

Perhitungan Tabungan Mahasiswa dengan Kontribusi Bulanan dan Penggunaan Bertahap Menggunakan Integral Tentu

Yeremia Setya Maharman Gurning¹ Pedro Stella Mario Meyar Waruwu² Aurela Khoiri Nasution³

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan,
Provinsi Sumatera Utara, Indonesia^{1,2,3}

Email: yeregurning134@gmail.com¹ 08mariowr@gmail.com²
aurelakhairinasution@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung saldo tabungan mahasiswa dengan mempertimbangkan kontribusi bulanan yang kontinu dan pengeluaran bertahap menggunakan pendekatan integral tentu. Dengan metode kuantitatif deskriptif, data dikumpulkan melalui survei kuesioner daring yang melibatkan lima responden. Analisis data menggunakan rumus integral tentu yang diimplementasikan melalui perangkat lunak MATLAB, menghasilkan proyeksi saldo tabungan setiap mahasiswa dalam jangka waktu 6 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan integral tentu efektif dalam memodelkan pertumbuhan saldo tabungan. Responden yang disiplin menabung dengan sedikit pengeluaran cenderung memiliki saldo positif yang signifikan, sedangkan mereka yang kontribusi tabungannya lebih kecil dibandingkan pengeluarannya mengalami defisit. Simulasi dengan MATLAB mempermudah visualisasi dan perencanaan keuangan mahasiswa. Pendekatan ini memberikan wawasan penting tentang pengelolaan keuangan pribadi, khususnya dalam menabung secara teratur dan memahami dampak bunga kontinu. Temuan ini diharapkan dapat membantu mahasiswa meningkatkan literasi keuangan dan perencanaan keuangan yang lebih efektif.

Kata Kunci: Integral Tentu, Kontribusi Bulanan, Pengeluaran Bertahap, Perencanaan Keuangan



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Integral merupakan konsep yang penting dalam kalkulus selain turunan. Integral merupakan operasi utama didalam kalkulus integral. Prinsip-prinsip integral diformulasikan oleh Isaac Newton dan Gottfried Leibniz pada abad 17 dengan memanfaatkan hubungan erat antara anti turunan dan integral tentu yaitu suatu hubungan yang memungkinkan kita untuk menghitung nilai yang sebenarnya dari banyak integral tentu dengan menggunakan teorema dasar kalkulus. Melalui teorema ini mereka mengembangkan konsep integral yang dikaitkan dengan turunan, sehingga integral didefinisikan sebagai anti turunan karena keduanya memiliki hubungan yang saling berkebalikan. Integral memiliki peranan yang penting dalam berbagai bidang sains dan industri. Integral juga banyak dipergunakan dalam memecahkan persoalan dalam berbagai bidang seperti volume, panjang kurva, perkiraan populasi, usaha, dan lain-lain. Integral merupakan konsep penjumlahan secara berkesinambungan dalam matematika bersama inversnya diferensial, integral dikembangkan menyusul dikembangkannya masalah dalam diferensial dimana matematikawan harus berpikir bagaimana menyelesaikan masalah yang berkebalikan dengan solusi diferensiasi, sehingga integral juga disebut dengan antiderivatif atau anti turunan (Varberg, Purcell, & Rigdon, 2010). Dalam Pengaplikasiannya sendiri integral banyak ditemukan pada bidang-bidang lainnya, terutama ilmu fisika maupun teknik (Haryono, 2009; Khozi & Hilmansyah, 2018).

Integral tertentu akan mengurus perhitungan integral diantara batas-batas integral yang telah ditentukan, yang biasanya dinyatakan sebagai:

$$\int_a^b f(x)dx = F(x)|_{x=a}^{x=b} = F(b) - F(a)$$

Nilai dari integral tertentu adalah sama dengan luas daerah yang dibatasi oleh kurva $y = f(x)$, sumbu x , garis $x = a$ dan garis $x = b$. Bagi sebagian besar mahasiswa, masa kuliah adalah saat pertama mereka mengelola keuangannya sendiri tanpa adanya pengawasan dari orang tua (Sabri et al. 2008). Mahasiswa akan menghadapi permasalahan yang mungkin baru dan menghadapi lingkungan yang baru tanpa adanya pengawasan dan dukungan dari orang tua. Mahasiswa harus bisa secara mandiri mengatur keuangannya dengan baik dan juga harus bisa bertanggung jawab atas keputusan yang telah mereka buat. Permasalahan-permasalahan keuangan yang sering timbul pada mahasiswa adalah mereka belum memiliki pendapatan, sebagian dari mahasiswa masih bergantung kepada orang tua. Selain itu, sikap boros dari mahasiswa merupakan permasalahan yang sering dihadapi. Pengelolaan keuangan pribadi (perencanaan dan pengendalian keuangan) merupakan salah satu bentuk aplikasi dari manajemen keuangan. Manajemen keuangan tidak hanya penting bagi perusahaan tetapi pengetahuan akan manajemen keuangan juga penting untuk diterapkan ke dalam lingkup keluarga masing-masing individu.

Penelitian tentang perilaku menabung telah dilakukan oleh beberapa peneliti, dimana perilaku menabung sering dihubungkan dengan melek finansial (Sabri & MacDonald 2010; Ming Thung et al., 2012; Cude et al., 2006; Wahana 2014). Selain melek finansial, perilaku menabung juga dihubungkan dengan pengaruh sosial seperti peran orang tua dan teman sebaya. Hal tersebut dapat dilihat dalam penelitian Cude et al. (2006), Furnham (1999), Lim, Sia, dan Gan (2011), Ming Thung et al. (2012) dan Otto (2009). Penelitian Cude et al. (2006) dan Sabri dan MacDonald (2010) menghasilkan temuan bahwa perilaku seseorang dalam menabung dipengaruhi oleh masalah atau risiko keuangan yang pernah dialami seseorang. Tabungan mahasiswa merupakan salah satu aspek penting dalam perencanaan keuangan pribadi yang perlu diperhatikan. Dalam kehidupan sehari-hari, mahasiswa seringkali dihadapkan pada kebutuhan yang beragam, baik untuk keperluan akademik maupun non-akademik. Oleh karena itu, penting bagi mahasiswa untuk memiliki pengelolaan keuangan yang efektif, salah satunya dengan menabung secara teratur. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung tabungan mahasiswa adalah dengan mempertimbangkan kontribusi bulanan yang dilakukan oleh mahasiswa serta penggunaan tabungan secara bertahap seiring berjalannya waktu. Artikel ini akan membahas cara melakukan perhitungan tabungan mahasiswa dengan mempertimbangkan kontribusi bulanan yang kontinu dan penggunaan bertahap, dengan pendekatan matematika menggunakan integral tentu. Pendekatan ini tidak hanya memberikan gambaran yang lebih tepat mengenai pertumbuhan tabungan, tetapi juga membantu mahasiswa untuk merencanakan keuangan mereka dengan lebih baik.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif. Penelitian ini melibatkan pengumpulan data melalui kuesioner daring menggunakan Google Form, di mana responden diminta untuk mengisi informasi terkait jumlah kontribusi tabungan bulanan dan pola penggunaan tabungan mereka. Pertanyaan yang akan diberikan di google form adalah berikut:

1. Apakah Anda memiliki kebiasaan menabung?
2. Berapa rata-rata jumlah yang Anda tabung setiap bulan?
3. Berapa rata-rata jumlah tabungan yang Anda gunakan setiap bulan?
4. Untuk keperluan apa biasanya Anda menggunakan tabungan?

Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan rumus integral tentu untuk memodelkan pertumbuhan saldo tabungan serta pengaruh penggunaan bertahap. Setelah data didapatkan maka dihitung menggunakan rumus integral tentu:

1. Menghitung Kontribusi Bulanan Tabungan Mahasiswa dengan bunga kontinu

$$S(t) = \int_0^t C \cdot e^{r \cdot t} dt$$

2. Menghitung Rata-rata Jumlah Tabungan yang Digunakan Mahasiswa

$$S(t) = \int_{t_0}^t \text{pengeluaran per waktu } dt$$

Selanjutnya, perhitungan integral tersebut diimplementasikan dalam perangkat lunak MATLAB untuk memvisualisasikan hasil dan memberikan simulasi yang lebih interaktif serta akurat.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari kuisisioner Google Form, didapat 5 responden yang memberikan informasi terkait jumlah kontribusi bulanan yang mereka sisihkan untuk tabungan serta pola penggunaan dana secara bertahap. Dari data ini, dihitung total tabungan setiap mahasiswa menggunakan model integral tentu yang mengakomodasi pertumbuhan tabungan bulanan serta pengurangan akibat penggunaan bertahap.

Tabel 1. Hasil Kuesioner Google Form

RESPONDEN	Uang yang dikumpulkan untuk tabungan perbulan (Rp)	Uang yang dikeluarkan dari tabungan perbulan (Rp)	Saldo Sekarang (Rp)
Responden 1	Rp. 20.000	Rp. 5.000	Rp. 50.000
Responden 2	Rp. 100.000	Rp. 0	Rp. 200.000
Responden 3	Rp. 20.000	Rp. 10.000	Rp. 100.000
Responden 4	Rp. 75.000	Rp. 100.000	Rp. 100.000
Responden 5	Rp. 100.000	Rp. 70.000	Rp. 70.000

Setelah data didapat, Selanjutnya, perhitungan tabungan dilakukan dengan menggunakan konsep integral tentu, yang mengacu pada fungsi aliran dana masuk dan keluar setiap bulannya. Untuk mencari tahu berapa banyak uang tabungannya dalam 6 bulan kedepan digunakan fungsi integral tentu Menghitung Kontribusi Bulanan Tabungan Mahasiswa dengan Bunga Kontinu dan integral tentu Menghitung Pengeluaran Bulanan. Jika Bunga Kontinu Bank sebesar 6% maka:

Responden 1:

Kontribusi Bulanan:

$$S(t) = \int_0^t C \cdot e^{r \cdot t} dt$$

Dimana:

$$C = 20.000$$

$$r = 0,06/12 = 0.0005 \text{ (bunga bulanan dalam bentuk decimal)}$$

$$t = 6 \text{ bulan}$$

Integralnya:

$$S(t) = 20.000 \int_0^{0,5} e^{0.005.t} dt$$

$$S(t) = 20.000 \times \left[\frac{e^{0.005.t}}{0.005} \right]_0^6$$

$$e^{0.005 \times 6} = e^{0.03} \approx \left(\frac{1.03045 - 1}{0.005} \right)$$

$$S(6) = 20.000 \times \left(\frac{1.03045 - 1}{0.005} \right)$$

$$S(6) = 20.000 \times \frac{0.03045}{0.005} \approx 20.000 \times 6.09 \approx 121.800$$

Jadi, saldo tabungan Responden setelah 6 bulan dengan bunga 6% adalah sekitar Rp. 121.800

Pengeluaran bulanan

Jika Saldo awal adalah Rp. 50.000 dan menarik Rp.5000 perbulannya maka:

$$S(t) = S_0 - \int_0^t \text{pengeluaran per waktu } dt$$

$$S_0 = 50.000$$

Pengeluaran per waktu = 5.000/bulan

t = 6 bulan.

Integralnya:

$$S(t) = 50.000 - \int_0^6 5.000 dt$$

$$S(t) = 50.000 - 5000 \times [t]_0^6$$

$$S(t) = 50.000 - 5000 \times 6 = 50.000 - 30.000 = 20.000$$

Jadi, saldo setelah pengeluaran selama 6 bulan adalah Rp20.000.

Saldo Akhir Mahasiswa:

$$S_{akhir} = S_{kontribusi} - S_{pengeluaran} = 121.800 - 20.000 = 101.800$$

Maka Saldo Responden 1 dalam enam bulan kedepan adalah Rp. 101.800.

Responden 2:

Kontribusi Bulanan:

$$S(t) = 100.000 \int_0^{0,5} e^{0.005.t} dt$$

$$S(t) = 100.000 \times \left[\frac{e^{0.005.t}}{0.005} \right]_0^6$$

$$e^{0.005 \times 6} = e^{0.03} \approx \left(\frac{1.03045 - 1}{0.005} \right)$$

$$S(6) = 100.000 \times \left(\frac{1.03045 - 1}{0.005} \right)$$

$$S(6) = 100.000 \times \frac{0.03045}{0.005} \approx 100.000 \times 6.09 = 609.000$$

Jadi, saldo tabungan Responden setelah 6 bulan dengan bunga 6% adalah sekitar Rp. 609.000

Pengeluaran Bulanan:

Responden ke-2 tidak mengeluarkan sedikit pun uang dari tabungannya karena dia ingin mengumpulkan sampai membeli sesuatu yang berharga besar sehingga saldonya tidak berkurang.

Responden 3:

Kontribusi Bulanan:

$$S(t) = 20.000 \int_0^{0,5} e^{0.005.t} dt$$

$$S(t) = 20.000 \times \left[\frac{e^{0.005.t}}{0.005} \right]_0^6$$

$$e^{0.005 \times 6} = e^{0.03} \approx \left(\frac{1.03045 - 1}{0.005} \right)$$

$$S(6) = 20.000 \times \left(\frac{1.03045 - 1}{0.005} \right)$$

$$S(6) = 20.000 \times \frac{0.03045}{0.005} \approx 20.000 \times 6.09 = 121.800$$

Jadi, saldo tabungan Responden 3 setelah enam bulan dengan bunga 6% adalah sekitar Rp. 121.800

Pengeluaran Bulanan:

Jika Saldo awal adalah Rp. 100.000 dan menarik Rp.10.000 perbulannya maka:

$$S(t) = S_0 - \int_0^t \text{pengeluaran per waktu } dt$$

$$S(t) = 100.000 - \int_0^6 10.000 dt$$

$$S(t) = 100.000 - 10.000 \times [t]_0^6$$

$$S(t) = 100.000 - 10.000 \times 6 = 100.000 - 60.000 = 40.000$$

Jadi, saldo setelah pengeluaran selama enam bulan adalah Rp. 40.000.

Saldo Akhir Mahasiswa:

$$S_{akhir} = S_{Kontribusi} - S_{Pengeluaran} = 121.800 - 40.000 = 81.800$$

Maka Saldo Responden 3 dalam enam bulan kedepan adalah Rp. 81.800.

Responden 4:

Kontribusi Bulanan:

$$S(t) = 75.000 \int_0^{0,5} e^{0.005.t} dt$$

$$S(t) = 75.000 \times \left[\frac{e^{0.005.t}}{0.005} \right]_0^6$$

$$e^{0.005 \times 6} = e^{0.03} \approx \left(\frac{1.03045 - 1}{0.005} \right)$$

$$S(6) = 75.000 \times \left(\frac{1.03045 - 1}{0.005} \right)$$

$$S(6) = 75.000 \times \frac{0.03045}{0.005} \approx 75.000 \times 6.09 = 456.750$$

Jadi, saldo tabungan Responden 4 setelah enam bulan dengan bunga 6% adalah sekitar Rp. 456.750

Pengeluaran Bulanan:

Jika Saldo awal adalah Rp. 100.000 dan menarik Rp.100.000 perbulannya maka:

$$S(t) = S_0 - \int_0^t \text{pengeluaran per waktu } dt$$

$$S(t) = 100.000 - \int_0^6 100.000 dt$$

$$S(t) = 100.000 - 100.000 \times [t]_0^6$$

$$S(t) = 100.000 - 100.000 \times 6 = 100.000 - 600.000 = -500.000$$

Jadi, saldo setelah pengeluaran selama enam bulan adalah - Rp.500.000.

Saldo Akhir Mahasiswa:

$$S_{akhir} = S_{Kontribusi} - S_{Pengeluaran} = 456.750 - 500.000 = -43.250$$

Mahasiswa akan mengalami kekurangan dana sebesar Rp43.250 setelah 6 bulan.

Responden 5

Kontribusi Bulanan:

$$S(t) = 100.000 \int_0^{0,5} e^{0,005.t} dt$$

$$S(t) = 20.000 \times \left[\frac{e^{0,005.t}}{0,005} \right]_0^6$$

$$e^{0,005 \times 6} = e^{0,03} \approx \left(\frac{1,03045 - 1}{0,005} \right)$$

$$S(6) = 100.000 \times \left(\frac{1,03045 - 1}{0,005} \right)$$

$$S(6) = 100.000 \times \frac{0,03045}{0,005} \approx 100.000 \times 6,09 = 609.000$$

Jadi, saldo tabungan Responden 5 setelah enam bulan dengan bunga 6% adalah sekitar Rp. 121.800

Pengeluaran Bulanan:

Jika Saldo awal adalah Rp. 300.000 dan menarik Rp.70.000 perbulannya maka:

$$S(t) = S_0 - \int_0^t \text{pengeluaran per waktu } dt$$

$$S(t) = 300.000 - \int_0^6 70.000 dt$$

$$S(t) = 300.000 - 70.000 \times [t]_0^6$$

$$S(t) = 300.000 - 70.000 \times 6 = 300.000 - 420.000 = -120.000$$

Jadi, saldo setelah pengeluaran selama enam bulan adalah - Rp.120.000.

Saldo Akhir Mahasiswa:

$$S_{akhir} = S_{Kontribusi} - S_{Pengeluaran} = 609.000 - 120.000 = 489.000$$

Mahasiswa akan memiliki saldo akhir Rp. 489.000 setelah enam bulan.

KODE MATLAB

```
gelombangTransversal.m x tabungan.m x +
MATLAB Drive/tabungan.m
1 % Program MATLAB untuk Menghitung Saldo Tabungan
2 clc; clear;
3
4 % Parameter Umum
5 bunga_tahunan = 0.06; % bunga tahunan 6%
6 bunga_bulanan = bunga_tahunan / 12; % bunga bulanan
7 bulan = 6; % periode dalam bulan
8
9 % Data Responden
10 % Format: [saldo_awal, kontribusi_bulanan, pengeluaran_bulanan]
11 responden_data = [
12     50000, 20000, 5000; % Responden 1
13     200000, 100000, 0; % Responden 2
14     100000, 20000, 10000; % Responden 3
15     100000, 75000, 100000; % Responden 4
16     70000, 100000, 70000; % Responden 5
17 ];
18
19 % Perhitungan untuk setiap responden
20 fprintf('Hasil Perhitungan Saldo Tabungan Responden:\n');
21 fprintf('===== \n\n');
22 for i = 1:size(responden_data, 1)
23     saldo_awal = responden_data(i, 1);
24     kontribusi = responden_data(i, 2);
25     pengeluaran = responden_data(i, 3);
26
27     % Kontribusi bulanan dengan bunga kontinu
28     kontribusi_total = kontribusi * (exp(bunga_bulanan * bulan) - 1) / bunga_bulanan;
29
30     % Pengeluaran bulanan
31     pengeluaran_total = pengeluaran * bulan;
32
33     % Saldo akhir
34     saldo_akhir = saldo_awal + kontribusi_total - pengeluaran_total;
35
36     % Tampilkan hasil untuk masing-masing responden
37     fprintf('Responden %d:\n', i);
38     fprintf(' Saldo Awal : Rp %.2f\n', saldo_awal);
39     fprintf(' Kontribusi Total : Rp %.2f\n', kontribusi_total);
40     fprintf(' Pengeluaran Total: Rp %.2f\n', pengeluaran_total);
41     fprintf(' Saldo Akhir : Rp %.2f\n\n', saldo_akhir);
42 end
```

OUTPUT Kode Matlab:

```
Responden 1:
 Saldo Awal : Rp 50000.00
 Kontribusi Total : Rp 121800.00
 Pengeluaran Total: Rp 30000.00
 Saldo Akhir : Rp 101800.00

Responden 2:
 Saldo Awal : Rp 200000.00
 Kontribusi Total : Rp 606000.00
 Pengeluaran Total: Rp 0.00
 Saldo Akhir : Rp 806000.00

Responden 3:
 Saldo Awal : Rp 100000.00
 Kontribusi Total : Rp 121800.00
 Pengeluaran Total: Rp 60000.00
 Saldo Akhir : Rp 161800.00
```

```
Responden 4:
Saldo Awal      : Rp 100000.00
Kontribusi Total : Rp 456750.00
Pengeluaran Total: Rp 600000.00
Saldo Akhir      : Rp -43250.00

Responden 5:
Saldo Awal      : Rp 70000.00
Kontribusi Total : Rp 606000.00
Pengeluaran Total: Rp 420000.00
Saldo Akhir      : Rp 256000.00
```

Pembahasan

Dalam pembahasan, setiap responden mengalami hasil saldo yang berbeda-beda sesuai dengan pola tabungan dan pengeluaran mereka yang akan ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 2.

RESPONDEN	Saldo Akhir Setelah enam tahun (Rp)
Responden 1	Rp. 101.800
Responden 2	Rp. 609.000
Responden 3	Rp. 81.800
Responden 4	- Rp43.250
Responden 5	Rp. 489.000

- Responden 1, 3, dan 5 menunjukkan saldo positif setelah 6 bulan, meskipun terdapat pengeluaran bertahap.
- Responden 2 berhasil mempertahankan saldo tanpa pengurangan, karena tidak melakukan penarikan tabungan.
- Responden 4 mengalami kekurangan saldo akibat pengeluaran yang lebih besar daripada kontribusi bulanan, sehingga menyoroti pentingnya pengelolaan keuangan yang cermat.

Pendekatan integral ini juga memberikan wawasan bagi mahasiswa untuk memahami pentingnya disiplin menabung dan efek akumulasi bunga dalam jangka panjang. Visualisasi dengan MATLAB membantu memberikan gambaran konkret tentang dampak kontribusi dan pengeluaran terhadap saldo tabungan.

KESIMPULAN

Studi ini menyimpulkan bahwa pendekatan integral tentu efektif dalam memodelkan pertumbuhan saldo tabungan mahasiswa dengan kontribusi bulanan dan pengeluaran bertahap. Penemuan ini menunjukkan bahwa:

1. Perencanaan keuangan yang matang, termasuk kontribusi rutin dan kontrol pengeluaran, adalah kunci menjaga saldo tabungan yang positif.
2. Bunga kontinu memberikan kontribusi signifikan terhadap pertumbuhan tabungan, terutama untuk mereka yang konsisten menabung tanpa banyak pengeluaran.
3. Simulasi integral dan visualisasi dengan perangkat lunak seperti MATLAB dapat membantu individu merencanakan keuangan pribadi dengan lebih baik.

Penerapan konsep ini diharapkan dapat membantu mahasiswa untuk lebih memahami pentingnya literasi keuangan dan pengelolaan tabungan secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Margaretha, F., & Pambudhi, R. A. (2015). Tingkat literasi keuangan pada mahasiswa S-1 fakultas ekonomi. *Jurnal manajemen dan kewirausahaan*, 17(1), 76-85.
- Mendari, A. S., & Kewal, S. S. (2013). Tingkat literasi keuangan di kalangan mahasiswa STIE MUSI. *Jurnal Economia*, 9(2), 130-140.
- Monariska, E. (2019). Analisis kesulitan belajar mahasiswa pada materi integral. *Jurnal Analisa*, 5(1), 9-19.
- Mulyono, M., Suryana, M. E., Pramudio, P., Hazizi, H., Sumargo, B. S., & Sukatmi, S. (2023). Kajian Metode Ekstrapolasi Richardson Dan Aitken, Suatu Metode Untuk Menghitung Integral Tertentu Secara Numerik. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(4), 3300-3310.
- Sirine, H., & Utami, D. S. (2016). Faktor-faktor yang memengaruhi perilaku menabung di kalangan mahasiswa. *Jurnal Ekonomi dan bisnis*, 19(1), 27-52.
- Utari, R. S., & Utami, A. (2020). Kemampuan pemahaman konsep mahasiswa dalam mengidentifikasi penyelesaian soal integral tak tentu dan tentu. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 39-50.