persamaan (4) ini dinamakan kaidah Simpson 1/3.

Misalkan kurva fungsi sepanjang selang integrasi $[a, b]$ kita bagi menjadi $n + 1$ buah titik diskrit $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ dengan n genap dan setiap tiga buah titik (atau dua pasang upselang) di kurva dihampiri dengan parabola (polinom interpolasi derajat 2), maka kita akan mempunyai $\frac{n}{2}$ buah potongan parabola. Bila masing-masing polinom derajat dua tersebut kita integralkan didalam upselang (subinterval) integrasinya, maka jumlah seluruh integral tersebut membentuk kaidah simpson 1/3 gabungan.

$$I_{total} = \int_a^b f(x)$$

$$\cong \int_{x_0}^{x_2} f(x)dx + \int_{x_2}^{x_4} f(x)dx + \cdots + \int_{x_{n-2}}^{x_n} f(x)dx$$

$$\cong \frac{h}{3}\left(f_0 + 4\sum_{i=1,3,5..}^{n-1} f_i + 2\sum_{i=2,4,6..}^{n-2} f_i + f_n\right) \qquad \dots(6)$$

Arus Kas

Kas merupakan semua jenis uang dan surat-surat berharga lainnya yang dapat diuangkan setiap saat, dan sebagai alat pertukaran yang paling likuid yang digunakan sebagai ukuran dalam keuangan serta umumnya diklasifikasikan sebagai aktiva lancar.Agar dapat dilaporkan sebagai kas, suatu pos harus tersedia setiap saat dan tidak dibatasi penggunaannya untuk pembayaran kewajiban lancarnya.Persediaan uang kas di dalam perusahaan terutama diperlukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan sebagai berikut :

1. kebutuhan untuk melakukan transaksi
2. Kebutuhan untuk pengeluaran tak terduga
3. Kebutuhan untuk menggunakan kesempatan berspekulasi yang ada untuk menarik keuntungan dengan akibat dari adanya uang kas yang cukup dalam perusahaan.

Adapun kegunaan arus kas yaitu memberikan informasi untuk :

1. Mengetahui perubahan aktiva bersih, struktur keuangan dan kemampuan mempengaruhi arus kas.
2. Menilai kemampuan perusahaan dalam menghasilkan kas.
3. Mengembangkan model untuk menilai dan membandingkan nilai sekarang arus kas masa depan dari berbagai perusahaan.
4. Dapat menggunakan informasi arus kas historis sebagai indicator dari jumlah, waktu, dan kepastian arus kas masa depan.
5. Meneliti kecermatan taksiran arus kas masa depan dan menentukan hubungan antara profitabilitas dan arus kas bersih serta dampak perubahan harga.

Nilai Sekarang dari Arus Kas

Pendiskontoan dan nilai sekarang yang dibatasi pada pada kasus nilai masa depan tunggal V, memberikan kita rumus pendiskontoan

$$A = V(1+i)^{-t} \quad \text{[kasus diskrit]}$$
$$A = Ve^{-rt} \quad \text{[kasus kontinu]}$$

Sekarang misalkan kita mempunyai aliran atau arus nilai masa depan yaitu serangkaian pendapatan piutang pada berbagai waktu atau pengeluaran biaya hutang pada berbagai waktu.

Dalam kasus diskrit, jika kita anggap tiga angka pendapatan dimasa mendatang $R_t(t = 1,2,3)$ tersedia pada akhir tahun ke-t dan juga mengamsumsikan suku bunga i per tahun, nilai sekarang R_t masing-masing akan menjadi

$$R_1(1+i)^{-1}R_2(1+i)^{-2}R_3(1+i)^{-3}$$

Jadi total nilai sekarang merupakan jumlah

$$\Pi = \sum_{i=1}^{3} R_t(1+i)^{-t} \quad \text{...(7)}$$

Konsep penjumlahan terus berlanjut ke kasus arus kas yang kontinu, tetapi dalam konteks yang belakangan symbol Σ tentunya harus dihilangkan dan diganti dengan tanda integral definit. Pertimbangan aliran pendapatan yang kontinu pada tingkat $R(t)$ dolar per tahun. Ini berarti bahwa pada $t = t_1$ tingkat arus adalah adalah $R(t_1)$ dollar per tahun, tetapi pada titik waktu lain $t = t_2$ tingkatannya akan menjadi $R(t_2)$ dollar per tahun, dengan t dianggap sebagai variabel kontinu. Pada setiap titik waktu, jumlah pendapatan selama interval $[t, t + dt]$ dapat ditulis sebagai $R(t)dt$. Bila didiskontokon secara kontinu pada tingkat r per tahun, nilai sekarangnya akan menjadi $R(t)e^{-rt}dt$. Bila permasalahannya sekarang adalah mencari nilai total nilai sekarang dari aliran 3 tahun, maka:

$$\Pi = \int_0^3 R(t)e^{-rt}dt \quad \text{...(8)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, nilai sekarang dari arus kas dengan diketahui arus kas pada Bank Tabungan Negara (BTN) Syariah sebesar 16.446.062, data tersebut diperoleh di www.btn.co.id/syariah. Tingkat bagi hasil (indikasi *rate of return*)setara dengan bunga pada bank konvensional dari tahun 2010-2014 minimum $r = 5.48\%$, maksimum $r = 6.75\%$ dan rata-rata $r = 6.23515\%$.

Pada hasil perhitungan menggunakan aturan Simpson, dimana batas bawah daerah integral $a = 0$ dan batas atas daerah integral $b = 5$, karena waktu atau periode sampai dengan 5 tahun yang diteliti dan banyaknya iterasi yang dilakukan adalah $n = 10$, karena iterasi yang dilakukan harus genap maka penulis memilih 10 sehingga $h = 0{,}5$.

Sehingga diperoleh hasil perhitungan nilai sekarang dari arus kas dengan menggunakan aturan Simpson secara manual dengan minimum $r = 5{,}48\%$ sebesar 71.926.889,8177413, maksimum $r = 6{,}75\%$ sebesar 69.791.736,928991 dan rata-rata $r = 6{,}23515\%$ sebesar 70.646.717,500463. hasil tersebut bisa saja meningkat ataupun menurun. Hal tersebut tergantung pada banyaknya keuntungan yang diperoleh pada Bank Tabungan Negara (BTN) Syariah.

Menghitung nilai sekarang dari arus kas dengan menggunakan aturan Simpson dengan bantuan program Matlab, langkah pertama sebelum membuat program yaitu membuat algoritma.

Adapun algoritma untuk menyelesaikan perhitungan nilai sekarang dari arus kas dengan menggunakan aturan Simpson 1/3, yaitu memasukkan setoran deposito $(R_{(t)})$ dalam hal ini arus kas pada Bank Tabungan Negara (BTN) Syariah, persen bagi hasil (r), batas bawah integral (a), batas atas integral (b) dan banyaknya iterasi yang akan dilakukan (n).

Selanjutnya, menentukan batas atas integral (b) lebih besar dari batas atas integral (a) atau disimbolkan $(b > a)$ dan $a = 0$. Jika nilai $b > a$ dan nilai $a = 0$, maka lanjut ke (h) sedangkan jika $b > a$ dan $a \neq 0$, maka program kembali dari menginput/memasukkan setoran deposito $(R_{(t)})$.

Kemudian dilanjutkan dengan menghitung $f = e^x$, $h = \frac{b-a}{n}$ sehingga $h = \frac{5-0}{10} = 0{,}5$ dan fungsi saat $t = 0$ atau disimbolkan $ft0$ merupakan $R_{(t)} * e^x$.

Selanjutnya, untuk proses perulangan dalam menentukan nilai dari jumlah $f(t)$ atas t ganjil, $f(t)$ atas t genap dan nilai dari $f(t)$ saat t akhir dimana t merupakan periode. Adapun beberapa prosesnya yaitu pertama, menghitung proses pengulangan $i = 1$ sampai n, dimana $n = 10$. Kedua, menghitung $t = t + h$ dimana didefinisikan sebelumnya $t = 0$. Ketiga, menentukan apakah i kelipatan ganjil. Jika i kelipatan ganjil, menghitung ganjil yang merupakan $R_{(t)} * e^x$, dimana nilai $(-1) * r * t$ disubtitusi pada variabel x. Selanjutnya, menghitung genap = 0. Jika i bukan kelipatan ganjil, maka lanjut ke proses ke-4 (keempat). Keempat, menentukan apakah i kelipatan genap dan i lebih kecil dari n. Jika i kelipatan genap dan i lebih kecil dari n, menghitunggenap yang merupakan $R_{(t)} * e^x$, dimana nilai $(-1) * r * t$ disubtitusi pada variabel x. Selanjutnya, menghitung ganjil= 0. Jika i bukan kelipatan genap, maka lanjut ke-5 (kelima). Kelima, menentukan apakah $i = n$. Jika $i = n$, menghitung ftn yang merupakan $R_{(t)} * e^x$, dimana nilai $(-1) * r * t$ disubtitusi pada variabel x. Selanjutnya menghitung ganjil= 0 dan genap= 0. Jika $i \neq 0$, maka lanjut ke-6 (keenam). Keenam, menghitung $jum1 = jum1 + ganjil$, dimana telah didefinisikan sebelumnya $jum1 = 0$. Ketujuh, menghitung $jum2 = jum2 + genap$, dimana telah didefinisikan sebelumnya $jum2 = 0$.

Proses selanjutnya, menghitung kas= $\left(\frac{h}{3}\right) * (ft0 + 4 * jum1 + 2 * jum2 + ftn)$. Sehingga menghasilkan nilai sekarang dari arus kas dengan menggunakan program matlab dengan indikasi *rate of return* minimum sebesar 5,48%, yaitu sebesar 71.926.889. indikasi *rate of return* maksimum sebesar 6,75%, yaitu sebesar 69.791.736. indikasi *rate of return* rata-rata sebesar 6,23515%, yaitu sebesar 70.646.717.

3. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil yang diperoleh dari penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa

a. Nilai sekarang dari arus kas dengan menggunakan aturan Simpson secara manual dengan diketahui arus kas sebesar Rp. 16.446.062, batas bawah daerah integral $a = 0$, batas atas daerah integral $b = 5$, iterasi yang dilakukan sebanyak $n = 10, h = 10$ indikasi *rate of return* minimum sebesar 5,48%, yaitu sebesar 71.926.889,906448. Indikasi *rate of return* maksimum sebesar

6,75%, yaitu sebesar 69.791.736,9289913. Indikasi *rate of return* rata-rata sebesar 6,23515%, yaitu sebesar 70.646.717,500643.

b. Nilai sekarang dari arus kas dengan menggunakan aturan Simpson dengan bantuan program matlab dengan diketahui arus kas sebesar Rp. 16.446.062, batas bawah daerah integral $a = 0$, batas atas daerah integral $b = 5$, iterasi yang dilakukan sebanyak $n = 10$, interval $h = 0{,}5$ dan indikasi *rate of return* minimum sebesar 5,48%, yaitu sebesar 71.926.889. Indikasi *rate of return* maksimum sebesar 6,75%, yaitu sebesar 69.791.736. Indikasi *rate of return* rata-rata sebesar 6,23515%, yaitu sebesar 70.646.717.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, penulis menyarankan untuk menghitung nilai sekarang dari arus kas dengan metode numerik lainnya. Serta bagi pihak Bank untuk menyediakan dana nilai sekarang dari arus kas kedepannya.

4. DAFTAR PUSTAKA

Arifin, Zainul. *Dasar-Dasar Manajemen Bank Syariah*. Jakarta: Alvabet. 2002.

Brigham , Eugene F. dan Joel F. Houston, *Fundamentals of Financial Management, 10th Edition.* terj. Ali Akbar Yulianto. *Dasar-Dasar Manajemen Keuangan, Edisi 10*. Jakarta: Salemba Empat. 2009.

Carter, William K.. *Cost Accounting 14th Ed*, terj. Krista, *Akutansi Biaya*. Jakarta: Salemba Empat. 2009.

Chiang, Alpha C. dan Kevin Wainwright. *Dasar-Dasar Matematika ekonomi*. Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga. 2009

Departemen Agama Republik Indonesia, *Mushaf Al-Qur'an*, terj. Lajnah Pentashih, Bandung: PT. Sigma Examedia Arkanleema. 2009.

Firmansyah, *"Dasar-Dasar Pemrograman Matlab-Direktory UMM"*, directory.umm.ac.id/labkom_ICT/labkom/matlab/dasar.pdf (1 Maret 2015)

Hasan, Zubairi. *Undang-Undang Perbankan Syariah*. Cet. I; Jakarta: Rajawali Pers. 2009.

Hasibuan, Malayu S. P. *Dasar-Dasar Perbankan*. Jakarta: PT Bumi Aksara. 2001.

http://anekamakalahkita.blogspot.com/2013/01/makalah-peranan-matematika-dalam-kehidupan-sehari-hari.html(17 Juni 2014)

http://apotekeristn.blogspot.com/2010/04/arus-kas.html (3 Juni 2014)

http://bankid.blogspot.com/2011/08/daftar-bank-sentral-bumn-dan-swasta-di.html (11 Juni 2014).

https://lightnearby.files.wordpress.com/2013/05/modul-matlab.pdf(2 September 2014).

Ismail. *Akutansi Bank: Teori dan Aplikasi dalam Rupiah*. Edisi Pertama. Cet. 1; Jakarta: Kencana. 2009

Jabbar, M. Jalaluddin. *" Belajar Sendiri Matlab (1)", Blog M. Jalaluddin Jabbar*.http://mjalaluddinjabbar.blogspot.com/2012/04/belajar-sendiri-matlab-1.html (30 Mei 2014).

Munir, Rinaldi. *Metode Numerik*. Cet. I; Bandung: Informatika. 2008.

Muslimin. *Kebijakan Perbankan Syariah di Indonesia*. Cet. I; Makassar: Alauddin Press. 2011

Pujiyanta, Ardi . *Komputasi Numerik dengan Matlab*. Cet. I: Yogyakarta: Graha Ilmu. 2007.

Rindjin, Ketut. *Pengantar Perbankan dan Lembaga Keuangan Bukan Bank*. Cet. III; Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 2008.

Santosa, Budi. *Matlab untuk Statistika & Teknik Optimasi*. Cet. I; Yogyakarta: Graha Ilmu. 2008.