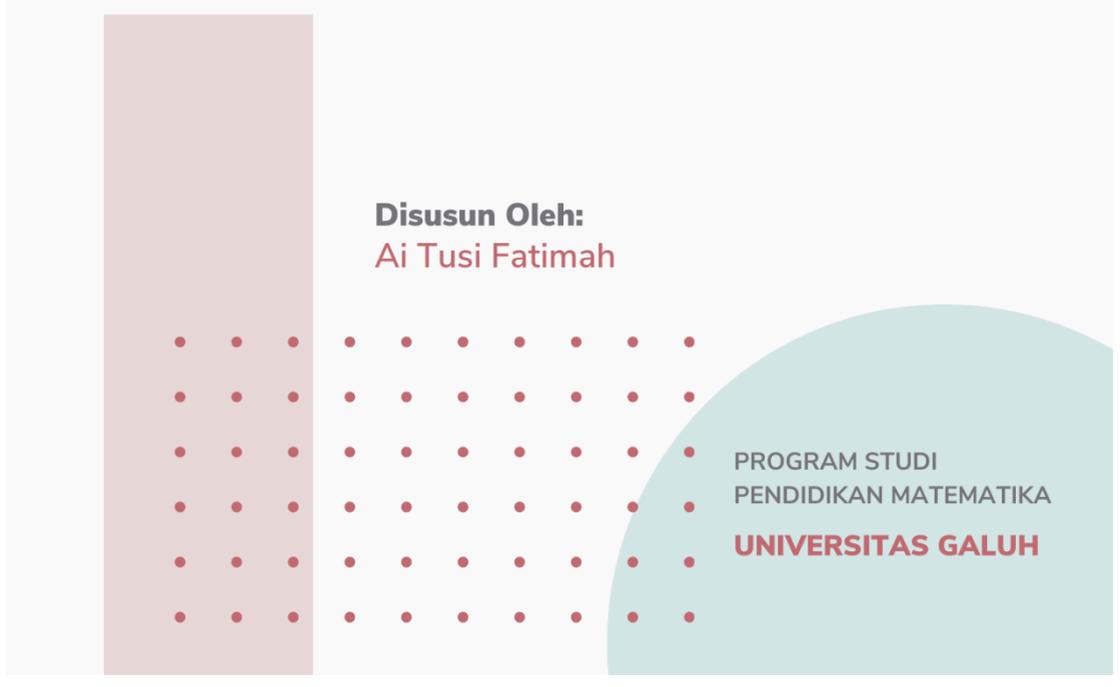


MODUL PRAKTIKUM MATEMATIKA TERAPAN

Semester Genap Tahun Akademik 2023/2024



Disusun Oleh:
Ai Tusi Fatimah

PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS GALUH

NAMA MAHASISWA : _____
NIM : _____
KELAS : _____
ALAMAT : _____

Panduan Praktikum Matematika Terapan
Semester Genap Tahun Akademik 2023/2024
Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Galuh
Jl. R.E. Martadinata No. 150 Ciamis

Dosen Pengampu: Dr. Ai Tusi Fatimah, M.Si.
@2024

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'aalamiin.

Atas karunia limpahan ilmu dari Allah SWT., Modul Praktikum Mata Kuliah Matematika Terapan ini dapat disusun. Mata kuliah matematika terdiri dari tiga SKS dengan formasi dua SKS teori dan satu SKS praktikum. Buku ini memandu kegiatan praktikum mahasiswa yang mengontrak mata kuliah matematika terapan pada semester genap tahun akademik 2023/2024. Setiap kegiatan praktikum sejalan dengan teori yang telah dikaji dan merupakan implementasi dari pengetahuan yang telah dibangunnya. Oleh karena itu, besar harapannya, buku ini dapat bermanfaat bagi seluruh mahasiswa untuk meningkatkan kompetensinya dalam bidang pendidikan matematika.

Ciamis, 1 Maret 2024

Dosen Pengampu

Mata Kuliah Matematika Terapan

DAFTAR ISI

ANUITAS.....	1
MENGUKUR LUAS TANAH	15
PEMODELAN MATEMATIKA DENGAN GEOGEBRA (MODEL LINEAR).....	19
PEMODELAN MATEMATIKA DENGAN GEOGEBRA (MODEL PANGKAT DAN LOGARITMA)	24
PEMODELAN MATEMATIKA DENGAN GEOGEBRA (MODEL POLINOMIAL)	27
PEMODELAN MATEMATIKA DENGAN GEOGEBRA (MODEL EKSPONENSIAL)	31
PEMODELAN MATEMATIKA DENGAN GEOGEBRA (MODEL LOGISTRIK).....	34

ANUITAS

Capaian praktikum	: Mahasiswa dapat menyelesaikan masalah anuitas dengan bantuan maple dan Ms. Excel.
Deskripsi praktikum	: Topik anuitas pada praktikum ini relevan untuk mempersiapkan calon guru menerapkan capain pembelajaran elemen bilangan, yaitu "Di akhir fase F, peserta didik dapat memodelkan pinjaman dan investasi dengan bunga majemuk dan anuitas, serta menyelidiki (secara numerik atau grafis) pengaruh masing-masing parameter (suku bunga, periode pembayaran) dalam model tersebut".
Petunjuk praktikum	: <ul style="list-style-type: none">▪ Lakukan komputasi dari masalah anuitas dengan maple atau Ms. Excel sesuai petunjuk.

Teori Suku Bunga

Suku bunga atau interest dapat dianggap sebagai imbalan yang dibayarkan oleh debitur (seseorang atau organisasi) atas penggunaan aset (modal atau capital) milik kreditur (orang lain atau organisasi). Dengan kata lain, bunga adalah kompensasi pembayaran dari peminjaman suatu modal kepada yang meminjamkan modal tersebut.

Bunga biasanya dinyatakan dalam bentuk persen per satuan waktu. Satuan waktu atau periode dapat berupa tahun, bulan atau hari.

Modal (Capital) dapat juga dikatakan nilai pokok, yaitu sejumlah uang yang diinvestasikan pada saat awal. Sedangkan Nilai akumulasi adalah jumlah total uang yang diterima sesudah periode waktu tertentu. Besar bunga adalah selisih nilai akumulasi sesudah periode waktu tertentu dengan nilai pokok pada saat awal periode.

Suku Bunga Tunggal dan Majemuk

Suku bunga dibedakan atas bunga sederhana (tunggal) dan bunga majemuk. Bunga sederhana hanya mengenakan bunga terhadap capital saja, sedangkan bunga majemuk selain mengenakan bunga terhadap capital juga mengenakan bunga terhadap bunga yang diperoleh dari periode sebelumnya.

Apabila sejumlah C ditabung dengan bunga sederhana i per tahun, maka setelah n tahun, akumulasi uang dalam tabungan adalah:

$$A_n = C + Cni = C(1 + ni)$$

Apabila sejumlah C ditabung pada rekening yang menerapkan bunga majemuk i per tahun, maka akumulasi tabungan setelah n tahun adalah:

$$A_n = C(1 + i)^n$$

Komputasi dengan maple dapat dilakukan untuk menghitung masalah bunga tunggal dan majemuk. Anda dapat menggunakan sintaks function.

Description

- A functional operator in Maple is a special form of a procedure. Functional operators are written using *arrow* notation.

$$\text{vars} \rightarrow \text{result}$$

Here, vars is a sequence of variable names (or a single variable) and result is the result of the procedure acting on vars.

- For example, the following

$$x \rightarrow x^2$$

represents the function that squares its argument.

- Multivariate and vector functions are also allowed. You must put parentheses around vars or result whenever they are expression sequences. For example, the following functions have the correct syntax.

$$(x, y) \rightarrow x^2 + y^2$$

$$x \rightarrow (2x, 3x^4)$$

$$(x, y, z) \rightarrow (xy, yz)$$

Dengan demikian, bunga tunggal dan majemuk dapat dituliskan:

$$\text{akumulasi bunga tunggal} := (c, i, n) \rightarrow c \cdot (1 + n \cdot i)$$

$$\text{akumulasi bungamajemuk} := (c, i, n) \rightarrow c \cdot (1 + i)^n$$

Masalah 1

Uang sebesar \$1000,- diinvestasikan selama 3 tahun dengan tingkat bunga 7% pertahun. Berapakah besarnya seluruh uang pada akhir tahun ketiga? Gunakan bunga tunggal dan bunga majemuk. Bandingkan hasilnya dan berikan tanggapan.

Unuk menyelesaikan masalah 1 tersebut, dapat dilakukan komputasi

$$> \text{akumulasi bungatunggal}(1000, 0.07, 3)$$

1210.00

$$> \text{akumulasi bungamajemuk}(1000, 0.07, 3)$$

1225.043000

Gunakan maple untuk menyelesaikan masalah-masalah berikut ini.

Masalah 2

Tingkat suku bunga majemuk 1% per bulan dikenakan untuk jenis tabungan tertentu pada suatu bank. Tentukan akumulasi dari tabungan sebesar Rp. 10.000.000,- pada waktu tabungan ditutup setelah 7 tahun.

Masalah 3

Ibu Ani ingin menyimpan uangnya di sebuah lembaga keuangan. Ia berharap, tiga tahun yang akan datang mendapat uang sebesar Rp. 1.000.000,-. Jika bunga yang

ditawarkan adalah bunga tunggal sebesar 6% per bulan, maka berapakah uang yang harus ia simpan sekarang?

Masalah 4

Alena berencana mendepositokan uangnya sebesar Rp. 500.000,-. Ia berharap mendapatkan uang minimal Rp.750.000,-. Jika bunga yang ditawarkan adalah bunga tunggal sebesar 6% per bulan, maka berapa lamakah ia harus menyimpan uangnya?

Masalah 5

Amira berencana mendepositokan uangnya sebesar Rp. 200.000,- selama 10 bulan. Ia berharap mendapatkan uang minimal Rp.300.000,-. Jika bunga yang ditawarkan adalah bunga tunggal, maka tentukan besar bunga tersebut.

Masalah 6

Uang sebesar Rp. 50.000.000,- diinvestasikan pada sebuah perusahaan dan terakumulasi menjadi Rp. 50.500.000 setelah tiga tahun dengan bunga majemuk. Tentukan bunga yang ditetapkan perusahaan tersebut.

Masalah 7

Seseorang menabungkan uangnya di bank sebesar Rp. 7.000.000,- dengan bunga majemuk 11% per tahun. Jika orang tersebut menginginkan akumulasi uangnya menjadi Rp. 7.500.000,-. Berapa lamakah uang tersebut harus disimpan di bank.

Masalah 8

Seseorang berencana membeli sebuah motor seharga dua puluh juta rupiah dua tahun yang akan datang. Ia menginvestasikan uangnya terlebih dahulu pada sebuah lembaga keuangan dengan kesepakatan mendapat keuntungan 5% per bulan dengan bunga majemuk. Berapakah besar uang yang harus diinvestasikan pada lembaga keuangan tersebut sekarang?

Present Value

Kita telah mempelajari akumulasi dari suatu investasi dengan berbagai jenis suku bunga serta menyelesaikan berbagai masalahnya. Nilai akumulasi juga biasa disebut nilai yang akan datang (future value). Pada bagian 2, terdapat formula (2.2) yang menyatakan jika uang sebesar C dengan bunga majemuk i per tahun diinvestasikan, maka akumulasi investasi setelah n tahun adalah:

$$A_n = C(1+i)^n$$

Pada topik ini, nilai C dikatakan sebagai nilai sekarang (present value) dan akumulasi merupakan future value. Jika present value dilambangkan dengan pv dan future value dilambangkan dengan C , maka persamaan di atas menjadi,

$$C = pv(1+i)^n$$

atau

$$pv = C(1+i)^{-n}$$

Jika

$$v = (1+i)^{-1}$$

maka

$$pv = C \cdot v^n$$

Buatlah fungsi yang dapat menyelesaikan masalah present value.

Masalah 9

Seorang ayah mempunyai anak berumur 8 tahun. Ia berencana ingin mendepositokan uangnya di bank untuk biaya anaknya nanti. Bank memberikan bunga majemuk 12% pertahun. Bila ayah ingin menyerahkan Rp. 10.000.000,- kepada anaknya saat usia 18 tahun, berapa ayah harus mendepositokan uangnya sekarang?

Anuitas

Anuitas adalah serangkaian pembayaran berkala yang dilakukan selama jangka waktu tertentu. Pembayaran dapat dilakukan bulanan, tahunan dan sebagainya. Besarnya pembayaran berkala tak perlu sama. Pada awal pembelajaran anuitas ini, besar pembayaran berkala adalah sama.

Perhatikan rangkaian n kali pembayaran masing-masing sebesar 1 satuan, yang dilakukan pada selang waktu 1 satuan, pembayaran pertama dilakukan pada waktu $t+1$, pembayaran ke n dibuat pada waktu $t+n$. Nilai dari semua rangkaian pembayaran ini pada suatu periode sebelum pembayaran

pertama dilakukan, dinotasikan dengan $a_{\overline{n}|}$. $a_{\overline{n}|}$ dapat disebut sebagai nilai tunai dari suatu rangkaian pembayaran sebesar 1 satuan.

Jika $i = 0$, maka $a_{\overline{n}|} = n$;

Jika $i \neq 0$ maka

$$a_{\overline{n}|} = v + v^2 + v^3 + \dots + v^n$$

atau

$$\begin{aligned} a_{\overline{n}|} &= \frac{v(1-v^n)}{1-v} \\ &= \frac{1-v^n}{v^{-1}-1} \\ &= \frac{1-v^n}{i} \end{aligned}$$

$$a_{\overline{n}|} = \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$$

Dengan demikian, $a_{\overline{n}|}$ merupakan nilai pada awal periode dari deretan kali pembayaran, masing-masing pembayaran sejumlah 1 satuan, yang dibuat pada setiap akhir periode atau in-arrear.

Deretan pembayaran yang dilakukan pada setiap akhir periode disebut juga anuitas pasti (disingkat anuitas) atau Immediate

annuity-certain, dan $a_{\overline{n}|}$ merupakan nilai sekarang atau present value dari anuitas pasti. Kadang-kadang juga digunakan notasi $a_{\overline{n}|i}$ yang menyatakan nilai sekarang anuitas untuk suku bunga i .

Nilai dari deretan n kali pembayaran pada waktu pembayaran pertama dibuat dinotasikan dengan $\ddot{a}_{\overline{n}|}$.

Jika $i = 0$, maka $\ddot{a}_{\overline{n}|} = n$, untuk $i \neq 0$, maka

$$\ddot{a}_{\overline{n}|} = 1 + v + v^2 + v^3 + \dots + v^{n-1}$$

atau

$$\ddot{a}_{\overline{n}|} = \frac{1 - v^n}{v - 1} = \frac{1 - v^n}{d}$$

$$\ddot{a}_{\overline{n}|} = \frac{1 - (1 + i)^{-n}}{i(1 + i)^{-1}}$$

Secara umum, perhitungan besarnya nilai tunai dan besarnya angsuran/cicilan adalah

nilai tunai = besarnya cicilan \times anuitas

Buatlah fungsi pada maple yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah anuitas.

Masalah 10

Pinjaman sejumlah Rp. 24.000.000,- akan dikembalikan dengan 20 kali cicilan tahunan yang jumlahnya sama. Suku Bunga yang dikenakan untuk transaksi ini sebesar 10% per tahun. Tentukan besarnya cicilan tahunan tersebut apabila cicilan dibuat pada

(a) akhir tahun dan (b) awal tahun.

Amortisasi

Metode amortisasi adalah pembayaran hutang yang dilakukan secara berkala dengan jumlah tertentu. Dengan metode amortisasi ini, setiap pembayaran hutang dirinci terdiri dari pembayaran pokok hutang dan pembayaran bunga hutang.

Secara umum, apabila sejumlah H dipinjamkan untuk

mendapatkan n kali pembayaran masing-masing $\frac{H}{a_{\overline{n}|i}}$. Maka rincian pembayaran adalah skedul seperti dalam tabel

dikalikan dengan $\frac{H}{a_{\overline{n}|i}}$.

Menghitung jumlah pembayaran

$$X = \frac{H}{a_{\overline{n}|i}}$$

Misalkan jumlah pembayan adalah X, maka $a_{\overline{n}|i}$, dengan

$$a_{\overline{n}|i} = \frac{1-v^n}{i} \quad \text{dan} \quad v^n = \frac{1}{(1+i)^n}$$

Pembayaran bunga = (bunga)xsisahutang setelah dibayarkan

Pembayaran pokok hutang=jumlah pembayaran –
pembayaran bunga

Masalah 11

Pinjaman sebesar Rp.1.000.000,- akan dikembalikan dengan cicilan selama 4 tahun dengan suku bunga 8% per tahun.
Buatlah skedul amortisasi hutang.

Solusi:

Amortisasi Hutang

Tahun	Jumlah Cicilan	Bunga Dibayarkan	Pokok Hutang Dibayarkan	Sisa Hutang
0	0	0	0	1.000.000
1	301.923	80.000	221.923	778.077
2	301.923	62.246	239.677	538.400
3	301.923	43.072	258.851	279.548
4	301.923	22.364	279.559	-11
Total	1.207.693	207.682	1.000.011	

Karena cicilan dilakukan tiap tahun, maka akan ada empat kali cicilan. Besar cicilan adalah

$$\frac{1.000.000}{a_4} = 1.000.000 \frac{0,08}{1-(1,08)^{-4}} = 301.920$$

Bunga yang dibayarkan pada tahun pertama = $8\% \times 1.000.000 = 80.000$.

Pokok hutang yang dibayarkan pada tahun pertama = cicilan - bunga = 221.923.

Sisa hutang = $1.000.000 - 221.923 = 778.077$

Perhitungan tahun berikutnya dilakukan dengan hal yang

Amortisasi hutang di atas dapat dihitung dengan bantuan microsoft exel sebagai berikut:

Buat tabel sebagai berikut

	A	B	C	D	E	F
1	TAHUN	JML CICILAN	BUNGA DIBAYARKAN	POKOK HUTANG DIBAYARKAN	SISA HUTANG	
2		0				
3		1				
4		2				
5		3				
6		4				
7	TOTAL					
8						

Masukkan jumlah hutang pada E2

Masukkan formula jumlah cicilan

		fx =E\$2/((1-(1+0,08)^(-4))/(0,08))				
	A	B	C	D	E	
1	TAHUN	JML CICILAN	BUNGA DIBAYARKAN	POKOK HUTANG DIBAYARKAN	SISA HUTANG	
2		0			1000000	
3		1	301921			
4		2				
5		3				
6		4				

Masukkan formula bunga yang dibayarkan

		fx =0,08*E2				
	A	B	C	D	E	
1	TAHUN	JML CICILAN	BUNGA DIBAYARKAN	POKOK HUTANG DIBAYARKAN	SISA HUTANG	
2		0			1000000	
3		1	301921	80000		
4		2				
5		3				
6		4				

Masukkan formula pokok hutang yang dibayarkan

		fx =B3-C3				
	A	B	C	D	E	
1	TAHUN	JML CICILAN	BUNGA DIBAYARKAN	POKOK HUTANG DIBAYARKAN	SISA HUTANG	
2		0			1000000	
3		1	301921	80000	221921	
4		2				
5		3				
6		4				
7						

Masukkan formula sisa hutang

	A	B	C	D	E
1	TAHUN	JML CICILAN	BUNGA DIBAYARKAN	POKOK HUTANG DIBAYARKAN	SISA HUTANG
2	0				1000000
3	1	301921	80000	221921	778079
4	2				
5	3				
6	4				

Blok jumlah cicilan, bunga yang dibayarkan, pokok hutang yang dibayarkan dan sisa hutang pada tahun pertama, kemudian copy untuk tahun-tahun berikutnya sehingga diperoleh hasil.

	A	B	C	D	E
1	TAHUN	JML CICILAN	BUNGA DIBAYARKAN	POKOK HUTANG DIBAYARKAN	SISA HUTANG
2	0				1000000
3	1	301921	80000	221921	778079
4	2	301921	62246	239674	538405
5	3	301921	43072	258848	279556
6	4	301921	22365	279556	0

Masalah 12

Suatu pinjaman sebesar Rp.100.000.000,- akan dikembalikan dengan anuitas yang dibayarkan setiap setengah tahun di akhir periode untuk jangka waktu 3 tahun, dan dihitung berdasarkan suku bunga efektif 15% per tahun. Buatlah skedul pembayaran yang memuat rincian setiap pembayaran.

MENGUKUR LUAS TANAH

-
- Capaian praktikum : Mahasiswa dapat menghitung luas tanah dengan menggunakan metode yang bervariasi dan membandingkan hasilnya untuk mendapatkan pengukuran yang paling akurat
- Deskripsi : Mengukur luas suatu bidang tanah merupakan suatu keterampilan yang dibutuhkan di masyarakat. Apalagi, paradigma di masyarakat menganggap bahwa orang yang belajar matematika otomatis memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam mengukur luas suatu bidang (misalnya tanah). Oleh karena itu, pada proyek ini mahasiswa diharapkan dapat mengeksplor teknik-teknik pengukuran tanah mulai teknik tradisional sampai teknik yang modern.
- Petunjuk praktikum :
 - Tentukan objek (tanah) yang akan di ukur (objek tersebut memiliki sertifikat tanah atau surat pemberitahuan pajak terhutang (SPPT)).
 - Ambil objek yang memiliki bentuk bangun datar yang tidak beraturan.
 - Ukurlah bagian-bagian tanah untuk menunjang perhitungan luas tanah.
-

- Buatlah denah/sketsa tanah beserta ukuran-ukurannya berdasarkan hasil tahap 2.
 - Hitunglah luas objek sesuai dengan denah yang dibuat pada tahap 3 (lakukan teknik perhitungan dengan rumus-rumus matematis serta perhitungan dengan software matematika, misalnya geogebra atau yang lainnya) .
 - Lakukan pengukuran tanah dengan teknik atau alat ukur tanah lain (misalnya dengan aplikasi di android, GPS, dll).
 - Bandingkan hasil perhitungan luas tanah yang kalian lakukan dengan luas tanah yang tertera pada sertifikat atau SPPT.
 - Konversi luas tanah ini ke dalam satuan bata dan hektar.
 - Buat ulasan/penjelasan tentang fenomena yang dihasilkan pada tahap 7 dan 8.
 - Buatlah laporan hasil kerja dengan menyertakan foto-foto kegiatan.
-

Uraian Hasil Praktikum

Nama dan alamat obyek

Sketsa bidang tanah

--

Hasil perhitungan secara manual

--

Hasil perhitungan menggunakan aplikasi

--

Hasil perhitungan menggunakan aplikasi

Konversi luas ke dalam satuan bata dan hektar

Ulasan hasil perhitungan

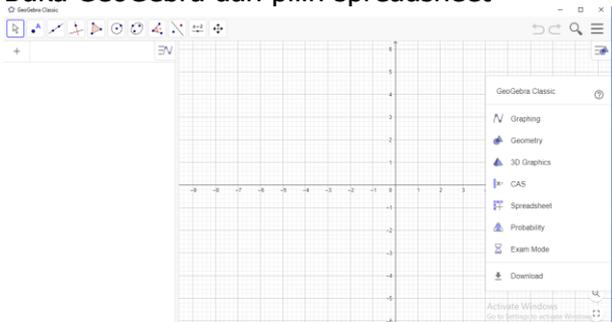
PEMODELAN MATEMATIKA DENGAN GEOGEBRA (MODEL LINEAR)

-
- Capaian praktikum : Mahasiswa dapat melakukan pemodelan dari suatu fenomena yang menghasilkan model linear bantuan GeoGebra
- Petunjuk praktikum :
 - Buka GeoGebra
 - Ikuti dan pahami bagian pengantar pemodelan dengan GeoGebra
 - Lakukan pemodelan berdasarkan data yang diberikan
 - Carilah fenomena sehingga dapat dilakukan pemodelan yang menghasilkan model linear
-

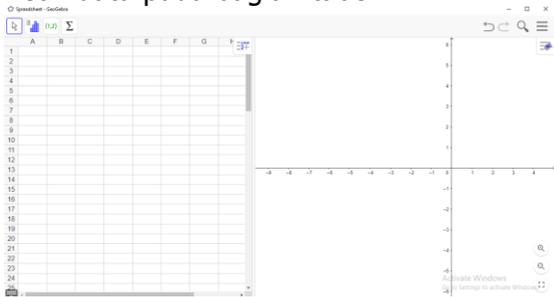
Pengantar Pemodelan Matematika dengan GeoGebra

Langkah-langkah:

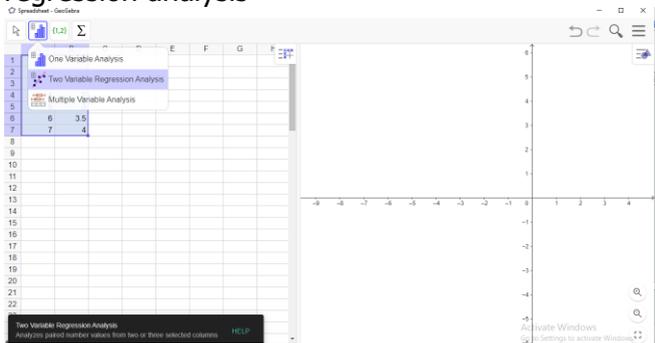
1. Buka GeoGebra dan pilih spreadsheet



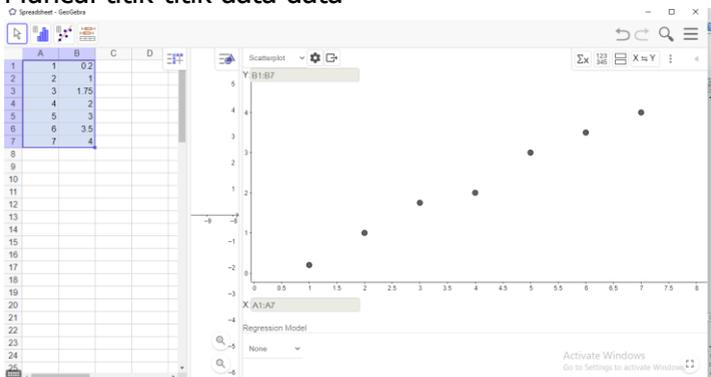
2. Ketik data pada bagian tabel



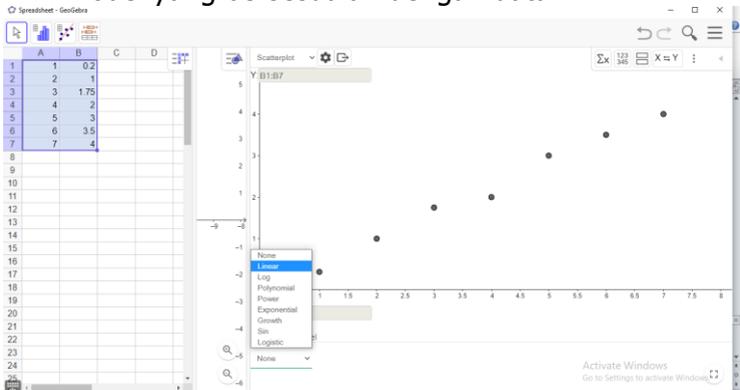
3. Blok data, pilih gambar diagram, pilih two variable regression analysis



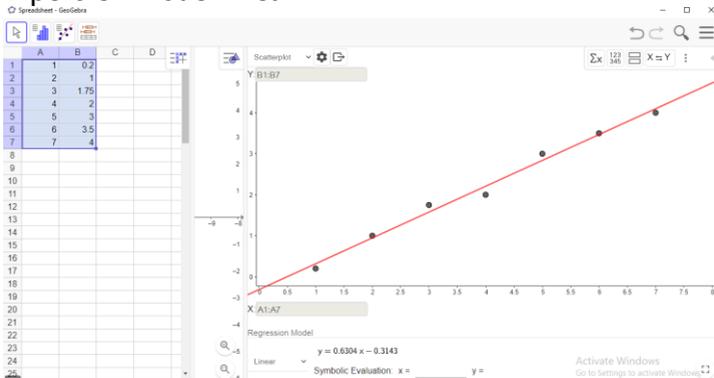
4. Muncul titik-titik data data



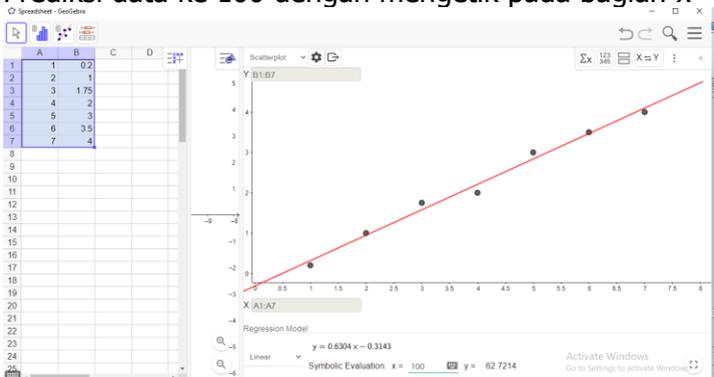
5. Pilih model yang bersesuaian dengan data



6. Diperoleh model linear



7. Prediksi data ke 100 dengan mengetik pada bagian x



Pemodelan Linear

1. Buatlah pemodelan dari data berikut ini.

X	Y
115	50
125	52.77
135	55.42
140	57.50
150	60
155	61.85
160	64.72

Tentukan nilai y ketika x bernilai 2000

2. **Sistem massa pegas.** Eksperimen dilakukan untuk mengukur bentangan pegas sebagai fungsi dari massa (diukur sebagai berat) dengan beban ditempatkan pada pegas. Data yang dikumpulkan dari percobaan ini, ditampilkan dalam tabel berikut.

Massa	Pajang
50	1.000
100	1,875
150	2.750
200	3.250
250	4.375
300	4.875
350	5.675
400	6.500
450	7.250
500	8.000
550	8.750

- a. Tentukan model matematika

- b. Tentukan panjang pegas jika beban memiliki masa 420 satuan massa
 - c. Tentukan panjang pegas jika beban memiliki masa 1000 satuan massa
3. Carilah data di internet yang diprediksi akan menghasilkan model linear. Tentukan model linear data tersebut.

PEMODELAN MATEMATIKA DENGAN GEOGEBRA (MODEL PANGKAT DAN LOGARITMA)

Capaian praktikum	:	Mahasiswa dapat melakukan pemodelan dari suatu fenomena yang menghasilkan model pangkat dan log dengan bantuan GeoGebra
Petunjuk praktikum	:	<ul style="list-style-type: none">▪ Buka GeoGebra▪ Lakukan pemodelan berdasarkan data yang diberikan▪ Carilah fenomena sehingga dapat dilakukan pemodelan yang menghasilkan model pangkat dan log

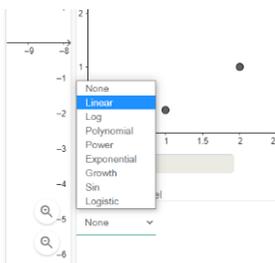
Menggambar fungsi Pangkat dan Logaritma

Gambar fungsi-fungsi berikut dengan bantuan GeoGebra untuk $x \in R$.

1. $f(x) = 2^x$
2. $g(x) = x^{0.45}$
3. $h(x) = 2.75 x^{0.25}$
4. $f(x) = \log(x)$
5. $g(x) = \ln(x)$
6. $h(x) = 1.375 \log(x)$
7. $z(x) = 2.54 + 0.46 \ln(x)$

Pemodelan Matematika dengan GeoGebra (Model Pangkat dan Logaritma)

Langkah-langkah pemodelan untuk model pangkat dan logaritma dengan bantuan GeoGebra adalah sama dengan model linear. Model ini digunakan jika kita menemukan tren data yang berbentuk model pangkat dan logaritma. Pada bagian model, pilih pangkat atau log.



Pemodelan Pangkat dan logaritma

1. Diberikan data berikut ini.

X	Y
1	8
2	12
3	13
4	14
5	13.9
6	15
7	15.8
8	17.3
9	17.2
10	17

- Tentukan model *pangkat* dari data di atas dengan bantuan matematika
- Tentukan model logaritma dari data di atas dengan bantuan matematika

- c. Model pangkat atau model logaritma yang merupakan model terbaik?
 - d. Tentukan nilai y untuk $x=52$ berdasarkan model pangkat
 - e. Tentukan nilai y untuk $x=52$ berdasarkan model logaritma
 - f. Berdasarkan jawaban bagian d dan e, mana jawaban terbaik menurut Anda?
2. Carilah data di internet yang diprediksi akan menghasilkan model pangkat. Tentukan model dari data tersebut.
 3. Carilah data di internet yang diprediksi akan menghasilkan model log. Tentukan model dari data tersebut.

PEMODELAN MATEMATIKA DENGAN GEOGEBRA (MODEL POLINOMIAL)

Capaian praktikum	:	Mahasiswa dapat melakukan pemodelan dari suatu fenomena yang menghasilkan model polinomial dengan bantuan GeoGebra
Petunjuk praktikum	:	<ul style="list-style-type: none">▪ Buka GeoGebra▪ Lakukan pemodelan berdasarkan data yang diberikan

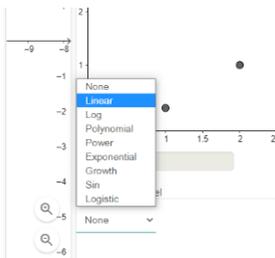
Menggambar fungsi Polinom

Gambar fungsi-fungsi berikut dengan bantuan GeoGebra untuk $x \in R$.

	$f(x) = 2x^2 + 5x + 3$
	$g(x) = x^3 - 2x^2 - 3x + 1$
	$h(x) = 0.5x^5 + x^2 - 0.75$
	$z_1(x) = 2x^7 - 8x^6 + x^4 - x + 1$

Pemodelan Matematika dengan GeoGebra (Model Polinomial)

Langkah-langkah pemodelan untuk model polinomial dengan bantuan GeoGebra adalah sama dengan model linear. Model ini digunakan jika kita menemukan tren data yang berbentuk model polinomial. Pada bagian model, pilih polynomial.



Pemodelan Polinomial

Buatlah model polinomial dari data berikut. Berikan kesimpulan atas hasil yang Anda peroleh

1. Diberikan data berikut:

X	1	3	5
Y	4	13	2

2. Diberikan data berikut:

x	0,55	1,2	2	4	6,5	12	16
y	0,13	0,64	5,8	102	210	2030	3900

3. Diberikan data berikut:

x	61	62	63	64	66	67	68	71	72
y	96	88	99	110	113	120	127	137	132

4. Diberikan data berikut:

c_i	100	200	300	400	500	600	700	800
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

t_i	205	430	677	945	1233	1542	1872	2224
-------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

5. Berikut adalah data pertumbuhan sel pada suatu lingkungan dalam jam.

t_i	P_i
0	9,6
1	18,3
2	29
3	47,2
4	71,1
5	119,1
6	174,6
7	257,3
8	350,7
9	441
10	513,3
11	559,7
12	594,8
13	629,4
14	640,8
15	651,1
16	655,9
17	659,6
18	661,8

- Buatlah model kuadrat terbaik dari tersebut.
- Tentukan besar pertumbuhan sel pada jam ke 102.

6. Berikut data yang merepresentasikan panjang ikan terhadap berat ikan.

Panjang (inc)	12,5	12,625	14,125	14,5	17,25	17,75
Berat (oz)	17	16,5	23	26,5	41	49

- a. Tentukan model terbaik.
- b. Tentukan berat ikan yang memiliki panjang 20 inc.

PEMODELAN MATEMATIKA DENGAN GEOGEBRA (MODEL EKSPONENSIAL)

Capaian praktikum	:	Mahasiswa dapat melakukan pemodelan dari suatu fenomena yang menghasilkan model eksponensial dengan bantuan GeoGebra
Petunjuk praktikum	:	<ul style="list-style-type: none">▪ Buka GeoGebra▪ Lakukan pemodelan berdasarkan data yang diberikan

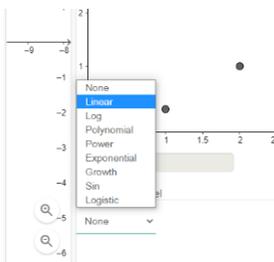
Menggambar Fungsi Eksponensial

Gambar fungsi-fungsi berikut dengan bantuan GeoGebra untuk $x \in R$.

	$f(x) = e^{2x}$
	$g(x) = 2 e^{0.5x}$
	$h(x) = e^{-x}$
	$z_1(x) = e^{-0.74x-2}$

Pemodelan Matematika dengan GeoGebra (Model Eksponensial)

Langkah-langkah pemodelan untuk model eksponensial dengan bantuan GeoGebra adalah sama dengan model linear. Model ini digunakan jika kita menemukan tren data yang berbentuk model eksponensial. Pada bagian model, pilih exponential.



Pemodelan Eksponensial

1. Dengan mengasumsikan bahwa laju pertumbuhan sebanding dengan besar populasi, gunakan data pada tabel ini untuk memodelkan populasi dunia. Tentukan populasi pada tahun 2000, 2020, dan 2025.

Tahun	Populasi (dalam juta)
1900	1650
1910	1750
1920	1860
1930	2070
1940	2300
1950	2520
1960	3020
1970	3700
1980	4450
1990	5300
1996	5770

2. Data berikut menunjukkan penghasilan bersih lima bulan terakhir dari sebuah usaha rumahan yang terkena dampak pandemi.

Bulan ke-	Penghasilan (Rp)
1	1000000
2	500000
3	250000
4	175000
5	100000

- Buatlah model matematika dari data tersebut.
- Pada bulan ke berapa, usaha tersebut tidak dapat lagi mendapatkan penghasilan? Jelaskan.

PEMODELAN MATEMATIKA DENGAN GEOGEBRA (MODEL LOGISTRIK)

Capaian praktikum	: Mahasiswa dapat melakukan pemodelan dari suatu fenomena yang menghasilkan model logistik dengan bantuan GeoGebra
Petunjuk praktikum	: <ul style="list-style-type: none">▪ Buka GeoGebra▪ Lakukan pemodelan berdasarkan data yang diberikan

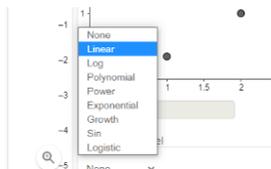
Menggambar Fungsi Logistik

Gambar fungsi-fungsi berikut dengan bantuan GeoGebra untuk $x \in R$.

●	$f(x) = \frac{1}{1 - 1.2 e^{0.25x}}$
●	$h(x) = \frac{-100}{1 - 1.5 e^{3x}}$

Pemodelan Matematika dengan GeoGebra (Model Logistik)

Langkah-langkah pemodelan untuk model logistik dengan bantuan GeoGebra adalah sama dengan model linear. Model ini digunakan jika kita menemukan tren data yang berbentuk model logistik. Pada bagian model, pilih logistic.



Pemodelan Logistik

1. Pada tahun 1930 ahli biologi G. F. Gause melakukan percobaan dengan protozoa *Paramecium* dan menggunakan persamaan logistik untuk memodelkan datanya. Tabel berikut menunjukkan hasil penghitungan harian untuk populasi protozoa.

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8
P	2	3	22	16	39	52	54	47	50
t	9	10	11	12	13	14	15	16	
P	76	69	51	57	70	53	59	57	

- a. Tentukan model eksponensial untuk data tersebut
 - b. Tentukan model logistik untuk data tersebut
 - c. Bandingkan kedua model tersebut
 - d. Tentukan populasi protozoa saat $t=25$ dan $t=100$.
2. Berikut adalah data persentase penyusutan harga mobil per tahun.

X	Y
1	100
2	71
3	65
4	60
5	55
6	54
7	53
8	52
9	51
10	50

- a. Buatlah model logistik dari data tersebut.
- b. Berapa persen penyusutan harga mobil pada tahun k

Daftar Kajian

- Fatimah, A. T., & Prabawanto, S. (2020). Mathematical understanding and reasoning of vocational school students in agriculture-based mathematical tasks. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 8*(2), 701–712. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.702884>
- Fatimah, A. T., & Solihah, S. (2020a). Bilangan Bentuk Pangkat, Akar, dan Logaritma: Lembar Kerja Siswa Berbasis Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian. In *CV. Tsaqiva Publishing*. <http://www.elsevier.com/locate/scp>
- Fatimah, A. T., & Solihah, S. (2020b). Matematika pada Mata Pelajaran Produksi Pengolahan Hasil Pertanian. *Umlahku Jurnal Matematika Ilmiah, 6*(2), 176–187.
- Fatimah, A. T., & Wahyudin, W. (2020). Number Sense Siswa Smk Pada Tugas Matematis Berbasis Pertanian. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika, 5*(2), 133. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i2.3322>
- Fatimah, A. T., Wahyudin, W., & Prabawanto, S. (2020). The role of agricultural contextual knowledge on the mathematical understanding of vocational students. *Journal of Physics: Conference Series, 1521*(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032020>
- Fatimah, A T, Isyanto, A. Y., & Toto, T. (2022). Integrator Kontekstual untuk Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Kejuruan Program Agribisnis Perikanan. *Prosiding Seminar Nasional* <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/view/14215%0Ahttps://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit/article/download/14215/7372>
- Fatimah, Ai Tusi. (2020). *Karakteristik Kemampuan*

Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa SMK Pada Tugas Matematis Berbasis Kompetensi Keahlian Ditinjau dari Tingkat Kemampuan Awal Matematis.
<http://repository.upi.edu/id/eprint/57736>

Fatimah, Ai Tusi. (2021). Koneksi Matematis Siswa pada Tugas Matematis Berbasis Hasil Pertanian: Konteks, Konsep, dan Prosedur Matematis. *Jurnal Elemen*, 7(2), 295–309. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i2.3176>

Fatimah, Ai Tusi. (2022). *Matematika Kejuruan Menuju Merdeka Belajar*. Deepublish.

Fatimah, Ai Tusi, Amam, A., & Effendi, A. (2022a). *Lembar Kerja Belajar Menanam Sayuran dan Matematika Bagi Siswa MI/SD*. Program Studi Pendidikan Matematika.

Fatimah, Ai Tusi, Amam, A., & Effendi, A. (2022b). Utilization of The Yard Through Vegetable Planting Practices Integrated Mathematics for Student at Adiwiyata School. *Pasundan International Og Community Service Journal*, IV(1), 1–10. <https://doi.org/10.15797/concom.2019..23.009>

Fatimah, Ai Tusi, & Effendi, A. (2021). *Bahan Ajar Matematika untuk Mahasiswa Program Studi Agribisnis*. PRCI.

Fatimah, Ai Tusi, Isyanto, A. Y., & Toto. (2022a). *Konteks dan Konten Matematika di SMK / MAK Agribisnis dan Agriteknologi*. PRCI.

Fatimah, Ai Tusi, Isyanto, A. Y., & Toto. (2022b). *Pengantar untuk Konversi Pendidikan STEM ke STEAM-H*. PRCI.

Fatimah, Ai Tusi, Isyanto, A. Y., & Toto. (2022c). *Perencanaan Pembelajaran Matematika di SMK Agribisnis & Agriteknologi* (Patent No. EC00202281165). <https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/EC00202281165?type=copyrig>

ht&keyword=Perencanaan+Pembelajaran+Matematika+d
i+SMK+Agribisnis+%26+Agriteknologi

- Fatimah, Ai Tusi, Isyanto, A. Y., Toto, Nurtiasih, T., & Fauziyyah, I. N. (2022). *Sistem Bilangan Real di SMK Agriteknologi Pengolahan Hasil Pertanian (Pembelajaran Matematika Berbasis STEAM-H)*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Fatimah, Ai Tusi, Isyanto, A. Y., & Toto, T. (2022d). *STEAM-H pada Pembelajaran Matematika SMK Agribisnis: Membangun Literasi Matematis dan Ketahanan Pangan*.
- Fatimah, Ai Tusi, & Solihah, S. (2021). Desain Bahan Ajar Berbasis Agribisnis Pengolahan Hasil Pertanian. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 6(1), 25. <https://doi.org/10.25157/teorema.v6i1.4487>
- Giordano, F. R., Fox, W. P., & Horton, S. B. (2000). A course in mathematical modeling. In *Brooks/Cole Cengage Learning* (Fifth, Vol. 37, Issue 05). Richard Stratton. <https://doi.org/10.5860/choice.37-2828>
- Marlina, A., & Fatimah, A. T. (2021). Kemampuan Numerasi Siswa Madrasah Tsanawiyah pada Soal Konteks Praktik Sosial. *GALUH MATHEMATICS NATIONAL CONFERENCE (GAMMA NC) 2021*, 17–21.
- Menteri Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi. (2022). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2022 Tentang Standar Isi pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah*.