

MODUL AJAR LOGARITMA

INFORMASI UMUM

I. IDENTITAS MODUL

Nama Penyusun :
Satuan Pendidikan : SMAMA
Kelas / Fase : X (Sepuluh) / E
Mata Pelajaran : Matematika
Prediksi Alokasi Waktu : 2 JP (45 x2)
Tahun Penyusunan : 2022

II. KOMPETENSI AWAL

Mengingatn siswa apa yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya mengenai bentuk eksponen dan sifat-sifat eksponen. Jika guru meminta siswa menuliskan refleksi di jurnal, maka dapat menekankan kembali hal-hal yang siswa masih belum terlalu jelas sebagaimana tecermin dalam refleksi mereka.

III. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Beriman, bertakwa kepada Tuhan yag maha Esa, bergotong royong, bernalar kritis, kreatif, inovatif, mandiri, berkebhinekaan global

IV. SARANA DAN PRASARANA

- Meja belajar siswa di kelas
- Kertas grafik
- Aplikasi *GeoGebra* jika memungkinkan

V. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.

VI. MODEL PEMBELAJARAN

Blended learning melalui model pembelajaran dengan menggunakan *Project Based Learning* (PBL) terintegrasi pembelajaran berdiferensiasi berbasis *Social Emotional Learning* (SEL).

KOMPONEN INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

- Mengidentifikasi sifat-sifat logaritma
- Menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang berkaitan dengan logaritma.

B. PEMAHAMAN BERMAKNA

- Siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat logaritma dan bentuk akar.
- Siswa juga dapat merepresentasikan fungsi logaritma dan menyelesaikan masalah yang terkait dengan fungsi logaritma.

- Siswa juga diharapkan mampu mengidentifikasi hubungan antara eksponen dan logaritma, banyak masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan logaritma.
- Siswa diharapkan mampu menggunakan logaritma untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

C. PERTANYAAN PEMANTIK

- Bagaimana bentuk logaritma dan permasalahan sehari-hari seperti apa yang dapat diselesaikan dengan menggunakan logaritma.

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KE-1

LOGARITMA

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusandalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

- Ajak siswa untuk mendiskusikan tentang permasalahan yang disajikan pada Eksplorasi 1.4. Permasalahan yang ada pada Eksplorasi 1.4 juga masih berhubungan dengan bentuk eksponen, tetapi untuk permasalahan kali ini yang akan dicari adalah waktu yang dibutuhkan sampai banyak bakteri mencapai jumlah tertentu. Berikan kesempatan kepada siswa terlebih dahulu untuk menyelesaikan Eksplorasi 1.4.
- Di awal minta siswa untuk membuat tabel pertumbuhan koloni bakteri terlebih dahulu seperti yang sudah dilakukan pada eksplorasi-eksplorasi sebelumnya. Untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh koloni bakteri hingga berjumlah 64.000 tentu masih mudah untuk siswa. Dengan bantuan tabel akan mudah untuk siswa menentukan bahwa 64.000 bakteri akan muncul setelah 5 jam.

Tabel 1.1 Pertumbuhan Koloni Bakteri

Waktu (x)	0	1	2	3	4	5	10
Banyak bakteri	2.000	4.000	8.000	16.000	32.000	64.000	128.000

- Setelah siswa berhasil menentukan waktu yang dibutuhkan hingga terdapat 64.000 bakteri, diskusi dilanjutkan dengan menentukan waktu sehingga dihasilkan 100.000 bakteri. Diskusi ini menarik karena setelah siswa perhatikan pada tabel yang mereka buat, 100.000 tidak terdata. Ajak siswa untuk memperkirakan kira-kira di antara waktu yang mana mereka bisa menentukan waktu sampai dihasilkan 100.000 bakteri. Waktu yang dibutuhkan ternyata tidaklah bulat. Berikan kesempatan kepada siswa untuk memperkirakan waktu yang paling mendekati. Selain itu, bimbing siswa untuk memodelkan permasalahan tersebut dalam bentuk eksponensial.

- Setelah siswa selesai memperkirakan waktu yang paling mendekati sehingga bisa dihasilkan 100.000 bakteri, guru kemudian menjelaskan bahwa ada konsep lain yang dapat membantu siswa untuk menentukan waktu tersebut yaitu dengan menggunakan konsep logaritma. Guru dapat menjabarkan dan menjelaskan kembali penjelasan yang sudah dipaparkan di Buku Siswa.

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dandiakhiri dengan berdoa.

PERTEMUAN KE-2

DEFINISI LOGARITMA

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusandalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

- Guru menjelaskan definisi Logaritma dan hubungannya dengan eksponen.
- Guru juga menjelaskan beberapa contoh tambahan dan meminta siswa untuk memberikan contoh bentuk eksponen selain yang sudah ada di buku dan mengubahnya ke dalam bentuk logaritma.

- Alternatif pembuktian lain dari ${}^a\log(b \times c) = {}^a\log b + {}^a\log c$

Bukti:

Misalkan

$${}^a\log b = m, \text{ maka } b = a^m$$

$${}^a\log c = n, \text{ maka } c = a^n$$

Dengan demikian,

$$\begin{aligned} {}^a\log(b \times c) &= {}^a\log(a^m \times a^n) \\ &= {}^a\log(a^{m+n}) \\ &= (m+n) {}^a\log a \\ &= {}^a\log b + {}^a\log c \end{aligned}$$

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.

- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dandiakhiri dengan berdoa.

PERTEMUAN KE-3

SIFAT-SIFAT LOGARITMA

Kegiatan Pendahuluan (10 Menit)

- Doa; absensi; menyampaikan tujuan pembelajaran; dan menyampaikan penilaian hasil pembelajaran
- Memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan **Profil Pelajar Pancasila**; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusandalam satuan pendidikan.

Kegiatan Inti (90 Menit)

- Penjelasan kemudian dilanjutkan untuk memaparkan sifat-sifat yang berlaku pada logaritma.
- Diskusikan satu per satu sifat-sifat tersebut dan konfirmasi pemahaman siswa. Ajak dan bimbing siswa untuk membuktikan sifat-sifat logaritma tersebut.

$${}^a\log \left(\frac{b}{c} \right) = {}^a\log b - {}^a\log c$$

Pembuktian Sifat 5:

Misalkan ${}^a\log b = m$ dan ${}^a\log c = n$.

Kalian dapat menuliskan bentuk eksponennya sebagai berikut:

$$b = a^m \text{ dan } c = a^n$$

$$\text{Ingat kembali sifat eksponen } \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$\frac{b}{c} = a^{m-n}$$

$${}^a\log \left(\frac{b}{c} \right) = m - n$$

Definisi Logaritma

$${}^a\log \left(\frac{b}{c} \right) = {}^a\log b - {}^a\log c \quad \text{Ingat kembali } {}^a\log b = m \text{ dan } {}^a\log c = n.$$

Terbukti

$$\text{Pembuktian Sifat 6: } {}^a\log (b^n) = n \cdot {}^a\log b$$

$$\begin{aligned} {}^a\log(b^n) &= {}^a\log\left(\underbrace{b \times b \times b \times \dots \times b}_{n \text{ faktor}}\right) && \text{Ingat Definisi Eksponen} \\ {}^a\log(b^n) &= \underbrace{{}^a\log b + {}^a\log b + {}^a\log b + \dots + {}^a\log b}_{n \text{ faktor}} && \text{Ingat Sifat 4} \\ {}^a\log(b^n) &= n \cdot {}^a\log b \end{aligned}$$

Terbukti

$${}^a\log b = \frac{{}^m\log b}{{}^m\log a} = \frac{1}{{}^b\log a}$$

Pembuktian Sifat 7:

Berdasarkan Definisi Logaritma:

$${}^a\log b = c \text{ jika dan hanya jika } b = a^c$$

Terdapat sebarang bilangan pokok m sedemikian sehingga

$${}^m\log b = {}^m\log a^c$$

Berdasarkan sifat 6, maka

$${}^m\log b = c \cdot {}^m\log a$$

$$c = \frac{{}^m\log b}{{}^m\log a}$$

Substitusi nilai $c = {}^a\log b$, maka diperoleh ${}^a\log b = \frac{{}^m\log b}{{}^m\log a}$ Selanjutnya, karena m

adalah bilangan sebarang, maka dapat dipenuhi $m = b$.

Substitusi nilai $m = b$, maka diperoleh,

$${}^a\log b = \frac{{}^b\log b}{{}^b\log a}$$

$${}^a\log b = \frac{1}{{}^b\log a} \quad \text{Ingat Sifat 1}$$

$$\text{Jadi terbukti } {}^a\log b = \frac{{}^m\log b}{{}^m\log a} = \frac{1}{{}^b\log a}$$

Pembuktian Sifat 8: ${}^a\log b \times {}^b\log c = {}^a\log c$

Berdasarkan definisi,

$${}^a\log b = m \leftrightarrow b = a^m$$

$${}^b\log c = n \leftrightarrow c = b^n$$

Selanjutnya,

$$\begin{aligned} {}^a\log b \times {}^b\log c &= {}^a\log b \times {}^b\log b^n \\ {}^a\log b \times {}^b\log c &= {}^a\log b \times n \times {}^b\log b \\ {}^a\log b \times {}^b\log c &= {}^a\log b \times n \times 1 \\ {}^a\log b \times {}^b\log c &= n \cdot {}^a\log b \\ {}^a\log b \times {}^b\log c &= {}^a\log b^n \\ {}^a\log b \times {}^b\log c &= {}^a\log c \end{aligned}$$

Terbukti

Kegiatan Penutup (10 Menit)

- Siswa dan guru menyimpulkan pembelajaran hari ini.
- Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan.
- Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya.
- Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dandiakhiri dengan berdoa.

E. ASESMEN

- Guru melakukan pengamatan selama diskusi berlangsung. Hasil pengamatan berupa jawaban siswa dan partisipasi siswa dalam diskusi dapat dicatat dalam jurnal untuk ditinjau kembali
- Guru memeriksa kelengkapan lembar pengamatan siswa
- Asesmen ini dibuat Individu, kelompok, performa dan tertulis- formatif dan sumatif

F. PENGAYAAN DAN REMEDIAL

Pengayaan

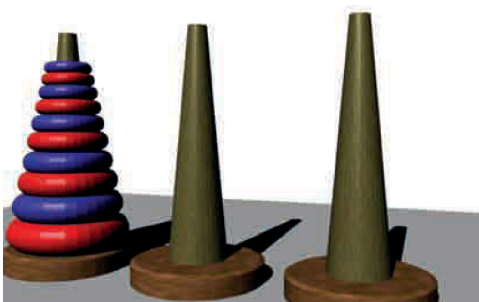
Menara Hanoi

Menara Hanoi adalah teka-teki terkenal yang ditemukan pada tahun 1883 oleh Edouard Lucas, seorang matematikawan Perancis. Lucas mendasarkan teka-teki itu pada legenda ini:

Pada awal waktu, para imam di sebuah kuil diberikan tiga tiang emas. Di salah satu tiang, 64 cakram emas ditumpuk, masing-masing sedikit lebih kecil dari yang di bawahnya. Para imam diberi tugas itu memindahkan semua cakram ke salah satu tiang lainnya sambil berhati-hati untuk mengikuti aturan ini:

- Pindahkan hanya satu cakram pada satu waktu.
- Jangan pernah meletakkan cakram yang lebih besar di atas cakram yang lebih kecil.

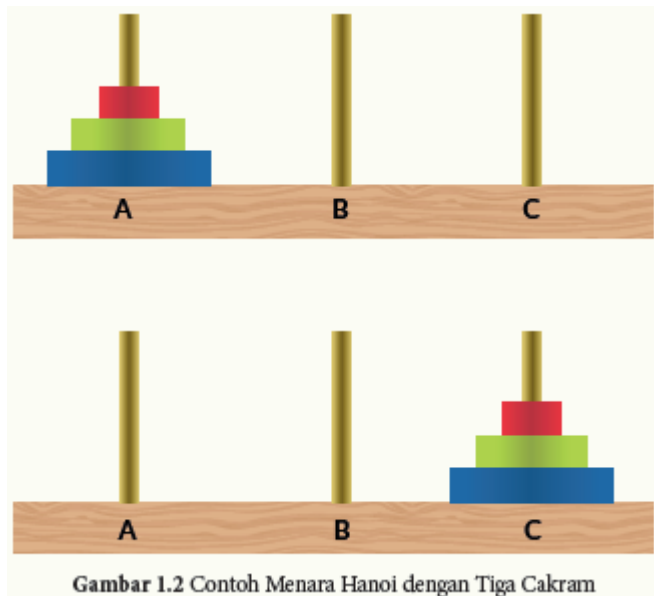
Saat mereka menyelesaikan tugas, kuil akan runtuh dan dunia akan lenyap.



Pada materi pengayaan ini, peserta didik akan mencari tahu berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan semua cakram dari satu tiang ke tiang lainnya. Kita akan mulai dengan mengasumsikan cakram begitu besar dan berat sehingga para imam hanya dapat memindahkan satu cakram per menit.

Remedial

Bayangkan tiang diberi label A, B, dan C dan bahwa cakram mulai di Tiang A. Karena akan terlalu sulit untuk memikirkan untuk memindahkan 64 cakram, maka mungkin lebih baik mempertimbangkan teka-teki dalam bentuk yang jauh lebih sederhana.



1. Misalkan teka-teki dimulai dengan hanya 1 cakram pada Tiang A. Berapa lama yang diperlukan untuk memindahkan cakram ke Tiang B?
2. Misalkan teka-teki dimulai dengan 2 cakram pada Tiang A. Berapa lama yang diperlukan untuk memindahkan kedua cakram ke Tiang B? Apa gerakannya?
3. Coba lagi dengan 3 cakram. Berapa lama waktu yang dibutuhkan? Apa gerakannya?
4. Prediksikan bagaimana total waktu yang dibutuhkan untuk memecahkan tekateki akan berubah setiap kali menambah satu cakram.
5. Prediksikan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memindahkan 64 cakram. Tuliskan prediksi tersebut untuk dibandingkan di akhir eksplorasi.

G. REFLEKSI GURU DAN PESERTA DIDIK

Pada akhir pembelajaran bab ini, minta siswa untuk memikirkan kembali apa saja yang sudah mereka pelajari dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan penuntun sebagai upaya guru untuk memastikan bahwa siswa sudah mencapai tujuan pembelajaran.

Uji Kompetensi juga diberikan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran dari bab ini.

1. Apa itu eksponen dan logaritma?

Eksponen atau bilangan berpangkat didefinisikan sebagai berikut:

Jika a adalah bilangan real dan n adalah bilangan bulat positif, maka a^n menyatakan hasil kali bilangan a sebanyak n faktor dan ditulis dengan

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times a \times \cdots \times a}_{n \text{ faktor}}$$

Logaritma didefinisikan sebagai berikut.

Misalkan a adalah bilangan positif dengan $0 < a < 1$ atau $a > 1$, $b > 0$, maka berlaku ${}^a\log b = c$ jika dan hanya jika $b = ac$. Di mana a adalah bilangan pokok atau basis logaritma, b adalah numerus, dan c adalah hasil logaritma.

2. Apa perbedaan dari fungsi pertumbuhan eksponensial dan fungsi penurunan eksponensial? Berikan masing-masing satu contoh.

Fungsi pertumbuhan eksponen menunjukkan tingkat pertumbuhan yang berbanding lurus dengan besarnya nilai kuantitas, misalnya pertumbuhan bakteri atau virus (siswa boleh memberikan contoh lainnya).

Penambahan jumlah kuantitasnya bisa dikatakan signifikan sedangkan peluruhan eksponensial menggambarkan penurunan secara konsisten pada periode waktu tertentu, misalnya peluruhan zat radioaktif (siswa boleh memberikan contoh lainnya).

3. Apa hubungan antara eksponen dan logaritma?

Eksponen merupakan kebalikan dari logaritma. Kita kembalikan pada definisi logaritma, yaitu misalkan a adalah bilangan positif dengan $0 < a < 1$ atau $a > 1$, $b > 0$, maka berlaku $b = c$ jika dan hanya jika $b = a^c$ di mana a adalah bilangan pokok atau basis logaritma, b adalah numerus, dan c adalah hasil logaritma.

4. Berikan 1 contoh penerapan logaritma dalam kehidupan sehari-hari, misalnya penentuan waktu yang dibutuhkan oleh bakteri untuk membelah menjadi sejumlah bakteri. Jawaban siswa bisa bervariasi.

LAMPIRAN- LAMPIRAN

Lampiran 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

1. Selesaikanlah.

a.
$$\left(\frac{x^{-5}y^4}{xy^3}\right)^{-2} \left(\frac{x^7y^{-3}}{x^{-4}y^6}\right)^{-\frac{1}{2}} = \left(\frac{x^{10}y^{-8}}{x^{-2}y^{-6}}\right) \left(\frac{x^{-\frac{7}{2}}y^{\frac{3}{2}}}{x^2y^{-3}}\right)$$
$$= (x^{12}y^{-2}) (x^{-\frac{11}{2}}y^{\frac{3}{2}})$$
$$= (x)^{\frac{24-11}{2}} (y)^{\frac{-4+9}{2}}$$
$$= x^{\frac{13}{2}} y^{\frac{5}{2}}$$

b.
$$\frac{(m^{10}n^{-2})^3 (m^5n^{-5})^3}{mn} = \frac{(m^{15}n^{-7})^3}{mn}$$
$$= \frac{m^{45}n^{-21}}{mn}$$
$$= m^{44}n^{-22}$$
$$= \frac{m^{44}}{n^{22}}$$

c.
$$\frac{p+q}{\sqrt{p}-\sqrt{q}} = \frac{p+q}{\sqrt{p}-\sqrt{q}} \times \frac{\sqrt{p}+\sqrt{q}}{\sqrt{p}+\sqrt{q}}$$
$$= \frac{(p+q)(\sqrt{p}+\sqrt{q})}{p-q}$$

d.
$$\log\left(\frac{t+6}{36-t^2}\right) = \log\frac{t+6}{(6+t)(6-t)}$$
$$= \log\frac{1}{6-t}$$

2. Diketahui:

Banyak bakteri = 500

Pembelahan menjadi 2 terjadi setiap 1 jam.

- a. Fungsi yang menyatakan hubungan antara banyak bakteri setelah jam tertentu adalah $f(x) = 500(2)^x$
- b. Waktu yang dibutuhkan sehingga koloni bakteri tersebut berjumlah 5.000 bakteri adalah:

$$\begin{aligned}5000 &= 500 \cdot 2^x \\10 &= 2^x \\x &= {}^2\log 10 \\&= 3,32\end{aligned}$$

Jadi, waktu yang dibutuhkan sehingga koloni bakteri menjadi 5.000 bakteri adalah 3,32 jam.

- c. Waktu yang dibutuhkan sehingga koloni bakteri tersebut mencapai 100.000 bakteri adalah:

$$\begin{aligned}100000 &= 500(2)^x \\ \frac{100000}{500} &= (2)^x \\200 &= (2)^x \\x &= {}^2\log 200 \\x &= 7,64\end{aligned}$$

Jadi, waktu yang dibutuhkan sehingga koloni bakteri menjadi 100.000 bakteri adalah 7,64 jam.

3. Diketahui:

Ketinggian bola = 5 m

Tinggi lambungan ke-n = dari tinggi sebelumnya.

- a. Ketinggian bola tersebut pada lambungan ke-5
- Model matematika yang menggambarkan kondisi di atas adalah

$$f(n) = 5 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^n$$

Ketinggian bola pada lambungan ke-5 adalah:

$$\begin{aligned}f(5) &= 5 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^5 \\&= 5 \cdot \frac{243}{1024} \\&= 1,186\end{aligned}$$

- b. Akan ditentukan lambungan ke-n ketika ketinggian bola adalah 0
- Perhatikan tabel pengamatan berikut ini:

Fase	Tinggi
0	5
1	3,75
2	2,8125

3	2,109375
4	1,582031
5	1,186523
6	0,889893
7	0,667419
8	0,500565
9	0,375423
10	0,281568
11	0,211176
12	0,158382
13	0,118786
14	0,08909
15	0,066817

Jika diperhatikan, pada lambungan ke-15, ketinggian bola sudah 6 cm atau dengan kata lain bola bisa berhenti melambung. Ajak siswa untuk mendiskusikan hal tersebut. Kapan bola benar-benar berhenti melambung. Untuk memudahkan siswa melakukan mencari tinggi bola di setiap fase lambungan, guru dapat mengarahkan siswa untuk menggunakan Microsoft Excel.

4. Tabungan awal = Rp2.500.000,00

Bunga = 10% per tahun.

- a. Banyak tabungan Dina pada 5 tahun pertama
Model matematika untuk permasalahan di atas adalah

$$f(x) = 2.500.000 \times (1 + 0,1)^x$$

Sehingga tabungan pada 5 tahun pertama adalah

$$\begin{aligned} f(5) &= 2.500.000 \times (1 + 0,1)^5 \\ &= 2.500.000 \times (1,1)^5 \\ &= 2.500.000 \times 1,61051 \\ &= 4.026.275 \end{aligned}$$

- b. Lama Dina harus menyimpan uang di bank agar tabungannya tersebut menjadi dua kali lipat (Rp5.000.000) dari tabungan awalnya
Akan dicari nilai x yang memenuhi:

$$\begin{aligned} 5.000.000 &= 2.500.000 \times (1 + 0,1)^x \\ 2 &= (1,1)^x \\ x &= {}^{1,1}\log 2 \\ &= 7,27 \approx 7 \end{aligned}$$

Jadi, tabungan Alma akan cukup Rp5.000.000,00 setelah 7 tahun.

Lampiran 2

BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

DEFINISI LOGARITMA

Misalkan a adalah bilangan positif dengan $0 < a < 1$ atau $a > 1, b > 0$,

$${}^a \log b = c \text{ jika dan hanya jika } b = a^c$$

Di mana,

a adalah bilangan pokok atau basis logaritma

b adalah numerus

c adalah hasil logaritma

Jadi, antara eksponen dan logaritma saling terkait. Logaritma adalah inversi atau kebalikan dari eksponen. Perhatikan tabel di bawah ini.

Tabel 1.4 Contoh Bentuk Eksponen dan Bentuk Logaritma

Bentuk Eksponen	Bentuk Logaritma
$2^5 = 32$	${}^2 \log 32 = 5$
$3^2 = 9$	${}^3 \log 9 = 2$
$5^{-2} = \frac{1}{25}$	${}^5 \log \frac{1}{25} = -2$
$7^0 = 1$	${}^7 \log 1 = 0$

Bentuk logaritma yang juga perlu kalian ketahui adalah logaritma dengan basis 10 yang biasa disebut dengan Logaritma Umum. Bentuk logaritma umum ini biasanya juga dapat kalian tulis dengan menghilangkan basis logaritmanya. Bentuk logaritma umum didefinisikan sebagai berikut.

DEFINISI LOGARITMA UMUM

Logaritma yang memiliki basis 10 disebut dengan logaritma umum dan dituliskan sebagai berikut:

$${}^{10} \log a = \log a$$

SIFAT-SIFAT LOGARITMA

Seperti halnya eksponen, logaritma juga memiliki sifat-sifat yang penting untuk kalian ketahui. Sifat-sifat logaritma yang perlu kalian ketahui adalah sebagai berikut.

Misalkan $a > 0$ dan $a \neq 1$, $b > 0$, $c > 0$, $m > 0$, $m \neq 1$, di mana a, b, c, m, n adalah bilangan Real, maka berlaku:

1. ${}^a\log a = 1$
2. ${}^a\log 1 = 0$
3. ${}^a\log a^n = n$
4. ${}^a\log (b \times c) = {}^a\log b + {}^a\log c$
5. ${}^a\log \left(\frac{b}{c}\right) = {}^a\log b - {}^a\log c$
6. ${}^a\log b^n = n {}^a\log b$
7. ${}^a\log b = \frac{{}^m\log b}{{}^m\log a} = \frac{1}{{}^b\log a}$
8. ${}^a\log b \times {}^b\log c = {}^a\log c$

Lampiran 3

GLOSARIUM

- Logaritma,** : Eksponen pangkat yang diperlukan untuk memangkatkan bilangan dasar supaya mendapatkan bilangan tertentu (jika bilangan dasarnya 10, maka $\log 100 = 2$, artinya 10 pangkat 2 = 100).
- Persamaan,** : kalimat terbuka yang menyatakan hubungan “sama dengan”.
- Pertidaksamaan** : kalimat terbuka yang menggunakan tanda ketidaksamaan
- Range,** : Semua nilai y atau $f(x)$ dari suatu fungsi
- Substitusi ,** : penggantian.
- Variabel ,** : Peubah

Lampiran 4

DAFTAR PUSTAKA

- Susanto, Dicky. 2021. *Matematika SMA/SMK/ Kelas X*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan.
- Nurdiansyah, Hadi dkk. 2016. *Matematika untuk SMA/MA Kelas X (Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam)*. Jakarta : Yrama Widya
- Sutisna, E., 2020. *Modul Pembelajaran SMA, Matematika Peminatan Kelas X*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia.