

Pemodelan Nilai Keseimbangan antara *Compound Value* dan *Future Value* Menggunakan Aplikasi Geogebra

Saiful Ghozi^{1*}

¹*Program Studi Perbankan dan Keuangan, Politeknik Negeri Balikpapan*

^{*}*e-mail:saiful.ghozi@poltekba.ac.id*

Abstract

This study discussed how to utilize Geogebra in the modeling of financial mathematics problem. The balance between compound value and future value will be determined by geometric and algebraic approach. Specific problems are presented in this article. By using slider in Geogebra, and in same interest (i), n period when balance happened can be determined. On the applet that had been made, n period where happened balance between S and FV could automatically determined by moving principal parameter (P) and annuity (A).

Keywords: compound value, future value, balance, geogebra

Abstrak

Artikel ini membahas bagaimana menggunakan aplikasi Geogebra untuk membuat pemodelan matematika keuangan. Akan dihitung nilai kesetimbangan antara nilai majemuk (*Compound Value*) dan nilai yang akan datang (*Future Value*) baik dengan pendekatan aljabar maupun Geometri. Contoh yang spesifik dibahas di artikel ini. Dengan fasilitas *slider* yang ada pada Geogebra, pada parameter bunga (i) yang sama, didapat nilai n periode dimana terjadi kesetimbangan antara *Compound Value* dan *Future Value*. Sekaligus juga di peroleh nilai-nilai kesetimbangan pada periode tertentu. Pada *applet* yang telah dibuat, periode dimana terjadi kesetimbangan antara S dan FV dapat secara otomatis ditentukan dengan pergerakan parameter pokok hutang (P) dan nilai parameter cicilan anuitas (A).

Kata kunci: nilai majemuk, nilai yang akan datang, kesetimbangan, geogebra

1. Pendahuluan

1.1. Geogebra

Geogebra adalah aplikasi yang interaktif dan dinamis untuk geometri, aljabar, dan kalkulus yang diperuntukkan bagi kelas pembelajaran untuk sekolah dasar dan menengah hingga perguruan tinggi. Aplikasi Geogebra pada awalnya merupakan hasil tesis pada gelar *Master Markus Hohenwater* di *University of Salzburg* pada tahun 2002. Aplikasi ini didesain untuk menggabungkan fitur geometri yang dinamis seperti *Cabri*, *Sketchpad*, dll, dan sistem aljabar *Derive*, *Mapple*, dll dalam satu paket aplikasi yang terintegrasi yang mudah digunakan. Bila program-program komputer tersebut dimaksudkan secara spesifik untuk aljabar atau

geometri secara terpisah, maka GeoGebra dirancang untuk geometri sekaligus aljabar [1].

Selain penggunaannya dalam pembelajaran, Geogebra dapat juga berfungsi sebagai fasilitas pemodelan, dan penyelesaian persoalan matematika. Penggunaan Geogebra dalam penyelesaian persoalan statistik telah dibahas oleh penulis dalam artikel yang diseminarkan di IRWNS Politeknik Negeri Bandung (2015). Dimana fasilitas *slider* pada Geogebra dapat digunakan untuk menyajikan secara visual pergerakan nilai suatu parameter yang terhubung otomatis dengan sajian grafiknya. Sehingga GeoGebra dapat menjadi alat bantu konstruksi suatu konsep statistik [2].

Sedangkan penggunaan Geogebra dalam pemodelan matematika telah dibahas oleh Tijana Stojancevic (2012), dimana Geogebra

digunakan untuk alat pemodelan opsi penjualan [3].

Fasilitas yang memiliki peran penting dalam aplikasi Geogebra adalah CAS, dan *sliders*. Kemampuan fasilitas tersebut tidak dapat ditemukan di aplikasi lain seperti Ms Excel, *Sketchpa*, *Derive* maupun Calc [4].

1.2. Compound Value dan Future Value

Nilai majemuk (*Compound Value*) adalah suatu cara untuk menghitung nilai uang pada akhir suatu periode di waktu yang akan datang dengan tingkat bunga tertentu.

Dimana rumus nilai majemuk (*compound value*) seperti ditunjukkan dalam Persamaan 1.

$$S = P(1 + i)^n \dots\dots\dots(\text{Pers.1})$$

dimana:

P = nilai pokok awal

S = nilai akhir majemuk

n = jumlah periode perhitungan bunga

i = tingkat bunga per periode perhitungan bunga

Nilai majemuk merupakan salahsatu perhitungan yang digunakan untuk menentukan pengembangan nilai hutang dengan suku bunga dan periode tertentu.

Nilai yang akan datang (*Future Value*) merupakan nilai investasi yang akan datang berdasarkan tingkat suku bunga dan angsuran yang tetap selama periode tertentu. Nilai yang akan datang dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.

$$FV = \frac{1+i^n - 1}{i} A \dots\dots\dots(\text{Pers. 2})$$

dimana:

FV = nilai yang akan datang

A = anuitas (angsuran tetap)

Didalam konsep *time value of money*, uang yang sama besar, mempunyai nilai yang berbeda jika dimiliki hari ini dan dimiliki

beberapa tahun lagi. Sehingga nilai FV seringkali digunakan untuk menentukan nilai investasi dengan suku bunga dan angsuran tetap dalam kurun waktu tertentu [5].

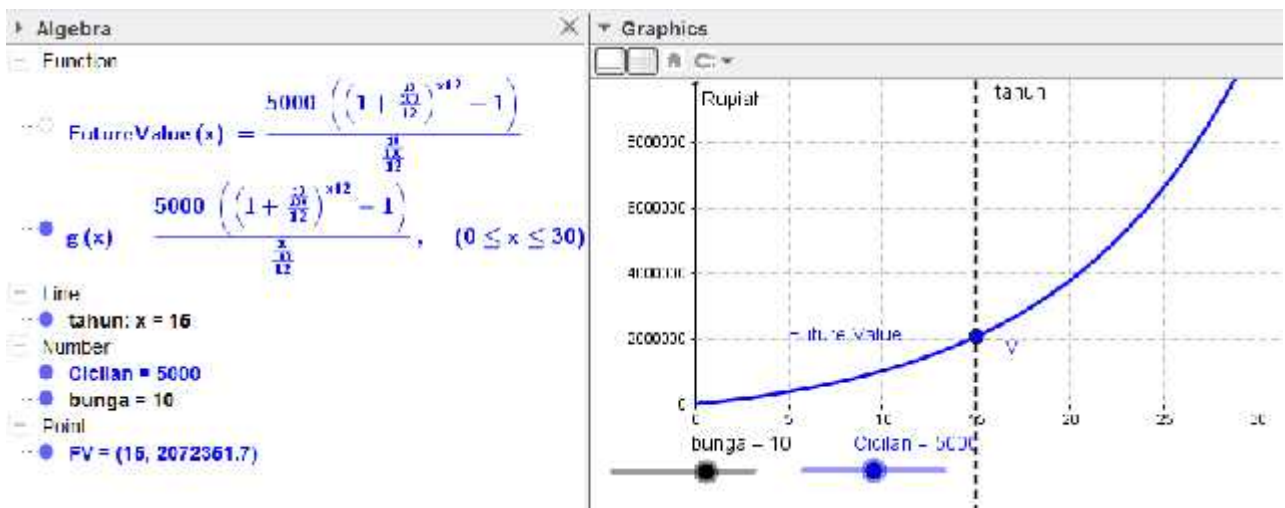
2. Metodologi

Jika S adalah nilai hutang dengan bunga majemuk dengan nilai pokok tertentu dan FV adalah nilai tabungan yang akan datang dengan anuitas tertentu, maka dengan nilai suku bunga (i) dan periode (n) yang sama akan dapat diperoleh nilai keseimbangan antara keduanya. Dimisalkan nilai kesetimbangan antara S dan FV adalah a , maka $a = S - FV$.

Keadaan setimbang dicapai jika nilai utang dan nilai total tabungan sama, atau $a=0$. Dalam artikel ini akan dibahas bagaimana Geogebra dapat digunakan untuk menentukan pergerakan nilai kesetimbangan dengan parameter nilai pokok utang (P), dan angsuran anuitas tabungan anuitas (A).

3. Hasil

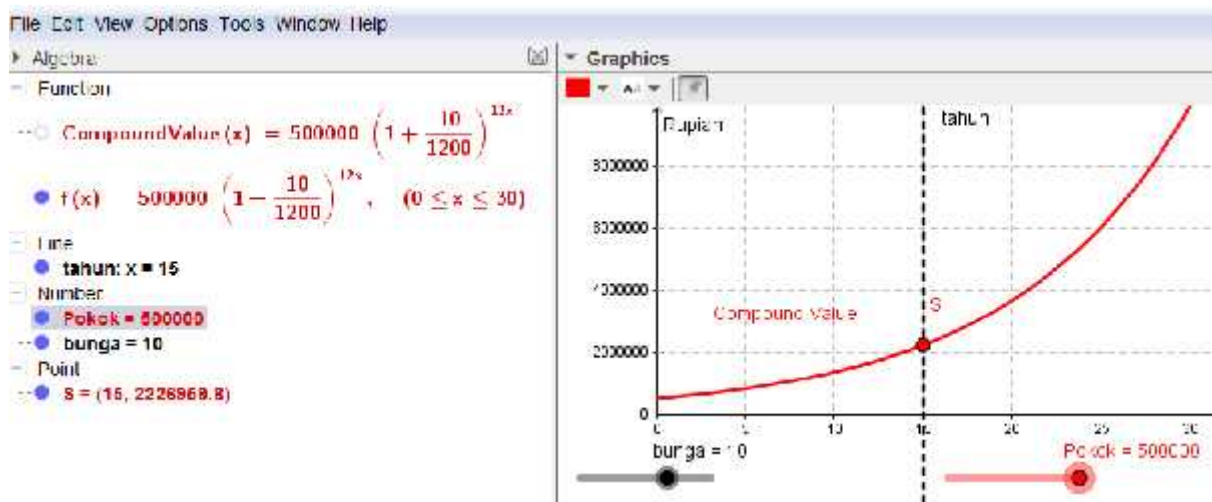
Berikut adalah *applet* yang telah dibuat dari sebuah nilai yang akan datang (*Future Value*) dengan parameter angsuran (A) = Rp. 5.000, dan bunga (i) = 10 % *p.a.* Terlihat pada Gambar 1, bahwa nilai yang akan datang (FV) yang diperoleh pada saat $n = 15$ adalah $FV = \text{Rp.}2.072.351,7$.



Gambar 1. Applet Geogebra Future Value [6]

Dengan menggunakan fasilitas *silders* maka nilai *FV* akan bergerak otomatis sesuai dengan pergerakan nilai cicilan anuitas. Sedangkan berikut adalah *applet* yang telah dibuat dari sebuah nilai majemuk dengan

parameter nilai pokok (*P*) = Rp. 500.000 dan bunga (*i*) = 10 % *p.a.* Terlihat pada Gambar 2 bahwa nilai total majemuk pada saat *n*=15 adalah Rp. 2.226.959,8.



Gambar 2. Applet Geogebra Compound Value [7]

Nilai kesetimbangan (*a*) dari dua keadaan diatas dapat ditentukan berdasarkan Persamaan 3.

$$a = S - FV \dots\dots\dots(\text{Pers. 3})$$

$$Rp. 2.226.959,8 - Rp. 2.072.351,7 = Rp. 154.608,1$$

Sedangkan untuk menentukan nilai *n* tau periode dimana terjadi kesetimbangan (*a*=0), diperoleh melalui persamaan 4.

$$S = FV \dots\dots\dots(\text{Pers. 4})$$

$$P(1 + i)^n = \frac{1 + i^n - 1}{i} A$$

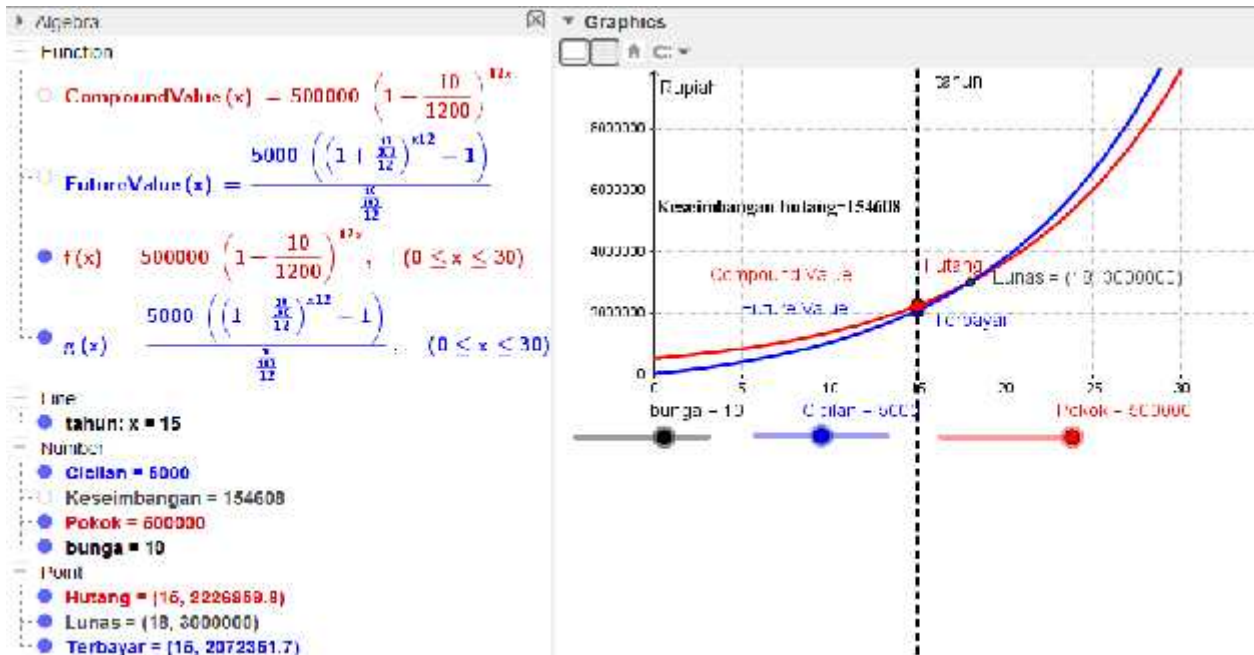
$$500.000(1 + \frac{0,1}{12})^n = \frac{1 + \frac{0,1}{12}^n - 1}{\frac{0,1}{12}} 5.000$$

$$(1 + \frac{0,1}{12})^n = \frac{1 + \frac{0,1}{12}^n - 1}{\frac{0,1}{12}} \frac{1}{100}$$

$$\begin{aligned} \left(1 + \frac{0,1}{12}\right)^n &= \frac{1 + \frac{0,1}{12} - 1}{\frac{0,1}{12}} \cdot \frac{12}{10} \\ \frac{10}{12} \left(1 + \frac{0,1}{12}\right)^n &= 1 + \frac{0,1}{12} - 1 \\ \frac{2}{12} \left(1 + \frac{0,1}{12}\right)^n &= 1 \\ 1 + \frac{0,1}{12} &= 6 \\ n &= 215,9 \approx 216 \end{aligned}$$

Jadi jika nilai majemuk (S) dinyatakan sebagai utang dengan bunga majemuk, dan FV dinyatakan sebagai tabungan dengan sistem anuitas, maka utang akan lunas pada pada akhir bulan ke 216 atau akhir tahun ke 18.

Untuk mendapatkan nilai kesetimbangan (a) dan nilai n periode dimana terjadi kesetimbangan, dapat dibuat *applet* seperti di dalam Gambar 3.



Gambar 3. *Applet* Nilai Kesetimbangan Hutang dan Tabungan [8]

Berdasarkan Gambar 3 diperoleh nilai kesetimbangan hutang = Rp. 154.608,00 pada saat akhir tahun ke 15. Sedangkan nilai kesetimbangan = 0 atau keadaan lunas dicapai pada saat tahun ke 18.

4. Pembahasan

Pemodelan dengan Geogebra pada kasus diatas menghasilkan nilai kesetimbangan dan periode lunas secara otomatis dengan menggerakkan nilai Cicilan (tabungan anuitas) dan nilai Pokok (pokok hutang majemuk).

Dan dari contoh yang telah dibahas diatas, kita dapat simpulkan bahwa dengan fasilitas *slider* yang ada pada Geogebra, akan

dapat juga diperoleh nilai-nilai kesetimbangan yang lain pada parameter yang berbeda.

5. Kesimpulan

Nilai kesetimbangan antara *Compound Value* (S) dan *Future Value* (FV) dapat ditentukan dengan pergerakan nilai parameter pokok hutang (P) dan nilai parameter cicilan anuitas (A).

Selain itu pada *applet* yang telah dibuat, periode dimana terjadi kesetimbangan antara S dan FV dapat secara otomatis ditentukan dengan pergerakan parameter pokok hutang (P) dan nilai parameter cicilan anuitas (A).

6. Daftar Pustaka

- [1] M. Hohenwater and Z. Lavicza, "The Stength of the Community : How Geogebra can Inspire Technology Integration in Mathematics," in *Processing Mathematics Through Digital Technologies*, L. Bu and R. Schoen, Eds. Rotterdam: Sense Publishers, 2011, pp. 7–12.
- [2] S. Ghozi, "Penggunaan Aplikasi GeoGebra dalam Pembelajaran dan Penyelesaian Persoalan Statistik," in *Industrial Research Workshop and National Seminar*, 2015, pp. 15–22.
- [3] Tijana Stojancevic and N. Dzaleta, "Mathematical modeling of options using geogebra," *Acta Electrotechica Inform.*, vol. 12, no. 3, pp. 79–81, 2012.
- [4] R. Hasek and V. Petroskova, "GeoGebra in Financial Education," *North Am. GeoGebra J.*, vol. 2, no. 1, pp. 31–36, 2013.
- [5] Budi Frensidy, "Menghitung Nilai Waktu Uang," *Tabloid Minggu Bisnis*, Jakarta, 21-Oct-2007.
- [6] S. Ghozi, "Future Value," *Geogebra Material*, 2017. [Online]. Available: <https://ggbm.at/R649GGPW>.
- [7] S. Ghozi, "Compound Value," *Geogebra Material*, 2017. [Online]. Available: <https://ggbm.at/XE7a4j2u>.
- [8] S. Ghozi, "Keseimbangan Hutang," *Geogebra Material*, 2017. [Online]. Available: <https://ggbm.at/qqCGn7zN>.