

IMPLEMENTASI DERET HITUNG DAN UKUR DALAM EKONOMI BISNIS

SUSI WIDIASARI

STAI Badrus Sholeh Kediri

susiwidia@gmail.com

ABSTRACT

Bisnis dan ekonomi merupakan dua bidang yang tidak terlepas dari masalah-masalah yang penyelesaiannya seringkali menggunakan pendekatan matematika. Bagi mereka yang mempelajari bisnis tentu sangat familiar dengan konsep time value of money yang pada dasarnya adalah serangkaian proses aritmatika, dengan konsep minimalisasi biaya persediaan yang merupakan penerapan dari diferensiasi/turunan, atau dengan break event point yang sejatinya merupakan fungsi linear. Bagi mereka yang mempelajari ekonomi tentu tidak asing dengan istilah pertumbuhan jumlah penduduk, hubungan permintaan dan penawaran dengan tingkat harga, keseimbangan pasar, hubungan tingkat bunga dengan investasi, hubungan pendapatan dengan konsumsi dan tabungan, marginal propensity to consume, marginal propensity to save, dan lain-lain yang banyak bekerja menggunakan prinsip dan kaidah yang berlaku dalam matematika. Untuk itu, salah besar jika mempelajari bisnis dan ekonomi karena ingin menghindari atau tidak suka dengan matematika atau menganggap bisnis dan ekonomi hanyalah dua cabang ilmu yang tidak ada kaitanya dengan matematika.

Key Words: Deret, Ekonomi, Bisnis

PENDAHULUAN

Bisnis dan ekonomi merupakan dua bidang yang tidak terlepas dari masalah-masalah yang penyelesaiannya seringkali menggunakan pendekatan matematika. Bagi mereka yang mempelajari bisnis tentu sangat familiar dengan konsep time value of money yang pada dasarnya adalah serangkaian proses aritmatika, dengan konsep minimalisasi biaya persediaan yang merupakan penerapan dari diferensiasi/turunan, atau dengan break event point yang sejatinya merupakan fungsi linear. Bagi mereka yang mempelajari ekonomi tentu tidak asing dengan istilah pertumbuhan jumlah penduduk, hubungan permintaan dan penawaran dengan tingkat harga, keseimbangan pasar, hubungan tingkat bunga dengan investasi, hubungan pendapatan dengan konsumsi dan tabungan, marginal propensity to consume, marginal propensity to save, dan lain-lain yang banyak bekerja

menggunakan prinsip dan kaidah yang berlaku dalam matematika. Untuk itu, salah besar jika mempelajari bisnis dan ekonomi karena ingin menghindari atau tidak suka dengan matematika atau menganggap bisnis dan ekonomi hanyalah dua cabang ilmu yang tidak ada kaitannya dengan matematika.

Berdasarkan pentingnya peranan matematika dalam menyelesaikan persoalan bisnis dan ekonomi maka sangat penting juga untuk mempelajari dan memahami matematika yang prinsip-prinsipnya seringkali diterapkan dalam kedua cabang ilmu tersebut. Prinsip-prinsip dalam matematika yang berkaitan dengan bisnis dan ekonomi diantaranya adalah deret ukur, deret hitung, hubungan fungsional (fungsi linear dan non linear), aljabar kalkulus (limit dan kesinambungan fungsi, diferensial fungsi sederhana, diferensial fungsi majemuk, dan integral), dan aljabar linear (matriks, analisis masukan-keluaran, programasi linear, dan teori permainan (game theory)). Masing-masing memiliki wilayah pembahasan tersendiri namun satu sama lain masih saling berkaitan.

Pada kesempatan kali ini, yang akan dibahas adalah mengenai deret ukur dan deret hitung. Deret merupakan serangkaian bilangan yang terbentuk dengan pola yang teratur. Bilangan-bilangan yang merupakan unsur pembentuk deret disebut suku. Suku baik dalam deret hitung maupun deret ukur dinotasikan dengan huruf U, beberapa literatur lain menggunakan huruf S (perhatikan bahwa notasi tersebut menggunakan huruf kapital). Jumlah nilai suku-suku umumnya dinotasikan dengan huruf S namun literatur lain juga menggunakan huruf J. Dalam pembahasan ini suku dilambangkan dengan huruf U dan jumlah nilai suku dilambangkan dengan huruf S (perlu diketahui sebelumnya bahwa terdapat perbedaan antara jumlah suku dengan jumlah nilai suku). Berdasarkan jumlah sukunya, deret terbagi menjadi deret berhingga dan deret tak berhingga. Deret berhingga adalah deret yang memiliki jumlah suku yang terbatas sedangkan deret tak berhingga adalah deret yang jumlah sukunya tidak terbatas. Berdasarkan pola perubahan bilangan di setiap sukunya, deret terbagi menjadi deret hitung, deret ukur, dan deret harmoni.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Deret hitung

Dalam deret hitung, perbedaan atau selisih dari satu suku ke suku berikutnya

selalu sama. Selisih suku ke-1 dengan suku ke-2 akan sama dengan selisih suku ke-2 dengan suku ke-3, atau suku ke-3 dengan suku ke-4 dan seterusnya. Jadi selisih dari suku ke n dengan suku ke $n+1$ dalam deret hitung adalah selisih yang tetap. Selisih

ini dinamakan pembeda. Di bawah ini adalah contoh deret hitung:

1 2 3 4 5 6 7 8 \rightarrow pembeda = 1

2 4 6 8 10 12 14 \rightarrow pembeda = 2

Nilai Dari Suku Ke- n

Untuk mencari nilai dari suatu suku kita dapat langsung menggunakan rumus. Namun untuk lebih memahami deret hitung sebaiknya kita juga memahami bagaimana rumus tersebut dibentuk. Perhatikan contoh di bawah ini.

Terdapat sebuah deret hitung dengan suku awal $a = 3$ dan pembeda = 3, nilai suku-suku berikutnya yang terbentuk otomatis adalah:

$$U_2 = 6$$

$$U_3 = 9$$

$$U_4 = 12$$

$$U_5 = 15$$

$$U_6 = 18$$

$$U_7 = 21$$

$$U_8 = 24$$

Jadi deret hitungnya adalah 3 6 9 12 15 18 21 24. Bila kita perhatikan dengan seksama, nilai dari setiap suku mengikuti pola berikut:

$$\begin{aligned} U_2 &= a + b = a + (2-1)b \rightarrow U_2 = a + (2-1)b \\ U_3 &= a + 2b = a + (3-1)b \rightarrow U_3 = a + (3-1)b \\ U_4 &= a + 3b = a + (4-1)b \rightarrow U_4 = a + (4-1)b \\ U_5 &= a + 4b = a + (5-1)b \rightarrow U_5 = a + (5-1)b \\ U_6 &= a + 5b = a + (6-1)b \rightarrow U_6 = a + (6-1)b \\ U_7 &= a + 6b = a + (7-1)b \rightarrow U_7 = a + (7-1)b \\ U_8 &= a + 7b = a + (8-1)b \rightarrow U_8 = a + (8-1)b \end{aligned}$$

Berdasarkan pola tersebut maka rumus untuk mencari nilai dari suatu suku

berarti:

$$U_n = a + (n-1)b$$

Misalkan kita ingin mencari nilai dari suku ke 20 (U_{20}) dari deret hitung di atas maka dengan menggunakan rumus yang sudah ada nilai U_{20} dapat kita tentukan. $U_n = a + (n-1)b$

$$U_{20} = 3 + (20-1)3$$

$$U_{20} = 3 + (19)3$$

$$U_{20} = 3 + 57$$

$$U_{20} = 60$$

Jumlah Nilai Suku Ke- n

Jumlah suku ke- n dapat dihitung menggunakan rumus yang dapat kita pahami melalui contoh berikut (kita gunakan deret hitung yang sama dengan yang di atas).

Misalkan terdapat deret hitung 3 6 9 12 15 18 21 24. Suku pertama (a) = 3 dan pembeda = 3 maka jumlah suku-sukunya adalah

$$S_1 = a$$

$$S_2 = a + U_2 = a + a + b = 2a + b$$

$$S_3 = a + U_2 + U_3 = 2a + b + a + 2b = 3a + 3b$$

$$S_4 = a + U_2 + U_3 + U_4 = 3a + 3b + a + 3b = 4a + 6b$$

$$S_5 = S_4 + U_5 = 4a + 6b + a + 4b = 5a + 10b$$

$$S_6 = S_5 + U_6 = 5a + 10b + a + 5b = 6a + 15b$$

$$S_4 = 4a + 6b = 4a + ((4/2)(4-1))b \quad S_5 = 5a + 10b = 5a + ((5/2)(5-1))b \quad S_6 = 6a + 15b = 6a + ((6/2)(6-1))b$$

Dengan demikian, rumus untuk mencari jumlah nilai suku-suku deret hitung adalah:

$$S_n = na + ((n/2)(n-1))b$$

Atau

$$S_n = n/2(2a + (n-1)b)$$

Rumus di atas bisa lebih disederhanakan menjadi

$$S_n = n/2(2a + (n-1)b)$$

$$S_n = n/2(a + a + (n-1)b)$$

$$S_n = n/2(a + U_n)$$

Penerapan Deret Hitung Dalam Bisnis

Deret hitung dapat diterapkan dalam model perkembangan usaha. Jika variabel-variabel dalam kegiatan usaha seperti produksi, pendapatan, biaya, atau penambahan modal berubah dari satu periode ke periode berikutnya mengikuti pola perubahan seperti hitung maka prinsip-prinsip deret hitung dapat digunakan.

Contoh:

XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi alat tulis berupa pulpen. Pada bulan Januari perusahaan menghasilkan 10.000 buah pulpen. Karena permintaan terus menerus meningkat diiringi dengan penambahan tenaga kerja dan modal kerja, setiap bulannya perusahaan mampu menambah jumlah produksi sebanyak 500 buah. Jika pertambahan jumlah produksi tersebut setiap bulannya adalah tetap, berapakah jumlah produksi pada bulan ke-7 di tahun yang sama? Dan berapa banyak pulpen yang telah dihasilkan dari bulan pertama (Januari) sampai bulan ke-8?

Jawab:

$$a = 10.000 \quad b = 500$$

ditanya = U_7 dan S_8

$$U_7 = a + 6b$$

$$U_7 = 10.000 + 6(500) \quad U_7 = 10.000 + 3000$$

$$U_7 = 13.000$$

Jadi, produksi pada bulan ke tujuh adalah sebanyak 13.000 buah

$$S_n = n/2 (a + U_n)$$

$$S_8 = 8/2 (10.000 + U_8)$$

$$S_8 = 4 (10.000 + 10.000 + 7b) \quad S_8 = 4 (20.000 + 7 (500))$$

$$S_8 = 4 (20.000 + 3.500) \quad S_8 = 4 (23.500)$$

$$S_8 = 94.000$$

Berarti, jumlah produksi yang telah dihasilkan dari bulan januari sampai dengan bulan agustus (bulan ke-8) adalah sebanyak 94.000 buah

Deret Ukur

Deret ukur adalah deret yang suku-sukunya memiliki perbandingan yang sama (jika dibandingkan dengan suku sebelumnya secara berurutan). Jadi, jika deret hitung dibentuk melalui pertambahan selisih suku yang berurutan maka deret ukur dibentuk melalui perkalian terhadap perbandingan suku. Untuk lebih jelasnya perhatikan contoh deret ukur di bawah ini.

1. 3 9 27 81 243 729 ———> perbandingan = 3

2. 2 4 8 16 32 64 128 256 —> perbandingan = 2

Suku-suku di atas memiliki perbandingan yang sama dengan suku sebelumnya, $U_2/U_1 = U_3/U_2 = U_4/U_3$ dan seterusnya. Perbandingan (dilambangkan dengan huruf

'r') pada contoh 1 adalah 3, dan 2 pada contoh 2. Sama dengan deret hitung, pada

deret ukur kita dapat mencari nilai tertentu dari suatu suku dan jumlah nilai dari beberapa suku yang berurutan dengan menggunakan rumus yang ada. Namun, sebaiknya kita juga memahami bagaimana rumus tersebut diperoleh sehingga kita lebih faham dengan deret ukur itu sendiri. Perhatikan uraian di bawah ini (kita gunakan deret ukur pada contoh 1).

A

U_2

U_3

U_4

U_5

U_6

3 9 27 81 243 729

$$r = U_2/U_1 = 3$$

$$U_2 = a \times 3^{(1)} = a \times 3^{(2-1)} \text{ ———> } U_2 = a \times 3^{(2-1)} \quad U_3 = a \times 3^{(2)} = a \times 3^{(3-1)} \text{ ———> } U_3 = a \times 3^{(3-1)}$$

$$U_4 = a \times 3^{(3)} = a \times 3^{(4-1)} \text{ ———> } U_4 = a \times 3^{(4-1)} \quad U_5 = a \times 3^{(4)} = a \times 3^{(5-1)} \text{ ———> } U_5 = a \times 3^{(5-1)}$$

$$U_6 = a \times 3^{(5)} = a \times 3^{(6-1)} \text{ ———> } U_6 = a \times 3^{(6-1)}$$

*tanda ^ adalah pangkat

Persamaan yang dicetak tebal di atas merupakan perhitungan untuk menentukan nilai dari setiap suku. Dapat kita lihat pada persamaan tersebut terdapat suatu pola perhitungan yang teratur di setiap suku sehingga jika kita ganti setiap angka yang berubah dengan 'n' maka kita akan memperoleh rumus untuk mengetahui nilai dari suku tertentu dalam deret ukur. Dengan demikian, rumus untuk menentukan nilai dari suatu suku dalam deret hitung adalah:

$$U_n = a \times r^{(n-1)}$$

Dengan menggunakan rumus tersebut kita dapat mencari nilai suku ke 10 (U_{10})

dari contoh 1 sebagai berikut. $U_{10} = a \times r^{(10-1)}$

$$U_{10} = 3 \times 3^9 \quad U_{10} = 3 \times 19.683$$

$$U_{10} = 59.049$$

Jumlah nilai dari suku pertama sampai dengan suku tertentu dalam deret ukur dapat kita hitung juga menggunakan sebuah rumus. Perhatikan uraian di bawah ini. $S_n = a + U_2 + U_3 + U_4 + U_5 + \dots + U_n$

$S_n = ar + ar^2 + ar^3 + ar^4 + \dots + ar^{(n-1)}$ —————> (Pers. 1) Jika persamaan (Pers. 1) di atas kita kalikan dengan pengganda (r), maka:

$rS_n = ar + ar^2 + ar^3 + ar^4 + ar^5 + \dots + ar^{(n-1)} + ar^n$ —————> (Pers. 2) Dengan mengurangkan persamaan 1 terhadap persamaan 2, kita akan

memperoleh rumus untuk menghitung jumlah nilai deret hitung sampai suku tertentu.

$$S_n - rS_n = a - ar^n$$

$$S_n(1-r) = a(1-r^n)$$

$$S_n = \frac{a(1-r^n)}{(1-r)}$$

Untuk mempermudah perhitungan, jika $r < 1$ maka rumus yang digunakan adalah rumus yang di atas. Namun jika $r > 1$ maka rumus yang digunakan adalah:

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{(r - 1)}$$

Penerapan Deret Ukur Dalam Bisnis Dan Ekonomi

Dalam Bisnis

Model bunga majemuk (compound interest) dalam konsep Time value of

money (TVM) merupakan aplikasi dari deret ukur. Mencari nilai tertentu dari suatu mata uang yang akan diterima di masa depan (future value) dari sejumlah uang yang saat ini dipegang (present value) dengan tingkat bunga tertentu yang berlaku merupakan penerapan dari prinsip-prinsip deret ukur. Misalkan saat ini kita memiliki uang sebesar Rp 10.000.000, uang tersebut kemudian kita investasikan dalam suatu surat berharga selama 3 tahun dengan tingkat bunga tabungan per tahun 3%, Berapakah jumlah yang kita terima 3 tahun mendatang? Jika penghasilan bunga setiap tahunnya ikut mengendap dalam investasi tersebut. Kita lambangkan future value dengan FV, present value dengan PV, dan tingkat bunga dengan i (huruf kecil). Jumlah yang kita terima setiap tahunnya dapat diuraikan sebagai berikut:

$$\text{Tahun pertama : } FV_1 = PV + Pvi = PV(1+i)$$

$$\text{Tahun kedua : } FV_2 = (PV(1+i) + PV(1+i)(i)) = PV(1+i)(1+i) = PV(1+i)^2$$

$$\text{Tahun ketiga : } FV_3 = PV(1+i)(1+i) + (PV(1+i)(1+i))(i) = PV(1+i)(1+i)(1+i) = PV(1+i)^3$$

Dengan demikian:

$$FV_n = PV(1+i)^n$$

Pada rumus di atas, PV identik dengan a (suku pertama), $(1+i)^n$ identik dengan r^{n-1} dalam deret ukur. Singkatnya, FV_n sama dengan $U_{(n+1)}$. Dengan mengacu pada rumus di atas, jumlah yang akan kita terima di tahun ketiga (pada contoh di atas) adalah:

$$FV_n = PV(1+i)^n$$

$$FV_3 = PV(1+i)^3$$

$$FV3 = 1.000.000(1+0,03)^3$$

$$FV3 = 1.000.000(1,092727) \quad FV3 = \text{Rp } 1.092.727$$

Jadi nilai dari Rp 1.000.000 di tiga tahun mendatang yang akan kita terima dengan tingkat bunga 3% adalah Rp 1.092.727. Jumlah ini sebenarnya juga bisa kita hitung dengan cepat menggunakan spreadsheet dalam microsoft excel, selengkapnya dapat dilihat disini. Dalam bisnis dan keuangan, $(1+i)$ dikenal dengan istilah faktor diskonto(discounted factor).

Dalam Ekonomi

Penerapan deret ukur dalam ekonomi yang paling konvensional salah satunya adalah model pertumbuhan penduduk. Seorang ekonom bernama malthus menyatakan bahwa jumlah penduduk di dunia mengikuti pola deret ukur. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$P_t = P_1 + R^{t-1}$$

Dengan $R = 1+r$

P_t : jumlah penduduk pada tahun ke- t

P_1 : jumlah penduduk tahun pertama

r : persentase pertumbuhan penduduk t : indeks waktu

SIMPULAN

Pada Bab II dipaparkan secara rinci penjelasan tentang (1) Pengertian Deret (2) Cara menghitung dan Menentukan Deret Hitung (3) Cara menghitung dan menentukan Deret Hitung (4) Penerapan Deret dalam Ekonomi dan Bisnis.

Berdasarkan pembahasan tersebut dapat dikemukakan simpulan sebagai berikut:

1. Deret adalah rangkaian bilangan yang tersusun secara teratur dan memenuhi kaidah-kaidah tertentu.
2. Deret menurut jumlah sukunya, dibagi menjadi dua yaitu deret berhingga dan deret tak berhingga.
3. Deret hitung adalah deret yang perubahan suku-sukunya berdasarkan penjumlahan terhadap sebuah bilangan tertentu.
4. Deret ukur merupakan deret yang perubahan suku-sukunya berdasarkan perkalian terhadap sebuah bilangan tertentu.
5. Deret dapat diterapkan dalam Penerapan ekonomi meliputi Model perkembangan Usaha, Model Bunga Majemuk, Model Pertumbuhan Majemuk

DAFTAR RUJUKAN

- Umam, M. K. (2017). Analisis Lingkungan Strategik Dalam Corak Penyelenggaraan
- Umam, M. K. (2019). Peningkatan Mutu Pendidikan Melalui Manajemen Peserta Didik. Jurnal Al-Hikmah, 6(2), 62-76.
- Umam, M. K. (2018). Imam Para Nabi: Menelusur Jejak Kepemimpinan dan Manajerial Nabi Muhammad saw. Jurnal Al-Hikmah, 6(1), 59-74.
- Umam, M. K. (2018). Rekonstruksi Pendidikan Islam Integrasi Dalam Kerangka

Pendidikan Profetik Transformatif.

- Muliati, B., & Umam, M. K. (2019). Phenomenon Of Changes In Increasing Development Of Students In Basic School. MIDA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam, 2(1), 96-105.
- Umam, M. K. (2018). STRATEGI INTELEKTUALISASI PROGRESIFITAS MANHAJUL AL FIKR KADER AN-NAHDLIYAH.
- Umam, M. K. (2019). Penggunaan Metode Jaritmatika Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar. Awwaliyah: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, 2(1), 45-68.
- Umam, M. K. (2019). KOMITE MADRASAH DALAM KONTEKS MANAJEMEN MUTU TERPADU PENDIDIKAN ISLAM. Jurnal Al-Hikmah, 7(1), 39-56.
- Umam, M. K. INNOVATION OF TRANSFORMATIVE ISLAMIC EDUCATION STRATEGY. Umam, M. K. (2020). DINAMISASI MANAJEMEN MUTU PERSFEKTIF PENDIDIKAN ISLAM. Jurnal Al-Hikmah, 8(1), 61-74.
- Umam, M. K. (2019). SCHOOL HEAD STRATEGY IN INCREASING THE QUALITY OF EDUCATION IN SDIT AL-ARIF FROM THE PRASARANA MEANS STANDARD. el- Muftada: Journal of Elementary Islamic Education, 1(1).
- Umam, M. K. (2019). DIMENSI KEPEMIMPINAN TRANSFORMATIF ERA DISRUPSI PERSPEKTIF MANAJERIAL BIROKRASI. AL-WIJDÃ N: Journal of Islamic Education Studies, 4(2), 127-146.
- Umam, M. K. (2019). STUDI KOMPARATIF PARADIGMA TEORI BELAJAR KONVENSIONAL BARAT DENGAN TEORI BELAJAR ISLAM. Jurnal Al- Hikmah, 7(2), 57-80.
- Umam, M. K. (2019). Lembaga Pendidikan Islam Dalam Telaah Lingkungan Strategik. Jurnal Tinta, 1(2), 16-29.
- Dumairy. Matematika Terapan Untuk Ekonomi dan Bisnis. 2012. Edisi Kedua. BPFE-Yogyakarta 776).
- Supangat, Andi, Matematika untuk Ekonomi dan Bisnis , Jakarta : Kencana, 2006
- Bartle, G.R. 2000. Introduction to Riil Analysis. 3th . New. York : John Wiley and Sons.
- Djohan, Warsoma, dan Wono Setya Budhi. 2007. Dikdat Kalkulus 1. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- Heri, Robertus. 2009. Buku Ajar Kalkulus 1. Semarang : Universitas Diponegoro
- Hidayat, Wahyu. 2012. Matematika Ekonomi. Jakarta : Universitas Terbuka
- Kalangi, Bintang, Josep. 2015. Matematika Ekonomi dan Bisnis. Jakarta : Salemba Empat
- Prayudi. 2006. Kalkulus: Fungsi Satu Variabel. Jogjakarta: Graha Ilmu
- Umam, M. K. (2017, May). Strategi Alternatif Memajukan Lembaga Pendidikan Islam di Pedesaan Berbasis Sekolah Excellent Perspektif Kompetitif Kotemporer. In Proceedings of Annual Conference for Muslim Scholars (No. Seri 2, pp. 769-
- Umam, M. K. (2018, February). Paradigma Pendidikan Profetik dalam Pendekatan Pembelajaran Tematik di Madrasah Ibtida'iyah. In PROCEEDING: The Annual International Conference on Islamic Education (Vol. 3, No. 1, pp. 120-132).
- Umam, M. K. (2018, April). Reconstruction of Integrative Islamic Education in The Transformative Profetical Education Framework. In Proceedings of Annual Conference for Muslim Scholars (No. Series 1, pp. 511-520). Pendidikan Islam. Jurnal Al-Hikmah, 5(1), 1-8.