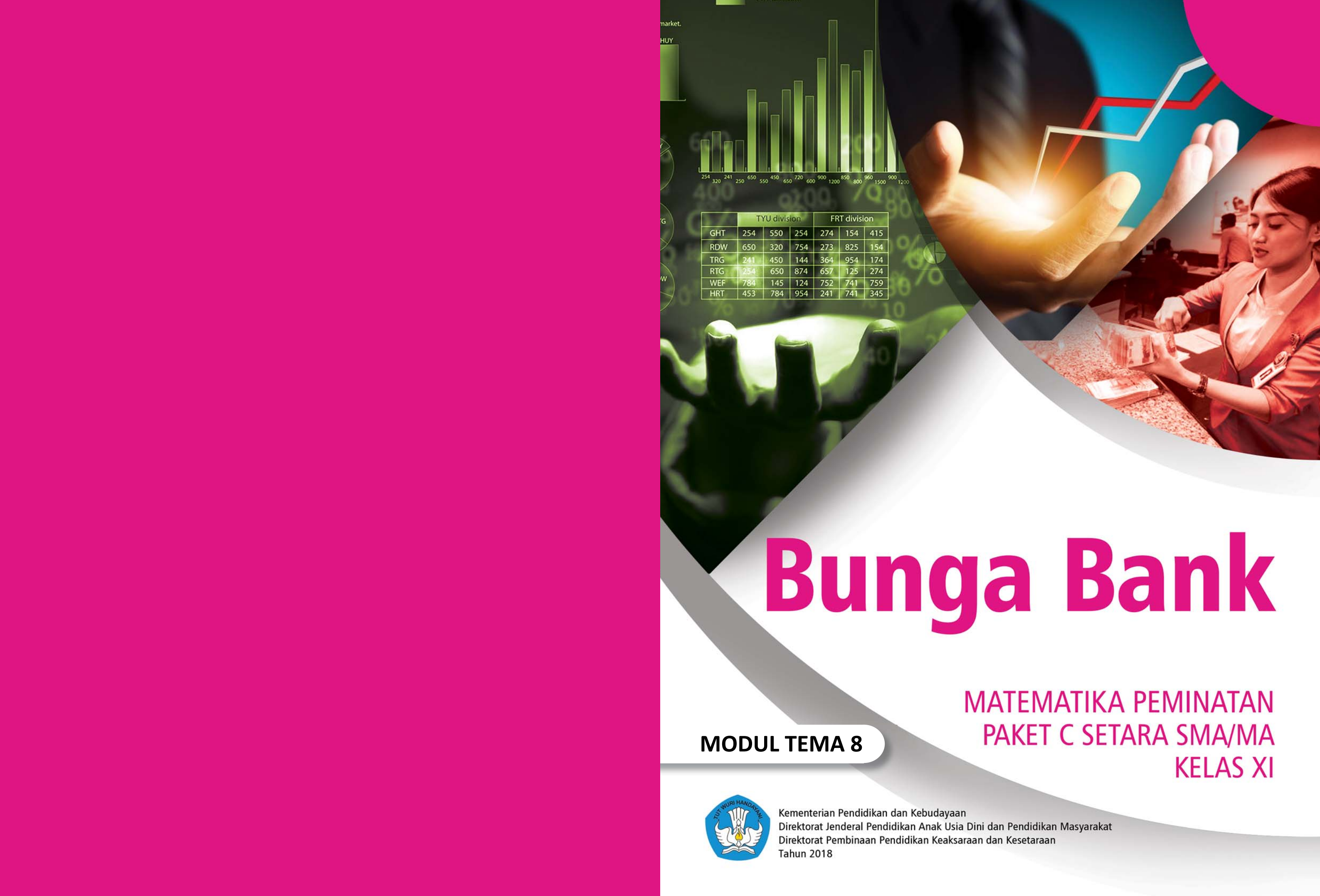




	TYU division			FRT division		
GHT	254	550	254	274	154	415
RDW	650	320	754	273	825	154
TRG	241	450	144	364	954	174
RTG	254	650	874	657	125	274
WEF	784	145	124	752	741	759
HRT	453	784	954	241	741	345

Bunga Bank

MODUL TEMA 8

**MATEMATIKA PEMINATAN
PAKET C SETARA SMA/MA
KELAS XI**



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2018



	TYU division			FRT division		
GHT	254	550	254	274	154	415
RDW	650	320	754	273	825	154
TRG	241	450	144	364	954	174
RTG	254	650	874	657	125	274
WEF	784	145	124	752	741	759
HRT	453	784	954	241	741	345

Bunga Bank

MODUL TEMA 8

**MATEMATIKA PEMINATAN
PAKET C SETARA SMA/MA
KELAS XI**



Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat
Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan
Tahun 2018

Matematika Peminatan Paket C - Setara SMA/MA kelas XI
Modul Tema 8 : Bunga Bank

- **Penulis:** Sri Haryati, S.Pd, M.Si.
- **Diterbitkan oleh:** Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan-
Ditjen Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat-Kementerian Pendidikan dan
Kebudayaan, 2018

iv+ 48 hlm + ilustrasi + foto; 21 x 28,5 cm

Kata Pengantar

Pendidikan kesetaraan sebagai pendidikan alternatif memberikan layanan kepada masyarakat yang karena kondisi geografis, sosial budaya, ekonomi dan psikologis tidak berkesempatan mengikuti pendidikan dasar dan menengah di jalur pendidikan formal. Kurikulum pendidikan kesetaraan dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013 pendidikan dasar dan menengah hasil revisi berdasarkan peraturan Mendikbud No.24 tahun 2016. Proses adaptasi kurikulum 2013 ke dalam kurikulum pendidikan kesetaraan adalah melalui proses kontekstualisasi dan fungsionalisasi dari masing-masing kompetensi dasar, sehingga peserta didik memahami makna dari setiap kompetensi yang dipelajari.

Pembelajaran pendidikan kesetaraan menggunakan prinsip flexible learning sesuai dengan karakteristik peserta didik kesetaraan. Penerapan prinsip pembelajaran tersebut menggunakan sistem pembelajaran modular dimana peserta didik memiliki kebebasan dalam penyelesaian tiap modul yang di sajikan. Konsekuensi dari sistem tersebut adalah perlunya disusun modul pembelajaran pendidikan kesetaraan yang memungkinkan peserta didik untuk belajar dan melakukan evaluasi ketuntasan secara mandiri.

Tahun 2017 Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan, Direktorat Jendral Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat mengembangkan modul pembelajaran pendidikan kesetaraan dengan melibatkan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru dan tutor pendidikan kesetaraan. Modul pendidikan kesetaraan disediakan mulai paket A tingkat kompetensi 2 (kelas 4 Paket A). Sedangkan untuk peserta didik Paket A usia sekolah, modul tingkat kompetensi 1 (Paket A setara SD kelas 1-3) menggunakan buku pelajaran Sekolah Dasar kelas 1-3, karena mereka masih memerlukan banyak bimbingan guru/tutor dan belum bisa belajar secara mandiri.

Kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dari Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud, para akademisi, pamong belajar, guru, tutor pendidikan kesetaraan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan modul ini.

Jakarta, Desember 2018
Direktur Jenderal

Harris Iskandar

Modul Dinamis: Modul ini merupakan salah satu contoh bahan ajar pendidikan kesetaraan yang berbasis pada kompetensi inti dan kompetensi dasar dan didesain sesuai kurikulum 2013. Sehingga modul ini merupakan dokumen yang bersifat dinamis dan terbuka lebar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi daerah masing-masing, namun merujuk pada tercapainya standar kompetensi dasar.

Daftar Isi

Judul i

Kata Pengantar ii

Daftar Isi iv

Daftar Gambar v

Petunjuk Penggunaan Modul 1

Tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul 4

Pengantar Modul 4

UNIT 1 MENGHITUNG ANGSURAN 7

 A. Uraian Materi 8

 B. Penugasan 16

 C. Latihan Soal 17

UNIT 2 MENGHITUNG BUNGA MAJEMUK 20

 A. Uraian Materi 20

 B. Penugasan 25

 C. Latihan Soal 26

Rangkuman 28

Saran Referensi 28

Rubrik penilaian 30

Kriteria pindah Modul 35

Kunci Jawaban 36

Daftar pustaka 47

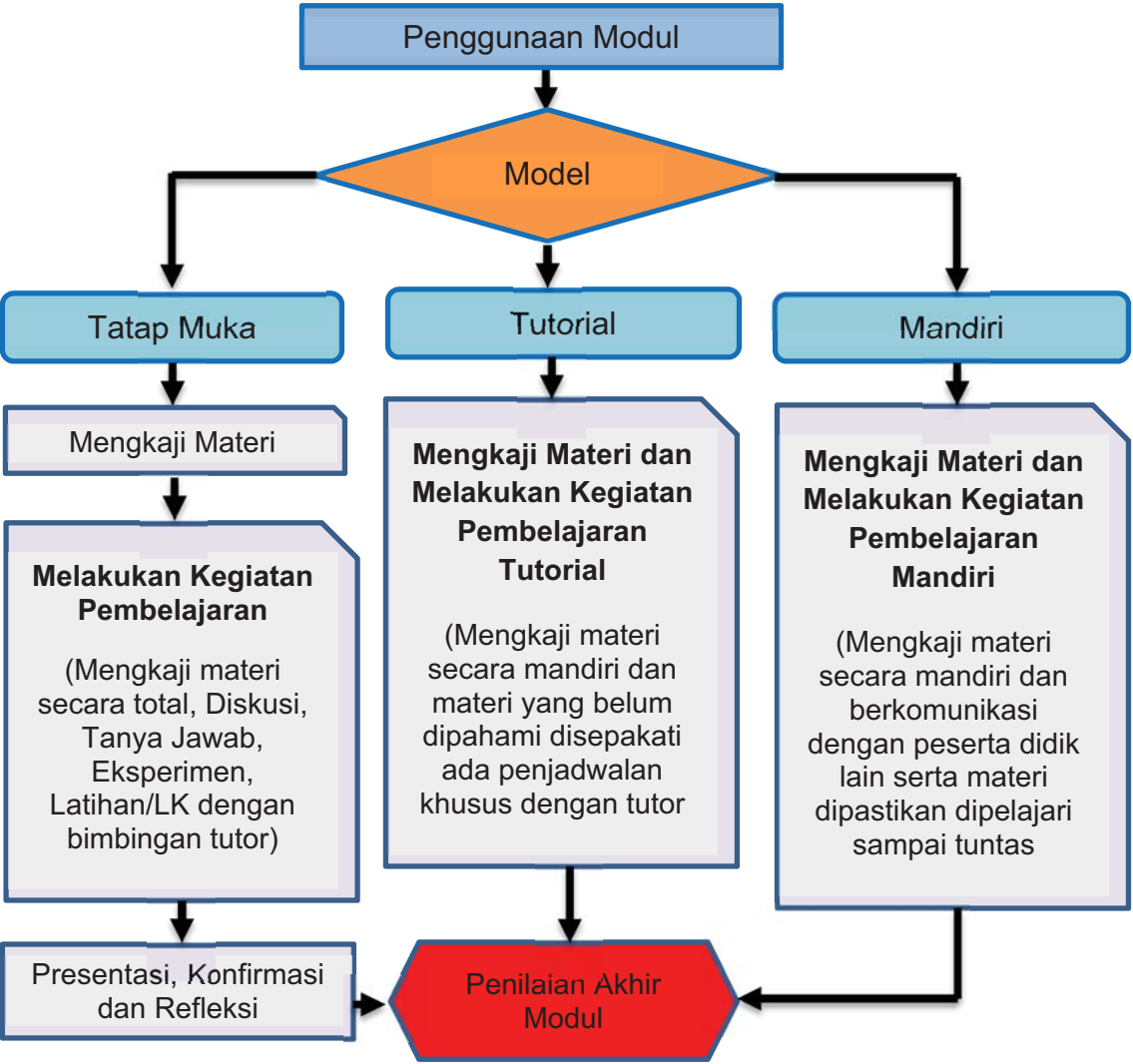
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
Gambar 1.1	Alur Model Kegiatan Pembelajaran	1
Gambar 1.2	Proses Penghitungan Uang	7

A. Petunjuk Penggunaan Modul

1. Petunjuk penggunaan modul

Secara umum, petunjuk penggunaan modul pada setiap kegiatan pembelajaran disesuaikan dengan langkah-langkah kegiatan pada setiap penyajian modul. Modul ini dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran oleh peserta didik, baik dilaksanakan dengan model tatap muka, model tutorial, maupun model belajar mandiri. Berikut ini alur petunjuk penggunaan modul secara umum dapat dilihat pada bagian di bawah ini.



Gambar 1.1.
Alur Model Kegiatan Pembelajaran

a. Kegiatan Pembelajaran Tatap Muka

Pembelajaran tatap muka merupakan seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik secara tatap muka, sedangkan kegiatan tatap muka adalah kegiatan pembelajaran yang di dalamnya terjadi proses interaksi antara peserta didik dan pendidik/tutor. Metode yang sering digunakan dalam kegiatan pembelajaran seperti metode diskusi, Tanya jawab, demonstrasi, eksperimen dan lainnya.

b. Kegiatan Pembelajaran Tutorial

Pembelajaran tutorial yang dimaksud dalam kegiatan ini adalah dimana pembelajaran dilakukan secara mandiri untuk materi-materi yang dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik, sedangkan materi-materi yang dianggap sulit untuk dipahami atau dipelajari maka dilakukan dengan tatap muka. Dalam pembelajaran metode tutorial ini diberikan dengan bantuan tutor. Setelah peserta didik diberikan bahan kajian materi pembelajaran, kemudian peserta didik diminta untuk mempelajari kajian materi yang ada dalam modul. Pada bagian kajian materi yang dirasa sulit, peserta didik dapat bertanya pada tutor.

c. Kegiatan Pembelajaran Mandiri

Kegiatan pembelajaran mandiri merupakan kegiatan pembelajaran yang didorong agar peserta didik mampu menguasai suatu kompetensi guna menyelesaikan suatu permasalahan. Pada kegiatan pembelajaran mandiri, peserta didik diberikan kajian materi yang ada dalam modul untuk dipelajari dan diarahkan untuk memegang kendali dalam menemukan dan mengorganisir jawaban yang diharapkan. Penetapan kompetensi sebagai tujuan pembelajaran mandiri dan sampai pada cara pencapaian mulai dari penentuan waktu belajar, tempat belajar, sumber belajar lainnya maupun evaluasi modul dilakukan oleh peserta didik itu sendiri. Pada pembelajaran mandiri dipastikan dengan benar bahwa peserta didik melakukan kajian materi, melakukan tahapan kegiatan pembelajaran, tahapan penugasan/latihan, evaluasi, bahkan sampai pada tahap penilaian dilakukan oleh peserta didik itu sendiri.

2. Kriteria Ketuntasan Pembelajaran

Setelah seluruh materi dan setiap kompetensi dasar dipelajari dengan seksama maka cobalah untuk mengerjakan latihan soal yang disediakan, baik secara individu, kelompok maupun dengan bimbingan tutor. Semakin rajin peserta didik dalam mengerjakan soal penugasan, diharapkan semakin terampil dan cepat

2. Kriteria Ketuntasan Pembelajaran

Setelah seluruh materi dan setiap kompetensi dasar dipelajari dengan seksama maka cobalah untuk mengerjakan latihan soal yang disediakan, baik secara individu, kelompok maupun dengan bimbingan tutor. Semakin rajin peserta didik dalam mengerjakan soal penugasan, diharapkan semakin terampil dan cepat mengeneralisasikan setiap permasalahan baik yang disediakan dalam modul ataupun dalam kaitannya dengan permasalahan sehari-hari.

Pada tahap berikutnya, kerjakan soal-soal dalam latihan, untuk mengukur penguasaan materi yang diperoleh dengan menggunakan rumus di bawah ini. Peserta didik dinyatakan tuntas belajar modul ini dan dapat melanjutkan ke modul selanjutnya setelah mencapai keberhasilan sebesar 80%.

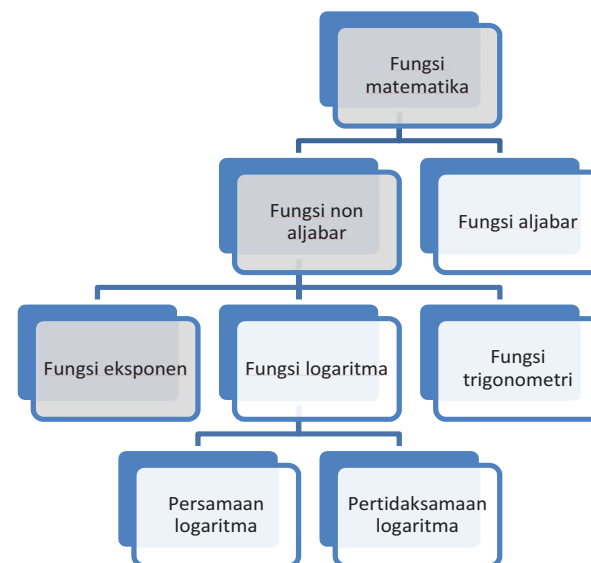
B. Tujuan yang Diharapkan Setelah Mempelajari Modul

Tujuan setelah mempelajari modul ini, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan pengetahuan, dan ketrampilan tentang :

1. Mereview kembali materi terdahulu tentang pengertian logaritma, sifat-sifat logaritma dan operasi aljabar logaritma serta fungsi logaritma
2. Mereview kembali materi terdahulu tentang sifat-sifat logaritma dan operasi aljabar logaritma
3. Mereview kembali materi terdahulu tentang pengertian fungsi logaritma
4. Melalui analisis persamaan logaritma, peserta didik dapat menyajikan grafik fungsi logaritma, serta mengidentifikasi persamaan dan pertidaksamaan logaritma.
5. Melalui kegiatan diskusi kelompok, peserta didik dapat menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan logaritma dari pemecahan masalah.
6. Melalui kegiatan presentasi, peserta didik dapat menggunakan variabel untuk menemukan relasi berupa fungsi logaritma dari masalah nyata.

C. Pengantar Modul

Pembelajaran merupakan wahana untuk mendapatkan kemampuan baik sikap, pengetahuan dan ketrampilan. Untuk mendukung terciptanya kegiatan pembelajaran baik melalui model tatap muka, tutorial maupun mandiri, maka salah satu alternatifnya adalah dengan modul ini. Modul ini merupakan penjelasan dan penjabaran dari Kompetensi Dasar 3.1 dan 4.1. yaitu mendiskripsikan, menentukan penyelesaian dan menyajikan fungsi eksponen dan fungsi logaritma dengan menggunakan masalah kontekstual. Materi fungsi eksponen telah dibahas di modul sebelumnya, dan di modul ini akan dibahas secara lebih mendalam tentang materi fungsi logaritma.



Modul ini memuat kegiatan tentang mereview kembali materi pengertian logaritma, sifat-sifat logaritma dan operasi aljabar logaritma serta pengertian fungsi logaritma, sebagai bekal untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang **Fungsi Logaritma** secara lebih mendalam. Materi **Fungsi Logaritma** meliputi **Persamaan Logaritma** dan **Pertidaksamaan Logaritma**. Materi **Fungsi Logaritma** disajikan melalui tema "**Bunga Bank**" dan di dalamnya terdapat beberapa subtema yang terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran.

Modul dengan tema "**Bunga Bank**" ini terbagi menjadi dua subtema yang terintegrasi ke dalam unit, yaitu unit 1 dengan subtema "**Menghitung Angsuran**" dan unit 2 dengan subtema "**Menghitung Bunga Majemuk**". Masing-masing unit memuat tentang uraian materi, penugasan, soal-soal latihan dan rubrik penilaian.

Modul ini dilengkapi dengan contoh-contoh yang terjadi di kehidupan sehari-hari, misalnya yang berkaitan dengan persamaan logaritma adalah menghitung angsuran dan yang terkait dengan pertidaksamaan logaritma adalah kegiatan menghitung bunga majemuk.

Dengan mempelajari modul ini, dimana materi dikaitkan dengan masalah kehidupan sehari-hari, maka diharapkan peserta didik dapat mengkaji, mencermati, mengolah, menjawab permasalahan atau soal-soal latihan dengan baik dan dapat memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari agar peserta didik lebih tertarik dan memahami bahwa mempelajari fungsi logaritma sangat penting dan bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mempelajari modul ini, diharapkan dapat memberikan gambaran betapa pentingnya belajar, karena dengan belajar, peserta didik mampu menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam dunia nyata, sehingga jelas bahwa dengan mempelajari materi fungsi logaritma dapat memberikan manfaat dalam menjalani kehidupan sehari-hari.

Mengingat kembali

1. Pengertian Logaritma

Logaritma merupakan invers atau kebalikan dari bentuk eksponen. Secara umum, nilai logaritma dari bilangan x dengan basis a adalah n , dituliskan:

$${}^a\log x = n \text{ jika dan hanya jika } x = a^n, \text{ dimana } x > 0, a \neq 1, \text{ dan } a > 0$$

Bilangan a disebut **bilangan pokok logaritma (basis)**, sedangkan x disebut **numerus** atau bilangan yang dicari nilai logaritmanya. Hasil dari logaritma bilangan x dengan basis a adalah n . Bilangan n disebut juga eksponen dari a .

Keterangan :

- a dinamakan bilangan pokok (basis) logaritma dengan $a > 0$ dan $a \neq 1$. Apabila bilangan pokok a tidak ditulis, berarti bilangan pokok logaritma adalah 10 (sistem desimal).
- x dinamakan numerus, yaitu bilangan yang ditarik logaritmanya, $x > 0$
- n dinamakan hasil logaritma atau pangkat/eksponen dari a .

2. Sifat-sifat Logaritma dan Operasi Aljabar Logaritma

1. ${}^a\log p \cdot q = {}^a\log p + {}^a\log q$
2. ${}^a\log b \times {}^b\log c = {}^a\log c$
3. ${}^a\log \frac{p}{q} = {}^a\log p - {}^a\log q$
4. ${}^a\log b = \frac{1}{{}^b\log a}$
5. ${}^a\log \frac{p}{q} = - {}^a\log \frac{q}{p}$
6. ${}^a\log b^p = p \cdot {}^a\log b$
7. $a^p \log b = \frac{1}{p} {}^a\log b$
8. ${}^a\log a^p = p$
9. $a^{{}^a\log m} = m$
10. ${}^p\log q = \frac{{}^a\log p}{{}^a\log q}$

3. Pengertian Fungsi Logaritma

Fungsi logaritma merupakan fungsi invers (balikan) dari fungsi eksponen.

Fungsi logaritma adalah fungsi yang memetakan x bilangan real dengan aturan $f(x) = {}^a\log x$. Aturan fungsi ini juga dapat dituliskan :

$$f: x \rightarrow {}^a\log x, \text{ dengan } a > 0, a \neq 1 \text{ dan } x > 0$$

Keterangan :

- a) Domain fungsi f adalah $D_f = \{x | x > 0, x \in R\}$
- b) a adalah bilangan pokok (basis) dimana $a > 0, a \neq 1$
- c) Range fungsi f adalah $R_f = \{y | -\infty < y < \infty, y \in R\}$

UNIT 1 Menghitung Angsuran



Sumber: <https://int.search.tb.ask.com>

Gambar 1.2.
Proses Penghitungan Uang

Bunga atau suku bunga adalah imbal jasa yang dibebankan atas pinjaman uang kepada debitor/peminjam atau yang diberikan oleh bank atau lembaga keuangan lainnya atas deposito atau tabungan yang disimpan oleh nasabah bank dalam suatu periode tertentu. Untuk itu kita harus tahu tentang metode menghitung bunga, ada tiga metode menghitung bunga, yaitu:

1. Bunga tetap/bunga tunggal/bunga sederhana adalah besaran suku bunga yang ditetapkan pada setiap akhir jangka waktu periode tertentu berdasarkan besarnya modal yang dipinjam. Artinya, perhitungan bunga setiap periode selalu dihitung berdasarkan proporsi besarnya modal yang tetap.

Misal Anton meminjam Rp 100.000.000,- dengan suku bunga sebesar 8.5% per tahun dan masa pinjaman 4 tahun maka bunganya sebesar Rp 100.000.000,- $\times$ 8.5%/tahun $\times$ 4 tahun = Rp 34.000.000,-. Jumlah pokok pinjaman dan bunga yang harus dibayarkan:

$$\text{Rp } 100.000.000 + \text{Rp } 34.000.000,- = \text{Rp } 134.000.000,-$$

2. Bunga efektif adalah kebalikan dari sistem bunga tunggal/flat, yaitu porsi bunga dihitung berdasarkan sisa pokok utang/pinjaman. Maka besar/jumlah bunga dan pokok pinjaman dalam angsuran tiap periode berbeda, meski besar angsuran/bunga per periode tetap sama.

Misal Anton meminjam Rp 100.000.000,- dengan suku bunga efektif sebesar 8.5% per tahun dan masa pinjaman 4 tahun maka

Akhir tahun 1: Bunga = Rp 100.000.000 $\times$ 8.5% = Rp 8.500.000

Akhir tahun 2: Bunga = (Rp 100.000.000 – Rp 8.500.000) $\times$ 8.5% = Rp 7.777.500,-

Akhir tahun 3: Bunga = (Rp 91.500.000 – Rp 7.777.500) $\times$ 8.5% = Rp 7.116.412,5

Akhir tahun 4: Bunga = (Rp 83.722.500 – Rp 7.116.412,5) $\times$ 8.5% = Rp 6.511.517,4375

Jumlah pokok pinjaman dan bunga yang harus dibayarkan adalah

= Rp 100.000.000 + Rp 8.500.000 + Rp 7.777.500 + Rp 7.116.412,5 + Rp 6.511.517,4375

= Rp 129.905.429,9375

3. Bunga berbunga/majemuk adalah bunga yang timbul pada setiap akhir jangka waktu tertentu (bulan/tahun) berdasarkan besarnya modal dan bunga pada setiap jangka waktunya.

Misal Anton meminjam Rp 100.000.000,- dengan suku bunga majemuk sebesar 8.5% per tahun dan masa pinjaman 4 tahun maka jumlah pinjaman pada:

Akhir tahun 1: Rp 100.000.000 + Rp 100.000.000 $\times$ 8.5% = Rp 108.500.000

Akhir tahun 2: Rp 108.500.000 + Rp 108.500.000 $\times$ 8.5% = Rp 117.722.500

Akhir tahun 3: Rp 117.722.500 + Rp 117.722.500 $\times$ 8.5% = Rp 127.728.912,5

Akhir tahun 4: Rp 127.728.912,5 + Rp 127.728.912,5 $\times$ 8.5% = Rp 138.585.870,06

Jumlah pokok pinjaman dan bunga yang harus dibayarkan adalah Rp 138.585.870,06

Cara penetapan tingkat bunga atau suku bunga adalah dengan bunga tetap/flat per periode atau dapat juga dengan bunga mengambang/floating rate yang besar bunga bisa berubah per periode sesuai dengan pergerakan suku bunga di pasar. Supaya lebih jelas mari kita belajar besarnya angsuran dengan menggunakan konsep persamaan logaritma.

1. Uraian Materi

Perhatikan beberapa kasus yang berhubungan dengan pertidaksamaan persamaan logaritma!

Kasus 1

Batti menabung di bank sebesar Rp. 12.000.000,00 dengan suku bunga majemuk sebesar 10% per tahun. Uang tersebut tidak pernah diambil, ketika dicek uangnya telah menjadi Rp. 18.520.000,00. Selama berapa tahunkah Batti menabung di bank?

Alternatif Penyelesaian

Langkah-langkah menyelesaikan kasus diatas:

- Buatlah model matematikanya jika uangnya ditabung selama n tahun.
- Dengan menggunakan logaritma ditentukan lamanya Batti menabung

Misalkan M_n adalah besarnya tabungan setelah n tahun, sehingga $M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$ dapat ditentukan sebagai berikut:

$$M_1 = M_0(1 + 0,1) = 12.000.000(1,1)$$

$$M_2 = M_1(1 + 0,1) = (12.000.000(1,1))(1,1) = 12.000.000(1,1)^2$$

$$M_3 = M_2(1 + 0,1) = (12.000.000(1,1)^2)(1,1) = 12.000.000(1,1)^3$$

$$M_n = 12.000.000(1,1)^n$$

Besar tabungan pada tahun ke- n adalah Rp.18.520.000,00 maka diperoleh:

$$18.520.000 = 12.000.000(1,1)^n$$

Dengan mengambil nilai logaritma diperoleh:

$$\log 18.520.000 = \log 12.000.000(1,1)^n$$

$$\Leftrightarrow \log 18.520.000 = \log 12.000.000 + \log (1,1)^n$$

$$\Leftrightarrow \log 18.520.000 - \log 12.000.000 = \log (1,1)^n$$

$$\Leftrightarrow \log \frac{18.520.000}{12.000.000} = n \log 1,1$$

$$\Leftrightarrow \log 1,5433 = n. 0,0414$$

$$\Leftrightarrow 0,1885 = n. 0,0414$$

$$\Leftrightarrow n = \frac{0,1885}{0,0414}$$

$$\Leftrightarrow n = 4,48 \approx 5$$

Jadi Batti menabung uangnya di bank selama 5 tahun.

Kasus 2

Seorang karyawan berkeinginan mendirikan bengkel manufaktur pada 5 tahun kedepan. Dana yang dibutuhkan sebesar Rp. 200.000.000,00. Berapa jumlah uang yang harus ditabung mulai sekarang jika bank memberikan suku bunga 24%!

Alternatif Penyelesaian

$$M_n = M_0(1 + 0,24)^n$$

$$\Leftrightarrow 200.000.000 = M_0(1,24)^5$$

$$\Leftrightarrow 2.10^8 = M_0(1,24)^5$$

$$\Leftrightarrow M_0 = \frac{2.10^8}{1,24^5}$$

$$\Leftrightarrow M_0 = 68.216.836 \approx 68.250.000$$

Jadi karyawan tersebut harus menabung di bank 68.250.000 setiap tahun .

1. Definisi Logaritma

Logaritma merupakan kebalikan eksponen. Apabila terdapat persamaan :

$$a^x = b \text{ maka } x \text{ dapat ditentukan dengan logaritma } x = {}^a\log b, a > 0, a \neq 1, b > 0$$

2. Sifat-sifat Logaritma

Sifat-sifat logaritma telah dibahas pada modul sebelumnya.

Contoh Soal:

1. Hitunglah nilai logaritma berikut:

a. ${}^3\log \sqrt{3} + 2 {}^3\log \frac{1}{3} + {}^3\log 81$

b. ${}^3\log 8 \cdot {}^2\log 27$

Alternatif Penyelesaian

$$\begin{aligned} \text{a. } {}^3\log \sqrt{3} + 2 {}^3\log \frac{1}{3} + {}^3\log 81 &= {}^3\log 3^{\frac{1}{2}} + {}^3\log \left(\frac{1}{3}\right)^2 + {}^3\log 3^4 \\ &= {}^3\log 3^{\frac{1}{2}} + {}^3\log 3^{(-2)} + {}^3\log 3^4 \\ &= {}^3\log(3^{\frac{1}{2}} \cdot 3^{-2} \cdot 3^4) \\ &= {}^3\log 3^{\left(\frac{1}{2}-2+4\right)} \\ &= {}^3\log 3^{\frac{3}{2}} \\ &= \frac{3}{2} \cdot {}^3\log 3 \\ &= \frac{3}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } {}^3\log 8 \cdot {}^2\log 27 &= {}^3\log 2^3 \cdot {}^2\log 3^3 \\ &= 3 \cdot {}^3\log 2 \cdot {}^2\log 3 \\ &= 3 \cdot {}^3\log 3 \\ &= 9 \cdot 1 \\ &= 1 \end{aligned}$$

2. Diketahui ${}^2\log 3 = m$ dan ${}^2\log 5 = n$, nyatakan ${}^9\log 5$ dalam m dan n

Alternatif Penyelesaian:

$${}^2\log 3 = m \Leftrightarrow {}^3\log 2 = \frac{1}{m}$$

$${}^2\log 5 = n \Leftrightarrow {}^5\log 2 = \frac{1}{n}$$

$${}^9\log 5 = \frac{{}^2\log 5}{{}^2\log 9}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{{}^2\log 5}{{}^2\log 3^2} \\ &= \frac{n}{2 \cdot {}^2\log 3} \\ &= \frac{n}{2m} \end{aligned}$$

3. Diketahui $f(x) = {}^3\log(x+5)$. Tentukan nilai dari:

a. $f(-2)$

b. $f(22)$

Alternatif Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{a. } f(-2) &= {}^3\log(-2+5) \\ &= {}^3\log 3 \\ &= 1. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } f(22) &= {}^3\log(x+5) \\ &= {}^3\log(22+5) \\ &= {}^3\log 27 \\ &= {}^3\log 3^3 \\ &= 3 \cdot {}^3\log 3 \\ &= 3. \end{aligned}$$

4. Tentukan penyelesaian dari persamaan eksponen berikut:

a. $2^x = 7$

b. $3^{2x-1} = 5^{x+1}$

Alternatif Penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{a. } 2^x = 7 &\Leftrightarrow \log 2^x = \log 7 \\ &\Leftrightarrow x \log 2 = \log 7 \\ &\Leftrightarrow x = \frac{\log 7}{\log 2} \\ &\Leftrightarrow x = {}^2\log 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } 3^{2x-1} = 5^{x+1} &\Leftrightarrow \log 3^{2x-1} = \log 5^{x+1} \\ &\Leftrightarrow (2x-1) \log 3 = (x+1) \log 5 \\ &\Leftrightarrow 2x \log 3 - \log 3 = x \log 5 + \log 1 \\ &\Leftrightarrow 2x \log 3 - x \log 5 = \log 1 + \log 3 \\ &\Leftrightarrow x(2 \log 3 - \log 5) = \log \frac{1}{3} \\ &\Leftrightarrow x = \frac{\log \frac{1}{3}}{\log 3^2 - \log 5} \end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{\log \frac{1}{3}}{\log \frac{9}{5}}$$

$$\Leftrightarrow x = {}^{\frac{9}{5}}\log \frac{1}{3}$$

3. Persamaan Logaritma

Persamaan logaritma adalah Persamaan yang didalamnya terdapat logaritma dimana numerus ataupun bilangan pokok logaritma tersebut mengandung variabel.

1. Jika ${}_a\log f(x) = {}_a\log p$, maka $f(x) = p$ dan $f(x) > 0$
2. Jika ${}_a\log f(x) = {}_a\log g(x)$, maka $f(x) = g(x)$ dan $f(x) \geq 0, g(x) \geq 0$
3. Jika ${}^{h(x)}\log f(x) = {}^{h(x)}\log g(x)$, maka $f(x) = g(x)$ dan $f(x) \geq 0, g(x) \geq 0$
4. Mengubah bentuk logaritma ke bentuk matematika lainnya. Misal
Jika $A({}_a\log x)^2 + B({}_a\log x) + C = 0$ ($a > 0$ dan $a \neq 1, A, B, C$ bilangan riil dan $A \neq 0$)
Penyelesaiannya dengan cara mengubah persamaan logaritma itu menjadi persamaan logaritma itu menjadi persamaan kuadrat $Ay^2 + By + C = 0$ dengan $y = {}_a\log x$.

Contoh Soal:

1. Tentukan himpunan penyelesaian dari setiap persamaan logaritma berikut:

- a. ${}^4\log(5x - 2) = {}^4\log 12$
- b. ${}^5\log(x^2 + 2x - 3) = 1$
- c. ${}^6\log(x - 2) + {}^6\log(x + 3) = 2$

Alternatif Penyelesaian:

- a. ${}^4\log(5x - 2) = {}^4\log 12$

Syarat untuk numerus:

$$5x - 2 > 0 \Leftrightarrow 5x > 2 \Leftrightarrow x > \frac{2}{5}$$

$$5x - 2 = 12$$

$$\Leftrightarrow 2x = 12 + 2$$

$$\Leftrightarrow 2x = 14$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{14}{2}$$

$$\Leftrightarrow x = 7$$

Karena $x > \frac{2}{5}$ maka himpunan penyelesaiannya adalah $\{7\}$

- b. ${}^5\log(x^2 + 2x - 3) = 1$

Syarat numerus:

$$x^2 + 2x - 3 > 0 \Leftrightarrow (x + 3)(x - 1) > 0$$

$$\Leftrightarrow x < -3 \text{ atau } x > 1$$

$${}^5\log(x^2 + 2x - 3) = 1$$

$$\Leftrightarrow {}^5\log(x^2 + 2x - 3) = {}^5\log 5$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 2x - 3 = 5$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 2x - 8 = 0$$

$$\Leftrightarrow (x - 2)(x + 4) = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 2 \text{ atau } x = -4$$

Karena $x < -3$ atau $x > 1$, maka nilai x yang memenuhi adalah $x = -4$ dan $x = 2$.

Jadi, himpunan penyelesaian adalah $\{-4, 2\}$

- c. ${}^6\log(x - 2) + {}^6\log(x + 3) = 2$

Syarat untuk numerus:

- i. $x - 2 > 0 \Leftrightarrow x > 2$

- ii. $x + 3 > 0 \Leftrightarrow x > -3$

Syarat numerus yang harus dipenuhi adalah $x > 2$

$${}^6\log(x - 2) + {}^6\log(x + 3) = 2$$

$$\Leftrightarrow {}^6\log(x - 2)(x + 3) = {}^6\log 6^2$$

$$\Leftrightarrow {}^6\log(x - 2)(x + 3) = {}^6\log 36$$

$$\Leftrightarrow {}^6\log(x^2 - x - 6) = {}^6\log 36$$

$$\Leftrightarrow x^2 - x - 6 = 36$$

$$\Leftrightarrow x^2 - x - 42 = 0$$

$$\Leftrightarrow (x - 7)(x + 6) = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 7 \text{ atau } x = -6$$

Karena $x > 2$ maka nilai x yang memenuhi adalah $x = 7$

Jadi himpunan penyelesaiannya adalah $\{7\}$

2. Tentukan himpunan penyelesaian dari ${}^3\log(4x - 7) = {}^5\log(4x - 7)$

Alternatif Penyelesaian:

$${}^3\log(4x - 7) = {}^5\log(4x - 7)$$

$$\Leftrightarrow 4x - 7 = 1$$

$$\Leftrightarrow 4x = 8$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{8}{4}$$

$$\Leftrightarrow x = 2$$

3. Tentukan himpunan penyelesaian dari ${}^5\log(x^2 + 3x - 18) = {}^5\log(x - 10)$

Alternatif Penyelesaian

$${}^5\log(3x - 8) = {}^5\log(2x + 3)$$

Syarat untuk numerus:

- i. $3x - 8 > 0$

$$\Leftrightarrow x > \frac{8}{3}$$

ii. $2x + 3 > 0$
 $\Leftrightarrow x > -\frac{3}{2}$

Syarat numerus yang harus dipenuhi adalah $x > \frac{8}{3}$

$$\begin{aligned} {}^5\log(3x - 8) = {}^5\log(2x + 3) &\Leftrightarrow 3x - 8 = 2x + 3 \\ &\Leftrightarrow 3x - 8 - 2x - 3 = 0 \\ &\Leftrightarrow x - 11 = 0 \\ &\Leftrightarrow x = 11 \end{aligned}$$

Jadi himpunan penyelesaiannya adalah $\{5\}$.

4. Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan logaritma

$$x^{-2}\log(4x - 7) = x^{-2}\log(2x + 3)!$$

Alternatif Penyelesaian:

$$\begin{aligned} x^{-2}\log(4x - 7) = x^{-2}\log(2x + 3) &\Leftrightarrow 4x - 7 = 2x + 3 \\ &\Leftrightarrow 4x - 2x = 7 + 3 \\ &\Leftrightarrow 2x = 10 \\ &\Leftrightarrow x = 5 \end{aligned}$$

Untuk $x = 5$ bentuk $(4x - 7)$ dan $(2x + 3)$ positif, serta $x - 2 > 0$ dan $x - 2 \neq 1$.

Jadi himpunan penyelesaiannya adalah $\{5\}$.

5. Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan logaritma

$${}^5\log^2 x + 4 {}^5\log x - 12 = 0!$$

Alternatif Penyelesaian:

$${}^5\log^2 x + 4 {}^5\log x - 12 = 0 \Leftrightarrow ({}^5\log x)^2 + 4(\log x) - 12 = 0$$

Misalkan: $y = {}^5\log x$, maka persamaan logaritma menjadi $y^2 + 4y - 12 = 0$.

$$\begin{aligned} y^2 + 4y - 12 = 0 &\Leftrightarrow (y + 6)(y - 2) = 0 \\ &\Leftrightarrow y + 6 = 0 \text{ atau } y - 2 = 0 \\ &\Leftrightarrow y = -6 \text{ atau } y = 2 \end{aligned}$$

$$\text{Untuk } y = -6 \text{ diperoleh: } {}^5\log x = -6 \Leftrightarrow x = 5^{-6} \Leftrightarrow x = \frac{1}{5^6}$$

$$\text{Untuk } y = 2 \text{ diperoleh: } {}^5\log x = 2 \Leftrightarrow x = 5^2 \Leftrightarrow x = 25$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{\frac{1}{5^6}, 25\}$.

4. Grafik Fungsi Logaritma

Bentuk umum fungsi logaritma adalah $y = f(x) = {}^a\log x$; $a > 0$ dan $a \neq 1$.

Langkah-langkah menggambar grafik logaritma:

a. Buat tabel yang menyatakan hubungan x dan y

b. Letakkan setiap titik yang diperoleh pada poin a pada bidang kartesius dan hubungkan dua titik yang berdekatan.

Sifat-sifat grafik fungsi logaritma:

a. Terdefinisi untuk $x > 0$

b. Jika $a > 1$ maka grafik monoton naik

c. Jika $0 < a < 1$ maka grafik monoton turun

d. Memotong sumbu X di titik $(1,0)$

e. Mempunyai asimtot tegak yaitu sumbu Y.

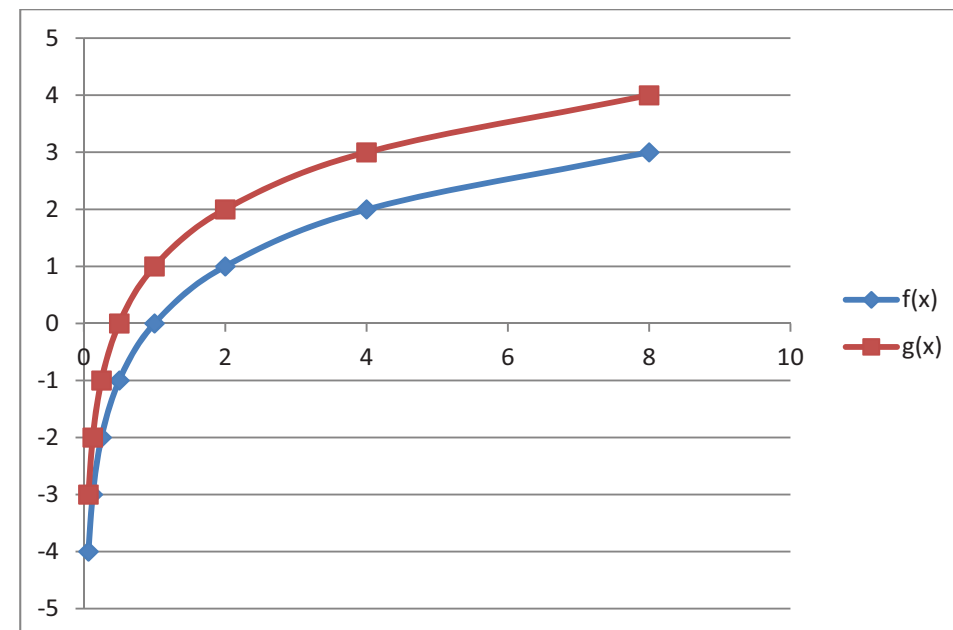
Contoh soal:

Gambarlah grafik dari tiap pasangan fungsi logaritma berikut dalam satu gambar, kemudian tentukan hubungan dari keduanya!

$$f(x) = {}^2\log x \text{ dan } g(x) = ({}^2\log x) + 1$$

Alternatif penyelesaian:

x	...	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8	...
f(x)	...	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
g(x)	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	...



Grafik fungsi logaritma $g(x) = ({}^2\log x) + 1$ merupakan bayangan grafik fungsi logaritma $f(x) = {}^2\log x$ oleh transformasi translasi $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$.

**Persamaan Logaritma**

Pada unit 1. “Menghitung Angsuran”, meliputi beberapa kajian materi meliputi :

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat menentukan menentukan besar angsuran, menentukan himpunan penyelesaian dari persamaan logaritma, menggambar grafik fungsi logaritma.

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan: penggaris, alat tulis.

c. Langkah-Langkah Kegiatan**Kegiatan 1.1. Menentukan besar angsuran**

Masalah 1.1

Kunjungilah bank yang dekat dengan tempat tinggilmu! Lihatlah daftar suku bunga yang tertera disana. Jika kamu ingin memiliki uang sebanyak Rp.150.000.000,00 selama 3 tahun untuk modal usaha, berapa jumlah uang yang harus kamu tabungkan setiap bulannya!

Kegiatan 1.2 nilai jual barang setelah mengalami penyusutan

Masalah 1.2

Nilai jual sebuah mobil baru adalah Rp. 200.000.000,00. Jika nilai jual mengalami penyusutan 5% per tahun, berapa nilai jual mobil setelah lima tahun?

Kegiatan 1.3 menentukan himunan penyelesaian dari persamaan logaritma

Masalah 1.3

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan logaritma berikut:

$${}^8\log(x^2 + x) = {}^8\log 12$$

Kegiatan 1.4 menggambar grafik fungsi logaritma

Masalah 1.4

Gambarlah grafik dari tiap pasangan fungsi logaritma berikut pada satu bidang kartesius kemudian tentukan hubungan keduanya!

$$f(x) = {}^2\log x \text{ dan } g(x) = {}^{\frac{1}{2}}\log x$$

**A. PILIHAN GANDA**

Berilah tanda silang(X) pada huruf a, b, c, d atau e yang tepat!

1. Harga dari ${}^m\log b$, ${}^b\log c$, ${}^c\log n$ adalah

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| a. ${}^m\log n$ | d. $\log n - \log m$ |
| b. ${}^n\log m$ | e. $\log m \cdot \log n$ |
| c. $\log m - \log n$ | |

2. Nilai ${}^5\log \sqrt{27}$, ${}^9\log 125$ + ${}^{16}\log 32$ adalah

- | | |
|--------------------|--------------------|
| a. $\frac{61}{36}$ | d. $\frac{41}{12}$ |
| b. $\frac{9}{4}$ | e. $\frac{7}{2}$ |
| c. $\frac{61}{20}$ | |

3. Jika ${}^5\log 7 = m$ dan ${}^5\log 3 = n$, maka ${}^5\log 63$ jika dinyatakan dalam m dan n adalah

- | | |
|-------------|--------------|
| a. $2n - m$ | d. $2n + m$ |
| b. $2m + n$ | e. $2m + 2n$ |
| c. $n + 2m$ | |

4. diketahui $f(x) = {}^4\log(2x + 4)$. Nilai $f(30)$ adalah

- | | |
|------|------|
| a. 0 | d. 3 |
| b. 1 | e. 4 |
| c. 2 | |

5. Penyelesaian dari persamaan $\log(x^2 - 4x - 8) = \log 4$ adalah

- | | |
|---------------|--------------|
| a. -6 atau -2 | d. -2 atau 6 |
| b. -2 atau 4 | e. 2 atau 6 |
| c. -4 atau -2 | |

6. Penyelesaian dari persamaan ${}^3\log(x^2 - 2x + 24) = 2$ adalah

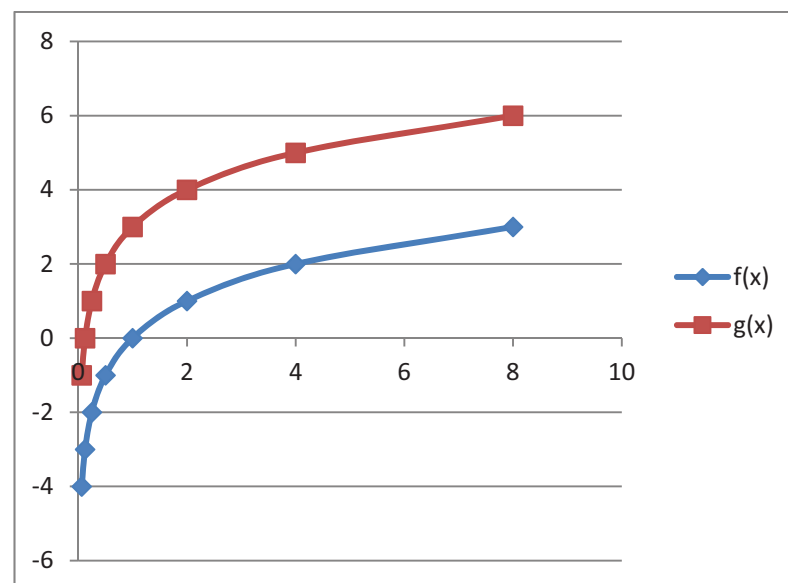
- | | |
|---------------|--------------|
| a. -10 atau 5 | d. 5 atau 3 |
| b. -5 atau 3 | e. 5 atau 10 |
| c. 5 atau -3 | |

7. Penyelesaian dari persamaan ${}^7\log(2x^2 + 4x - 5) = {}^5\log(2x^2 + 4x - 5)$ adalah

- | | |
|---------------|---------------|
| a. -5 atau -1 | d. -1 atau -3 |
| b. -1 atau 5 | e. -3 atau 1 |
| c. -1 atau 3 | |

8. Anja menabung di bank sebesar Rp. 10.000.000,00 dengan majemuk 10% per tahun. Dalam waktu 5 tahun uang Anja menjadi
- Rp. 15.403.400,00
 - Rp. 15.912.300,00
 - Rp. 16.105.100,00
 - Rp. 16.820.000,00
 - Rp. 17.201.000,00
9. Lala menabung di bank sebesar Rp. 5.000.000,00 dengan suku bunga majemuk sebesar 12% per tahun. Uang tersebut tidak pernah diambil, ketika dicek uangnya telah menjadi Rp. 7.000.000,00. Selama berapa tahunkah Lala menabung di bank?
- 2,5
 - 3
 - 3,5
 - 4
 - 5
10. Arman menanam modal sebesar Rp.500.000.00 di bank selama 3 tahun atas dasar bunga majemuk 3% tiap caturwulan. Nilai akhir modal Arman adalah
- Rp.874.000,00
 - Rp.757.000,00
 - Rp.713.000,00
 - Rp.670.000,00
 - Rp.653.000,00

11. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jika G_1 adalah grafik fungsi $y = f(x) = {}^2\log x$ maka G_2 adalah grafik fungsi $y = \dots$

- $({}^2\log x) - 1$
- $({}^2\log x) - 2$
- $({}^2\log x) + 3$
- $({}^2\log x) + 1$
- $({}^2\log x) + 2$

B. URAIAN

- Tentukan hasil logaritma ${}^5\log 20 + {}^5\log 35 - {}^5\log 14$!
- Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan ${}^5\log(x^2 - 8x + 13) - {}^3\log(x^2 - 8x + 13) = 0$!
- Tentukan himpunan penyelesaian dari ${}^{3x-2}\log(x^2 - 1) = {}^{3x-2}\log(x + 1)$!
- Nilai jual sebuah mobil baru adalah 300.000.000. jika nilai jual mobil mengalami penyusutan 10% per tahun, berapa nilai jual mobil setelah 5 tahun?
- 4 tahun lagi bu Anin ingin memiliki uang sejumlah Rp. 30.000.000. Untuk itu ia mendepositokan uangnya pada suatu bank dengan bunga majemuk 15% per tahun untuk jangka waktu tersebut. Berapa nilai tunai yang disetorkan bu Arini agar keinginannya terwujud?

UNIT 2 Menghitung Bunga Majemuk

Salah satu hal penting dalam matematika keuangan adalah perhitungan dalam simpan pinjam. Apabila berbicara mengenai simpan pinjam maka tidak bisa lepas dengan bunga. Bunga bank adalah sejumlah imbalan yang diberikan oleh bank kepada nasabah atas dana yang disimpan di bank yang dihitung sebesar persentase tertentu dari pokok simpanan dan jangka waktu simpanan atau pun tingkat bunga yang dikenakan terhadap pinjaman yang diberikan bank kepada debiturnya.

Ada berbagai macam jenis bunga seperti yang dituliskan di unit 1. Di unit 2 ini kita akan membahas tentang bunga majemuk. Bunga majemuk dihitung dari pokok investasi dan bunga terakumulasi, bukan hanya dari investasi saja. Oleh karena itu rekening berbunga majemuk akan lebih cepat berkembang dibandingkan dengan rekening berbunga sederhana.

Untuk lebih jelas mari kita belajar pertidaksamaan logaritma yang berhubungan dengan bunga majemuk!

1. Uraian Materi

Perhatikan kasus berikut!

Kasus 1

Pak Ali ingin membuka usaha, dia membutuhkan dana tidak kurang dari Rp.10.000.000,00. Pak Ali memiliki uang sebanyak Rp.5.000.000,00 dibungakan di bank dengan bunga majemuk 10%. Minimal berapa tahun pak Ali harus membungakan uangnya tersebut?

Alternatif Penyelesaian

$$\begin{aligned}
 M_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n &\geq M_n \\
 \Leftrightarrow 5.000.000 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^n &\geq 10.000.000 \\
 \Leftrightarrow 5 \cdot 10^6 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^n &\geq 10^7 \\
 \Leftrightarrow 5 \cdot 10^6 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^n &\geq 10^7 \\
 \Leftrightarrow (1,1)^n &\geq \frac{10^7}{5 \cdot 10^6} \\
 \Leftrightarrow (1,1)^n &\geq \frac{10}{5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Leftrightarrow (1,1)^n &\geq 2 \\
 \Leftrightarrow \log(1,1)^n &\geq \log 2 \\
 \Leftrightarrow n &\geq \frac{\log 2}{\log 1,1} \\
 \Leftrightarrow n &\geq 7,3
 \end{aligned}$$

Jadi Pak Ali minimal menabung selama 7,3 tahun.

Untuk menyelesaikan pertidaksamaan logaritma digunakan sifat fungsi monoton naik dan sifat fungsi monoton turun.

1. Sifat fungsi logaritma monoton naik ($a > 0$)
 - a. Jika ${}_a \log f(x) \geq {}_a \log g(x)$, nilai $f(x) \geq g(x)$
 - b. Jika ${}_a \log f(x) \leq {}_a \log g(x)$, nilai $f(x) \leq g(x)$
2. Sifat fungsi logaritma monoton naik ($0 < a < 1$)
 - a. Jika ${}_a \log f(x) \geq {}_a \log g(x)$, nilai $f(x) \leq g(x)$
 - b. Jika ${}_a \log f(x) \leq {}_a \log g(x)$, nilai $f(x) \geq g(x)$

Contoh Soal:

1. Tentukan penyelesaian dari pertidaksamaan logaritma berikut!

- a. ${}_6 \log(x+2) \leq 1$
- b. $\log(x^2 + 4x + 4) < \log(5x + 10)$

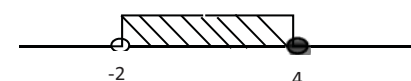
Alternatif Penyelesaian

- a. ${}_6 \log(x+2) \leq 1 \Leftrightarrow {}_6 \log 6^1$
 - 1) Penyelesaian pertidaksamaan:

$$x+2 \leq 6 \Leftrightarrow x \leq 4$$
 - 2) Syarat numerus:

$$x+2 > 0 \Leftrightarrow x > -2$$

Dari persamaan 1) dan 2) diperoleh:



Jadi penyelesaian pertidaksamaan ${}_6 \log(x+2) \leq 1 \Leftrightarrow {}_6 \log 6^1$ adalah $-2 < x \leq 4$.

- b. $\log(x^2 + 4x + 4) < \log(5x + 10)$
 - 1) Penyelesaian pertidaksamaan:

$$x^2 + 4x + 4 > 5x + 10$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 4x + 4 - 5x - 10 > 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 - x - 6 > 0$$

$$\Leftrightarrow (x - 3)(x + 2) > 0$$

$$\Leftrightarrow x > 3 \text{ atau } x < -2$$

2) Syarat numerus:

$$a) x^2 + 4x + 4 > 0$$

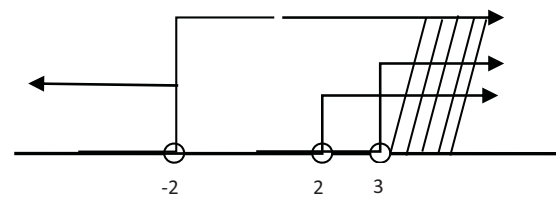
$$\Leftrightarrow (x + 2)(x + 2) > 0$$

$$\Leftrightarrow x > -2$$

$$b) 5x + 10 > 0$$

$$\Leftrightarrow x > -2$$

Dari persamaan 1) dan 2) diperoleh:



Jadi penyelesaian $\log(x^2 + 4x + 4) \leq \log(5x + 10)$ adalah $x > 3$.

2. Tentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan logaritma berikut!

$$a. \frac{1}{3}\log(x + 5) < -2$$

$$b. \frac{1}{2}\log(3x - 3) \geq \frac{1}{2}\log(x + 1)$$

Alternatif Penyelesaian:

$$a. \frac{1}{3}\log(x + 5) < -2$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{3}\log(x + 5) < \frac{1}{3}\log\left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$$

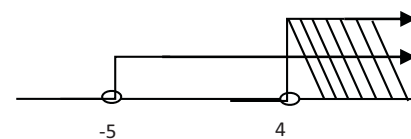
$$\Leftrightarrow \frac{1}{3}\log(x + 5) < \frac{1}{3}\log 9$$

1) Penyelesaian Pertidaksamaan:

$$x + 5 > 9 \Leftrightarrow x > 4$$

2) Syarat numerus:

$$x + 5 > 0 \Leftrightarrow x > -5$$



Jadi himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $\frac{1}{3}\log(x + 5) < -2$ adalah $\{x | x > 4\}$.

$$b. \frac{1}{2}\log(3x - 3) \geq \frac{1}{2}\log(x + 1)$$

Penyelesaian Pertidaksamaan:

$$1) 3x - 3 \leq x + 1$$

$$\Leftrightarrow 2x \leq 4$$

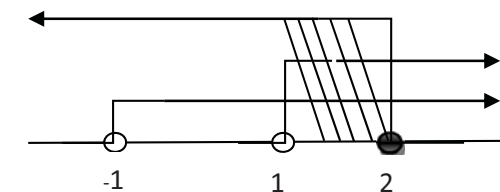
$$\Leftrightarrow x \leq 2$$

2) Syarat numerus:

$$a) 3x - 3 > 0 \Leftrightarrow x > 1$$

$$b) x + 1 > 0 \Leftrightarrow x > -1$$

Dari 1) dan 2) di peroleh:



Jadi, himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $\frac{1}{2}\log(3x - 3) \geq \frac{1}{2}\log(x + 1)$ adalah $\{x | 1 < x \leq 2\}$.

3. Tentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan logaritma $\log^2 x - 5 \log x + 4 \leq 0$

Alternatif Penyelesaian:

$$a. \log^2 x - 5 \log x + 4 \leq 0$$

$$\Leftrightarrow (\log x - 1)(\log x - 4) \leq 0$$

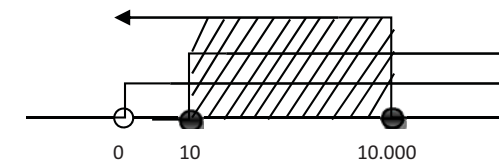
$$\Leftrightarrow 1 \leq \log x \leq 4$$

$$\Leftrightarrow \log 10^1 \leq \log x \leq \log 10^4$$

$$\Leftrightarrow 10 \leq x \leq 10.000$$

b. Syarat numerus $x > 0$

Dari a dan b diperoleh:



Jadi, penyelesaian pertidaksamaan logaritma $\log^2 x - 5 \log x + 4 \leq 0$ adalah $10 \leq x \leq 10.000$.

4. Tentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan logaritma

$${}^{x-2}\log(4x+3) > {}^{x-2}\log(x-6)!$$

Alternatif Penyelesaian:

a. Penyelesaian Pertidaksamaan:

1) Untuk $x - 2 > 1 \Leftrightarrow x > 3$ diperoleh:

$$4x + 3 > x - 6$$

$$\Leftrightarrow 3x > -9$$

$$\Leftrightarrow x > -3$$

$$\text{Jadi } x > 3$$

2) Untuk $0 < x - 2 < 1 \Leftrightarrow 2 < x < 3$ diperoleh:

$$4x + 3 < x - 6 \Leftrightarrow 3x < -9$$

$$\Leftrightarrow x < -3$$

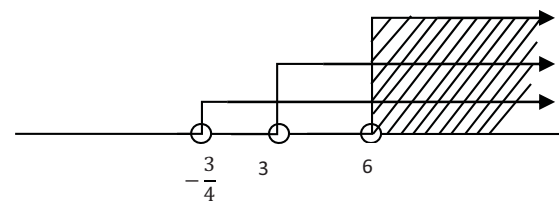
Jadi, tidak ada nilai x yang memenuhi

b. Syarat numerus:

$$1) 4x + 3 > 0 \Leftrightarrow x > -\frac{3}{4}$$

$$2) x - 6 > 0 \Leftrightarrow x > 6$$

Dari a dan b diperoleh:



Jadi himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan ${}^{x-2}\log(4x+3) > {}^{x-2}\log(x-6)$ adalah $\{x | x > 6\}$.

2. Penugasan



Pertidaksamaan Logaritma

Pada unit 2. “**Menghitung Bunga Majemuk**”, meliputi beberapa kajian materi meliputi :

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat menentukan menentukan besar angsuran, menentukan himpunan penyelesaian dari persamaan logaritma, menggambar grafik fungsi logaritma.

b. Media, Alat, Bahan, dan Sumber Belajar Lainnya

Alat dan Bahan yang digunakan: penggaris, alat tulis.

c. Langkah-Langkah Kegiatan

Kegiatan : Menghitung bunga majemuk

Masalah

Rancanglah masalah dalam bidang ekonoi yang menerapkan konsep pertidaksamaan logaritma! Selesaikan masalah tersebut menggunakan sifat-sifat logaritma!



A. PILIHAN GANDA

Berilah tanda silang pada huruf a, b, c, d atau e yang tepat!

- Batas-batas nilai x yang memenuhi ${}^5\log(4x - 1) < {}^5\log(x + 5)$ adalah
 - $x > -5$
 - $x > \frac{1}{4}$
 - $x < 2$
 - $-5 < x < 2$
 - $\frac{1}{4} < x < 2$
- Nilai x yang memenuhi ${}^5\log(3x + 5) < {}^5\log 35$ adalah
 - $x < \frac{5}{3}$ atau $x > 10$
 - $x < -\frac{5}{3}$ atau $x > 10$
 - $\frac{5}{3} < x < 10$
 - $-\frac{5}{3} < x < 10$
 - $-10 < x < 10$
- Pertidaksamaan ${}^2\log(x^2 - 4x - 5) < 4$ dipenuhi oleh
 - $-3 < x < -1$ atau $5 < x < 7$
 - $x < -1$ atau $x > 5$
 - $-3 < x < -1$ atau $x > 5$
 - $-3 < x < -1$ atau $5 < x < 7$
 - $-3 < x < 7$
- Nilai x yang memenuhi ${}^4\log(2x^2 + 24) > {}^4\log(x^2 + 10x)$ adalah
 - $-16 < x < \frac{16}{5}$
 - $-\frac{16}{5} < x < 16$
 - $x < -\frac{16}{5}$ atau $x > 16$
 - $x < -16$ atau $x > \frac{16}{5}$
 - $x < \frac{16}{5}$ atau $x > 16$
- Nilai x yang memenuhi pertidaksamaan $\frac{1}{3}\log(x + 8) \leq \frac{1}{3}\log(3x - 2)$ adalah
 - $x > \frac{2}{3}$
 - $x \geq 5$
 - $x \leq 5$
 - $\frac{2}{3} < x \leq 5$
 - $-8 < x \leq 5$
- Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan ${}^x\log(x - 8) - 2 \cdot {}^x\log 3 + 1 < 0$ adalah
 - $\{x \mid x < -1 \text{ atau } x > 9\}$
 - $\{x \mid x < 0 \text{ atau } x > 8\}$
 - $\{x \mid 1 < x < 9\}$
 - $\{x \mid -1 < x < 0\}$
 - $\{x \mid 8 < x < 9\}$

- Penyelesaian dari ${}^2\log^2 x + 8 \cdot {}^2\log x + 12 \leq 0$ adalah
 - $-6 < x \leq -2$
 - $\frac{1}{64} \leq x \leq \frac{1}{4}$
 - $x \leq \frac{1}{64}$ atau $x \geq \frac{1}{4}$
 - $x \leq -6$ atau $x \geq -2$
 - $\frac{1}{4} \leq x \leq 64$
- Nilai x yang memenuhi ${}^{x+1}\log(2x - 3) < {}^{x+1}\log(x + 5)$ adalah
 - $\frac{3}{2} < x < 8$
 - $-\frac{3}{2} < x < 8$
 - $-8 < x < \frac{3}{2}$
 - $x < \frac{3}{2}$ atau $x > 8$
 - $x < -\frac{3}{2}$ atau $x > 8$
- Rida memiliki Modal tidak kurang dari Rp 6000.000,00 akan dibayarkan 8 tahun lagi atas dasar bunga majemuk 5% setahun. Berapakah minimal nilai tunai modal Rida?
 - Rp.5.061.000,00
 - Rp.5.032.000,00
 - Rp.4.120.000,00
 - Rp.4.070.000,00
 - Rp.4.062.000,00
- Andi ingin membuka toko mebel, dia membutuhkan dana tidak lebih dari Rp.250.000.000,00. Andi memiliki uang sebanyak Rp.50.000.000,00 dibungakan di bank dengan bunga majemuk 15%. Minimal berapa tahun Andi harus membungakan uangnya tersebut?
 - 3
 - 2,5
 - 2
 - 1,5
 - 1,2

B. URAIAN

Tentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan berikut!

- ${}^2\log(2x - 1) > {}^2\log(x - 2)$
- $\log(5x - 1) \leq \log(x + 7)$
- $\frac{1}{2}\log(1 - 2x) < 3$
- Nilai jual sebuah mobil baru adalah Rp.300.000.000. jika nilai jual mobil mengalami penyusutan 10% per tahun, berapa nilai jual mobil setelah 5 tahun?
- Bu Ida ingin memiliki penghasilan tambahan dengan cara membuka catering, dia membutuhkan dana minimal Rp.50.000.000,00. Bu Ida memiliki uang sebanyak Rp.10.000.000,00 dibungakan di bank dengan bunga majemuk 12%. Minimal berapa tahun Bu Ida harus membungakan uangnya tersebut?

D. RANGKUMAN



Ada tiga metode menghitung bunga, yaitu:

1. Bunga tetap/bunga tunggal adalah bunga yang diperoleh pada setiap akhir jangka waktu tertentu yang tidak mempengaruhi besarnya modal yang dipinjam. Artinya, perhitungan bunga setiap periode selalu dihitung berdasarkan besarnya modal yang tetap.
2. Bunga efektif adalah kebalikan dari sistem bunga tunggal/flat, yaitu porsi bunga dihitung berdasarkan pokok utang sisa. Maka porsi bunga dan pokok dalam angsuran tiap bulan berbeda, meski besar angsuran per bulan tetap sama.
3. Bunga majemuk adalah bunga yang timbul pada setiap akhir jangka waktu tertentu (bulan/tahun) yang memengaruhi besarnya modal dan bunga pada setiap jangka waktunya.

Untuk menyelesaikan pertidaksamaan logaritma digunakan sifat fungsi monoton naik dan sifat fungsi monoton turun.

1. Sifat fungsi logaritma monoton naik ($a > 0$)
 - a. Jika ${}^a\log f(x) \geq {}^a\log g(x)$, nilai $f(x) \geq g(x)$
 - b. Jika ${}^a\log f(x) \leq {}^a\log g(x)$, nilai $f(x) \leq g(x)$
2. Sifat fungsi logaritma monoton naik ($0 < a < 1$)
 - a. Jika ${}^a\log f(x) \geq {}^a\log g(x)$, nilai $f(x) \leq g(x)$
 - b. Jika ${}^a\log f(x) \leq {}^a\log g(x)$, nilai $f(x) \geq g(x)$

E. SARAN REFERENSI



Untuk menambah wawasan dalam pemahaman terkait modul 2 yang meliputi materi vektor pada bidang dan vektor dalam ruang, maka diharapkan peserta didik mencari sumber atau referensi lain selain modul ini. Saran referensi tersebut antara lain:

1. Judul Buku: “Ensiklopedia Matematika Terapan”, Karya Sue Thomshon dan Ian Fortster, dengan judul tema terjemahan:
 - a. Matematika dalam Masyarakat
 - b. Matematika dalam Olahraga
 - c. Matematika dalam Lingkungan
 - d. Matematika dalam Tempat Kerja
 - e. Matematika dalam Makanan
 - f. Matematika dalam Rancang Bangun
 - g. Matematika dalam Televisi
 - h. Matematika dalam Sains

- i. Matematika dalam Teknologi
 - j. Matematika dalam Perjalanan
 - k. Matematika dalam Rumah
 - l. Matematika dalam Tubuh
2. Judul Buku: “Tingkatkan Kemampuan Otak Anda (Improve Your Brain Power)”, Karya Jackie Guthrie dan Tim Preston
 3. Judul Buku: “Referensi Matematika dalam Kehidupan Manusia”, Karya Dr. Wahyudin dan Drs. Sudrajat, M.Pd.
 4. Judul Buku: “Panduan Belajar Matematika SMA.”, Karya Sumanto
 5. Sumber media internet (melalui browsing: anistuing.blogspot.co.id, fedraadi.wordpress.com, dan lain-lain)



UNIT 1

1	${}^5\log 20 + {}^5\log 35 - {}^5\log 14 = {}^5\log \frac{20 \cdot 35}{14}$	3
	$= {}^5\log 50$	1
	$= {}^5\log(5^2 \cdot 2)$	1
	$= {}^5\log 5^2 + {}^5\log 2$	1
	$= 2 \cdot {}^5\log 5 + {}^5\log 2$	2
	$= 2 \cdot 1 + {}^5\log 2$	1
	$= 2 + {}^5\log 2$	1
JUMLAH		10

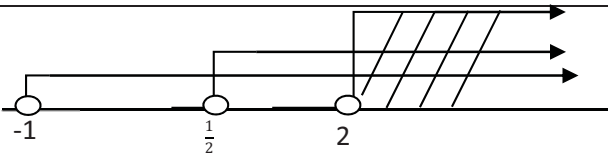
2	${}^5\log(x^2 - 8x + 13) - {}^3\log(x^2 - 8x + 13) = 0$	1
	$\Leftrightarrow {}^5\log(x^2 - 8x + 13) = {}^3\log(x^2 - 8x + 13)$	1
	$\Leftrightarrow x^2 - 8x + 13 = 1$	2
	$\Leftrightarrow x^2 - 8x + 13 - 1 = 0$	1
	$\Leftrightarrow x^2 - 8x + 12 = 0$	1
	$\Leftrightarrow (x - 6)(x - 2) = 0$	1
	$\Leftrightarrow x - 6 = 0 \vee x - 2 = 0$	1
	$\Leftrightarrow x = 6 \vee x = 2$	1
	Jadi himpunan penyelesaiannya adalah $\{2, 6\}$	1
JUMLAH		10

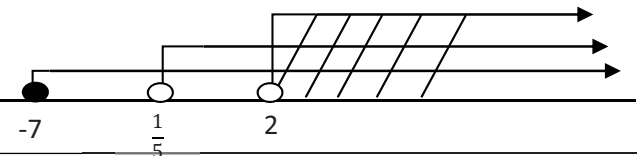
3	${}^{3x-2}\log(x^2 - 1) = {}^{3x-2}\log(x + 1) \Leftrightarrow x^2 - 1 = x + 1$	1
	$\Leftrightarrow x^2 - 1 - x - 1 = 0$	1
	$\Leftrightarrow x^2 - x - 2 = 0$	1

	$\Leftrightarrow (x - 2)(x - 1) = 0$	1
	$\Leftrightarrow x - 2 = 0 \vee x - 1 = 0$	1
	Untuk $x = 2$ bentuk $(x^2 - 1)$ dan $(x + 1)$ positif serta $3x - 2 > 0$ dan $3x - 2 \neq 1$ (Memenuhi)	2
	Untuk $x = -1$ bentuk $(x^2 - 1)$ dan $(x + 1)$ nol serta $3x - 2 < 0$ (Tidak Memenuhi)	2
	$H_p = \{2\}$	1
JUMLAH		10

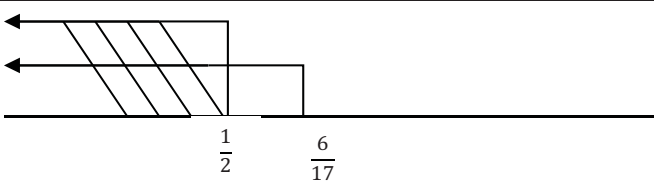
4	$k = 300 \text{ juta}$	1
	$r = 10\% = 0,1/\text{tahun}$	1
	$Aa = 1 - r = 1 - 0,1 = 0,9$	1
	Nilai jual mobil dimodelkan sebagai y	1
	$y = 300 \cdot (0,9)^x \text{ juta}$	3
	$= 300 \cdot 0,594 \text{ juta}$	1
	$= 177,147 \text{ juta}$	1
	$= 177.000.000$	1
JUMLAH		10

5	$Mn = Mo(1 + 0,15)^4$	2
	$\Leftrightarrow 30.000.000 = Mo(1,15)^4$	2
	$\Leftrightarrow Mo = \frac{30.000.000}{1,15^4}$	2
	$\Leftrightarrow Mo = \frac{30.000.000}{1,749}$	2
	$\Leftrightarrow Mo = 17.152.658$	2
	JUMLAH	10

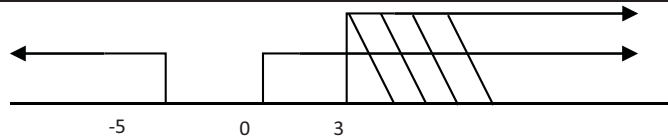
1	${}^2\log(2x - 1) > {}^2\log(x - 2)$	
	1. Penyelesaian pertidaksamaan: $2x - 1 > x - 2$	1
	$2x - 1 - x + 2 > 0$	1
	$x + 1 > 0$	1
	$x > -1$	1
	2. Syarat numerus	1
	a. $2x - 1 > 0$	
	$2x > 1$	1
	$x > \frac{1}{2}$	1
	b. $x - 2 > 0$	1
	$x > 2$	1
	Dari 1 dan 2 diperoleh:	1
		
	Jadi $H_p = \{x x > 2\}$	
JUMLAH		10

2	$\log(5x - 1) \leq \log(x + 7)$	
	1. Penyelesaian Pertidaksamaan:	
	$5x - 1 \geq x + 7$	1
	$5x - 1 - x - 7 \geq 0$	1
	$4x - 8 \geq 0$	1
	$4x \geq 8$	0,5
	$x \geq 2$	0,5
	2. Syarat numerus:	1
	a. $5x - 1 > 0$	
	$5x > 1$	1
	$x > \frac{1}{5}$	1
	b. $x + 7 > 0$	1
	$x > -7$	1
		1
Jadi $HP = \{x x > 2\}$		

JUMLAH	10
--------	----

3	$\frac{1}{2}\log(1 - 2x) < 3$	1
	$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\log(1 - 2x) < \frac{1}{2}\log\left(\frac{1}{2}\right)^3$	1
	$\Leftrightarrow \frac{1}{2}\log(1 - 2x) < \frac{1}{2}\log\frac{1^3}{8}$	1
	1. Penyelesaian Pertidaksamaan:	
	$1 - 2x > \frac{1}{8}$	1
	$\Leftrightarrow -2x > \frac{1}{8} - 1$	0,5
	$\Leftrightarrow -2x > -\frac{7}{8}$	0,5
	$\Leftrightarrow x < \frac{7}{16}$	1
	2. Syarat numerus:	
	$1 - 2x > 0$	1
	$\Leftrightarrow -2x > -1$	0,5
	$\Leftrightarrow x < \frac{1}{2}$	1
		1
	Jadi $HP = \left\{x \mid x < \frac{1}{2}\right\}$	0,5
JUMLAH		10

4	${}^{2x-5}\log(x^2 + 5x) > {}^{2x-5}\log 4x + 12$	
	a. Penyelesaian Pertidaksamaan:	
	1. Untuk $2x - 5 > 1 \Leftrightarrow x > 3$	1
	$x^2 + 5x > 4x + 12 \Leftrightarrow x^2 + x - 12 > 0$	0,5
	$\Leftrightarrow (x - 4)(x + 3) > 0$	0,5
	Jadi $x > 3$	0,5
	2. Untuk $0 < 2x - 5 < 1 \Leftrightarrow \frac{5}{2} < x < 3$	1
	$x^2 + 5x > 4x + 12 \Leftrightarrow x^2 + x - 12 > 0$	1
	$\Leftrightarrow (x - 4)(x + 3) > 0$	1
	Tidak ada nilai x yang memenuhi	0,5
	b. Syarat numerus:	
	1. $x^2 + 5x > 0 \Leftrightarrow x(x + 5) > 0$	1

	$\Leftrightarrow x < -5 \text{ atau } x > 0$	1
	2. $4x + 12 > 0 \Leftrightarrow x > 3$	1
		1
	Jadi HP = $\{x x > 3\}$	1
JUMLAH		10

5	$Mo \geq Mn(1 + 0,12)^x$	2
	$\Leftrightarrow 50.000.000 \geq 25.000.000(1,12)^x$	2
	$\Leftrightarrow \frac{50.000.000}{25.000.000} \geq 1,12^x$	1
	$\Leftrightarrow 2 \geq 1,12^x$	1
	$\Leftrightarrow x \leq \frac{\log 2}{\log 1,12}$	1
	$\Leftrightarrow x \leq \frac{0,699}{0,453}$	1
	$\Leftrightarrow x \leq 1,6$	1
	Jadi bu Ida harus menandatangani uangnya minimal 1,6 tahun	1
JUMLAH		10

G.KRITERIA PINDAH MODUL

Setelah seluruh materi dan setiap kompetensi dasar dipelajari dengan seksama maka cobalah untuk mengerjakan latihan soal yang disediakan, baik secara individu, kelompok maupun dengan bimbingan tutor. Semakin rajin peserta didik dalam mengerjakan soal penugasan, diharapkan semakin terampil dan cepat mengeneralisasikan setiap permasalahan baik yang disediakan dalam modul ataupun dalam kaitannya dengan permasalahan sehari-hari.

Pada tahap berikutnya, kerjakan soal-soal dalam latihan, untuk mengukur penguasaan materi yang diperoleh dengan menggunakan rumus di bawah ini.

Skor penilaian = $\frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$

Keterangan :

Skor Penilaian	Tingkat Penguasaan
90% - 100%	Baik sekali
80% - 89%	Baik
70% - 79%	Cukup
60% - 69%	Kurang

Jika peserta didik mampu mencapai skor penilaian 80% atau lebih (tingkat penguasaan “baik” atau “sangat baik) maka dapat melanjutkan ke Standar Kompetensi berikutnya, tetapi jika penilaian kurang dari 80% dianjurkan untuk mengulang kembali Standar Kompetensi tersebut, terutama pada bagian yang belum dikuasai. Tanyakan dengan teman atau dengan bimbingan tutor.



KUNCI JAWABAN UNIT 1

A. Pilihan Ganda

- | | |
|------|-------|
| 1. A | 6. C |
| 2. B | 7. E |
| 3. D | 8. B |
| 4. E | 9. D |
| 5. D | 10. C |

Alternatif Penyelesaian Pilihan Ganda Unit 1

1. Penyelesaian:

Perhatikan salah satu sifat logaritma yaitu:

$${}^a\log b \cdot {}^b\log c = {}^a\log c, \text{ maka diperoleh :}$$

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

2. Penyelesaian:

$$= {}^5\log \sqrt{27} \cdot {}^9\log 125 + {}^{16}\log 32$$

$$= {}^5\log 3^{\frac{3}{2}} \cdot {}^{3^2}\log 5^3 + {}^{2^4}\log 2^5$$

$$= \frac{3}{2} {}^5\log 3 \cdot \frac{3}{2} {}^3\log 5 + \frac{5}{4} {}^2\log 2$$

$$= \frac{3}{2} \cdot \frac{3}{2} {}^5\log 5 + \frac{5}{4} \cdot 1$$

$$= \frac{9}{4} + \frac{5}{4} = \frac{14}{4} = \frac{7}{2}$$

3. Perhatikan operasi penjumlahan logaritma, yaitu:

$${}^a\log mn = {}^a\log m + {}^a\log n$$

Maka:

$${}^5\log 63 = {}^5\log 9 + {}^5\log 7$$

$${}^5\log 63 = {}^5\log 3^2 + {}^5\log 7$$

Gunakan sifat logaritma :

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

Diperoleh :

$${}^5\log 63 = 2 {}^5\log 3 + {}^5\log 7$$

$${}^5\log 63 = 2(n) + m$$

$${}^5\log 63 = 2n + m$$

4. Penyelesaian:

$$f(x) = {}^4\log(2x + 4)$$

$$f(30) = {}^4\log(2 \cdot 30 + 4)$$

$$= {}^4\log(60 + 4)$$

$$= {}^4\log(64)$$

$$= {}^4\log 4^3$$

$$= 3$$

5. $\log(x^2 - 4x - 8) = \log 4$

$$(x^2 - 4x - 8) = 4$$

$$x^2 - 4x - 8 - 4 = 0$$

$$x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$(x - 6)(x + 2) = 0$$

$$x = 6 \text{ atau } x = -2$$

6. ${}^3\log(x^2 - 2x + 24) = 2$

$$a^x = b \text{ maka } x \rightarrow x = {}^a\log b$$

$$3^2 = x^2 - 2x + 24$$

$$9 = x^2 - 2x + 24$$

$$x^2 - 2x + 24 = 9$$

$$x^2 - 2x + 24 - 9 = 0$$

$$x^2 - 2x + 15 = 0$$

$$(x - 5)(x + 3) = 0$$

$$x = 5 \text{ atau } x = -3$$

7. ${}^7\log(2x^2 + 4x - 5) = {}^5\log(2x^2 + 4x - 5)$

$$2x^2 + 4x - 5 = 1$$

$$2x^2 + 4x - 5 - 1 = 0$$

$$2x^2 + 4x - 6 = 0$$

$$(2x + 6)(x - 2) = 0$$

$$x = -3 \text{ atau } x = 1$$

8. Nilai uang Anja

Persamaan:

$$M_n = M (1 + i)^n$$

Dengan :

M_n = Tabungan Awal/Modal Awal

i = bunga

n = lama menyimpan

Jadi :

$$M_n = M (1 + i)^n$$

$$M_n = 10.000.000 (1 + 10\%)^5$$

$$M_n = 10.000.000 \left(1 + \frac{10}{100}\right)^5$$

$$M_n = 10.000.000 (1 + 0,1)^5$$

$$M_n = 10.000.000 (1,1)^5$$

$$M_n = 16.105.100$$

9. Lama Lala menabung di bank

$$M_n = M (1 + i)^n$$

$$7.000.000 = 5.000.000 \left(1 + \frac{12}{100}\right)^n$$

$$7.000.000 = 5.000.000 (1 + 0,12)^n$$

$$7.000.000 = 5.000.000 (1,12)^n$$

$$\frac{7.000.000}{5.000.000} = (1,12)^n$$

$$\log 1,4 = \log(1,12)^n$$

$$n = \frac{0,146}{0,049}$$

$$= 2,97 = 3 \text{ Tahun}$$

10. Nilai akhir modal Arman

1 catur wulan = 4 bulan

3 tahun : 4 bulan = 9

$$M_n = M (1 + i)^n$$

$$M_n = 500.000 \left(1 + \frac{3}{100}\right)^9$$

$$M_n = 500.000 (1 + 0,03)^9$$

$$M_n = 500.000 (1,03)^9$$

$$M_n = 652.386,59$$

$$M_n = 653.000$$

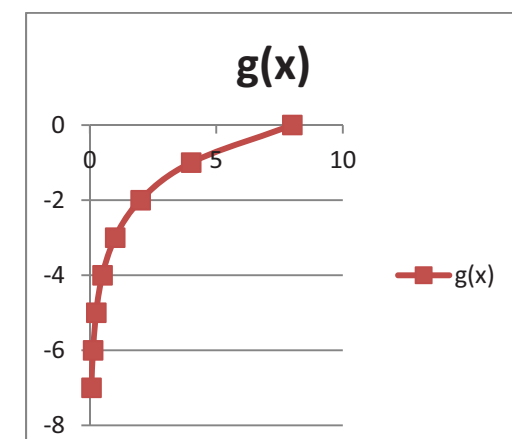
B. Uraian

$$1. 2 + {}^5\log 2$$

$$2. \{2,6\}$$

$$3. \{2\}$$

4. Berikut grafiknya



$$5. \text{Rp.}22.900.000,00$$

Alternatif Penyelesaian Uraian Unit 1

$$1. {}^5\log 20 + {}^5\log 35 - {}^5\log 14 = {}^5\log \frac{20 \cdot 35}{14}$$

$$= {}^5\log 50$$

$$= {}^5\log(5^2 \cdot 2)$$

$$= {}^5\log 5^2 + {}^5\log 2$$

$$= 2 \cdot {}^5\log 5 + {}^5\log 2$$

$$= 2 \cdot 1 + {}^5\log 2$$

$$= 2 + {}^5\log 2$$

$$2. {}^5\log(x^2 - 8x + 13) - {}^3\log(x^2 - 8x + 13) = 0$$

$$\Leftrightarrow {}^5\log(x^2 - 8x + 13) = {}^3\log(x^2 - 8x + 13)$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 8x + 13 = 1$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 8x + 13 - 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 8x + 12 = 0$$

$$\Leftrightarrow (x - 6)(x - 2) = 0$$

$$\Leftrightarrow x - 6 = 0 \vee x - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 6 \vee x = 2$$

$$3. \quad {}^{3x-2}\log(x^2 - 1) = {}^{3x-2}\log(x + 1) \Leftrightarrow x^2 - 1 = x + 1$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 1 - x - 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 - x - 2 = 0$$

$$\Leftrightarrow (x - 2)(x + 1) = 0$$

$$\Leftrightarrow x - 2 = 0 \vee x + 1 = 0$$

Untuk $x = 2$ bentuk $(x^2 - 1)$ dan $(x + 1)$ positif serta $3x - 2 > 0$ dan $3x - 2 \neq 1$ (Memenuhi).

Untuk $x = -1$ bentuk $(x^2 - 1)$ dan $(x + 1)$ nol serta $3x - 2 < 0$ (Tidak Memenuhi) $H_p = \{2\}$

$$4. \quad k = 300 \text{ juta}$$

$$r = 10\% = 0,1/\text{tahun}$$

$$Aa = 1 - r = 1 - 0,1 = 0,9$$

Nilai jual mobil dimodelkan sebagai y

$$y = 300 \cdot (0,9)^x \text{ juta}$$

$$= 300 \cdot 0,594 \text{ juta}$$

$$= 177,147 \text{ juta}$$

$$= 177.000.000$$

$$5. \quad Mn = Mo(1 + 0,15)^4$$

$$\Leftrightarrow 30.000.000 = Mo(1,15)^4$$

$$\Leftrightarrow Mo = \frac{30.000.000}{1,15^4}$$

$$\Leftrightarrow Mo = \frac{30.000.000}{1,749}$$

$$\Leftrightarrow Mo = 17.152.658$$

KUNCI JAWABAN UNIT 2

A. Pilihan Ganda

- | | |
|------|-------|
| 1. C | 6. E |
| 2. A | 7. B |
| 3. A | 8. A |
| 4. B | 9. E |
| 5. B | 10. C |

Alternatif Penyelesaian Pilihan Ganda Unit 2

1. Batas nilai yang memenuhi

$${}^5\log(4x - 1) < {}^5\log(x + 5)$$

$$(4x - 1) < (x + 5)$$

$$4x - x < 5 + 1$$

$$3x < 6$$

$$x < 2$$

2. Nilai X

$${}^5\log(3x + 5) < {}^5\log 35$$

$$(3x + 5) < 35$$

$$3x + 5 - 35 < 0$$

$$3x - 30 < 0$$

$$3x < 30$$

$$x < 10$$

$$3. \quad {}^2\log(x^2 - 4x - 5) < 4$$

$$2^4 > x^2 - 4x - 5$$

$$16 > x^2 - 4x - 5$$

$$x^2 - 4x - 5 < 16$$

$$x^2 - 4x - 5 - 16 < 0$$

$$x^2 - 4x - 21 < 0$$

$$(x + 3)(x - 7) < 0$$

$$x + 3 < 0 \text{ atau } x - 7 < 0$$

$$x > -3 \text{ atau } x < 7$$

$$\text{Penyelesaian : } -3 < x < 7$$

4. Nilai X

$${}^4\log(2x^2 + 24) > {}^4\log(x^2 + 10x)$$

$$2x^2 + 24 > x^2 + 10x$$

$$2x^2 + 24 - x^2 - 10x > 0$$

$$x^2 - 10x + 24 > 0$$

$$(x - 12)(x + 2) > 0$$

$$x = 12 \vee x = -2$$

5. Nilai X

$$\frac{1}{3}\log(x + 8) \leq \frac{1}{3}\log(3x - 2)$$

$$(x + 8) \leq 3x - 2$$

$$x - 3x + 8 + 2 \leq 0$$

$$-2x + 10 \leq 0$$

$$-2x \leq -10$$

$$x \geq \frac{10}{2}$$

$$x \geq 5$$

6. ${}^x\log(x - 8) - 2 \cdot {}^x\log 3 + 1 < 0$

$${}^x\log(x - 8) - {}^x\log 3^2 + 1 < 0$$

$${}^x\log(x - 8) - {}^x\log 9 + 1 < 0$$

$${}^x\log \frac{x - 8}{9} + 1 < 0$$

$${}^x\log \frac{x - 8}{9} + {}^x\log x < 0$$

$${}^x\log \left(\frac{x(x - 8)}{9} \right) < 0$$

$${}^x\log(x^2 - 8x)/9 < {}^x\log 1$$

$$\frac{x^2 - 8x}{9} < 1$$

$$x^2 - 8x < 9$$

$$x^2 - 8x - 9 < 0$$

$$(x - 9)(x + 1) < 0$$

$$x - 9 < 0 \text{ atau } x + 1 < 0$$

$$x < 9 \text{ atau } x > -1$$

$$\text{Penyelesaian : } \{x | -1 < x < 9\}$$

7. ${}^2\log^2 x + 8 {}^2\log x + 12 \leq 0$

$$x^2 + 8x + 12 \leq 0$$

$$(x + 6)(x + 2) \leq 0$$

$$x = -6 \text{ atau } x = -2$$

$$\text{Penyelesaian : } -6 < x \leq -2$$

8. ${}^{x+1}\log(2x - 3) < {}^{x+1}\log(x + 5)$

$$\bullet (2x - 3) < (x + 5)$$

$$2x - x < 5 + 3$$

$$x < 8$$

$$\bullet 2x - 3 < 0$$

$$2x < 3$$

$$x < \frac{3}{2}$$

$$\bullet x + 5 > 0$$

$$x > -5$$

$$\text{Penyelesaian : } \frac{3}{2} < x < 8$$

9. Nilai Tunai Modal Rida minimal

$$M_n = M(1 + i)^n$$

$$6.000.000 = M \left(1 + \frac{5}{100}\right)^8$$

$$6.000.000 = M(1 + 0,05)^8$$

$$6.000.000 = M(1,05)^8$$

$$\frac{6.000.000}{1,4774} = M$$

$$M = 4.061.036$$

$$M = 4.062.000$$

10. Lama Andi harus membungakan uangnya

$$M_n = M(1 + i)^n$$

$$250.000.000 = 50.000.000 \left(1 + \frac{15}{100}\right)^n$$

$$250.000.000 = 50.000.000(1 + 0,15)^n$$

$$250.000.000 = 50.000.000(1,15)^n$$

$$\frac{250.000.000}{50.000.000} = (1,15)^n$$

$$\log 5 = \log(1,15)^n$$

$$n = \frac{0,69897}{0,06069} = 11,5$$

B. URAIAN

1. $x > 2$
2. $\frac{1}{5} < x < 2$
3. $\frac{7}{16} < x < \frac{1}{2}$
4. $x > 3$
5. $n \geq 6,2$

Alternatif Penyelesaian Uraian Unit 2

$$1. {}^2\log(2x - 1) > {}^2\log(x - 2)$$

Penyelesaian pertidaksamaan:

$$\begin{aligned} 2x - 1 &> x - 2 \\ 2x - 1 - x + 2 &> 0 \\ x + 1 &> 0 \\ x &> -1 \end{aligned}$$

Syarat numerus

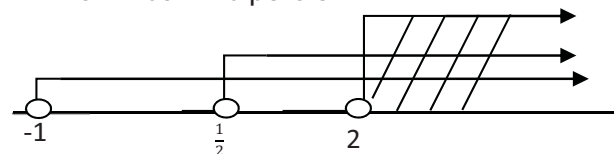
$$a. 2x - 1 > 0$$

$$\begin{aligned} 2x &> 1 \\ x &> \frac{1}{2} \end{aligned}$$

$$b. x - 2 > 0$$

$$x > 2$$

Dari 1 dan 2 diperoleh:



$$\text{Jadi } H_p = \{x | x > 2\}$$

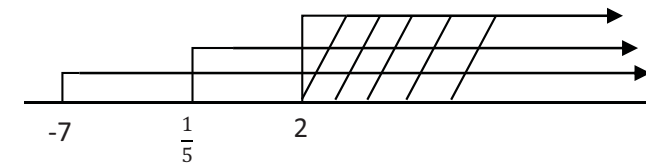
$$2. \log(5x - 1) \leq \log(x + 7)$$

Penyelesaian Pertidaksamaan:

$$\begin{aligned} 5x - 1 &\geq x + 7 \\ 5x - 1 - x - 7 &\geq 0 \\ 4x - 8 &\geq 0 \\ 4x &\geq 8 \\ x &\geq 2 \end{aligned}$$

Syarat numerus:

$$\begin{aligned} 5x - 1 &> 0 \\ 5x &> 1 \\ x &> \frac{1}{5} \\ x + 7 &> 0 \\ x &> -7 \end{aligned}$$



3.

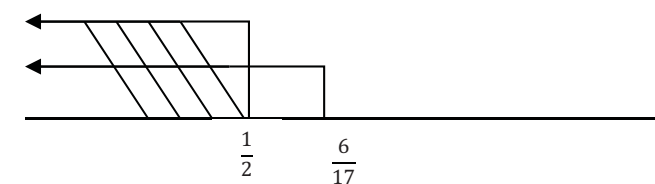
$$\begin{aligned} \frac{1}{2}\log(1 - 2x) &< 3 \\ \Leftrightarrow \frac{1}{2}\log(1 - 2x) &< \frac{1}{2}\log\left(\frac{1}{2}\right)^3 \\ \Leftrightarrow \frac{1}{2}\log(1 - 2x) &< \frac{1}{2}\log\frac{1^3}{8} \end{aligned}$$

Penyelesaian Pertidaksamaan:

$$\begin{aligned} 1 - 2x &> \frac{1}{8} \\ \Leftrightarrow -2x &> \frac{1}{8} - 1 \\ \Leftrightarrow -2x &> -\frac{7}{8} \\ \Leftrightarrow x &< \frac{7}{16} \end{aligned}$$

Syarat numerus:

$$\begin{aligned} 1 - 2x &> 0 \\ \Leftrightarrow -2x &> -1 \\ \Leftrightarrow x &< \frac{1}{2} \end{aligned}$$



$$\text{Jadi } H_P = \left\{x | x < \frac{1}{2}\right\}$$

$$4. \quad {}^{2x-5}\log(x^2 + 5x) > {}^{2x-5}\log 4x + 12$$

Penyelesaian Pertidaksamaan:

$$\text{Untuk } 2x - 5 > 1 \Leftrightarrow x > 3$$

$$x^2 + 5x > 4x + 12 \Leftrightarrow x^2 + x - 12 > 0 \\ \Leftrightarrow (x - 4)(x + 3) > 0$$

Jadi $x > 3$

$$\text{Untuk } 0 < 2x - 5 < 1 \Leftrightarrow \frac{5}{2} < x < 3$$

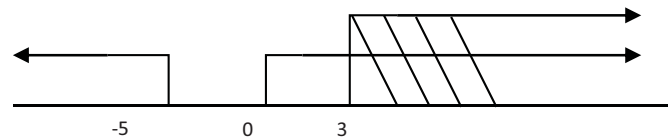
$$x^2 + 5x > 4x + 12 \Leftrightarrow x^2 + x - 12 > 0 \\ \Leftrightarrow (x - 4)(x + 3) > 0$$

Tidak ada nilai x yang memenuhi

Syarat numerus:

$$x^2 + 5x > 0 \Leftrightarrow x(x + 5) > 0 \\ \Leftrightarrow x < -5 \text{ atau } x > 0$$

$$4x + 12 > 0 \Leftrightarrow x > -3$$



Jadi $HP = \{x | x > 3\}$

$$5. \quad Mo \geq Mn(1 + 0,12)^x \\ \Leftrightarrow 50.000.000 \geq 25.000.000(1,12)^x$$

$$\Leftrightarrow \frac{50.000.000}{10.000.000} \geq 1,12^x$$

$$\Leftrightarrow 5 \geq 1,12^x$$

$$\Leftrightarrow x \leq \frac{\log 5}{\log 1,12}$$

$$\Leftrightarrow x \leq \frac{0,699}{0,453}$$

$$\Leftrightarrow x \leq 1,6$$

Jadi bu Ida harus mendepositokan uangnya minimal 1,6 tahun

Daftar Pustaka

Haryati Sri. 2007. *Matematika Pendekatan Tematik dan Induktif Tingkat V Derajat Mahir 1 untuk Paket C Setara Kelas X SMA/MA*. Jakarta : PT. Perca.

Juniati E.. Haryati Sri. 2007. *Matematika Pendekatan Tematik dan Induktif, Program Kesetaraan Paket C Kelas XI Program IPS dan Bahasa*. Jakarta : PT. Perca.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini dan Pendidikan Masyarakat, Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan. 2017. *Modul 1 Matematika Peminatan Paket C Setara SMA/MA : Pinjaman*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Pendidikan Keaksaraan dan Kesetaraan.

Noormandiri, B.K., 2016. *Matematika untuk SMA/MA kelas X Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Jakarta : Erlangga.

Wirodikromo, S..2002. *Matematika untuk SMA Kelas X*. Jakarta : Erlangga.

Yuana R.A., Indriyastuti. 2016. *Buku Siswa, Perspektif Matematika 1 untuk kelas X SMA dan MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Solo : PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

BIODATA PENULIS

Nama Lengkap : Sri Haryati, S.Pd, M.Si

Telp Kantor/HP : 085 641 080 508

E-Mail : wukhar@gmail.com
yukapaudni@gmail.com

Akun Facebook : wukhar

Alamat Kantor : PP PAUD dan DIKMAS JAWA TENGAH
Jl. Diponegoro 250 Ungaran Kab. Semarang

Bidang Keahlian: Matematika dan penelitian

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir

Pamong Belajar di PP PAUD dan DIKMAS Jawa Tengah

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar

1. FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta jurusan Pendidikan Matematika tahun 2001
2. Pasca Sarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta Jurusan Sain Psikologi tahun 2014

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Buku Matematika Pendekatan Tematik dan Induktif kelas X Program Kesetaraan Paket C tahun 2006
2. Buku Matematika Pendekatan Tematik dan Induktif kelas XI Program Kesetaraan Paket C tahun 2006
3. Buku Matematika Kelas VIII Program Kesetaraan Paket B tahun 2007.
4. Buku Matematika Kelas VII Program Kesetaraan Paket B tahun 2007.

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir)

1. Pemanfaatan Buku Teks Matematika Dalam Upaya Peningkatan Kreativitas Kemampuan Berpikir Peserta Didik pada tahun 2012.
2. Pengembangan "Komunitas Bermain Anak Indonesia (Tasmania)" tahun 2013.
3. "Media Prisma Pintar untuk Menstimulasi Kecerdasan Kognitif Anak Usia Dini" tahun 2014.
4. Pengembangan Model CD Intetraktif untuk Meningkatkan Karakter Anak Usia Dini tahun 2015.
5. Pengembangan Bahan Ajar Modul Mandiri SISKOLIA Pendidikan Kesetaraan Paket C Jurusan IPS Kelas XI Semester I tahun 2016
6. Peningkatan Kompetensi Tutor Pendidikan Kesetaraan Paket C melalui Musyawarah Tutor Mata Pelajaran (MTMP) tahun 2017
7. Pembelajaran Matematika pada Anak Usia Dini dengan Media SISOMAT (Stimulasi Skenario Matematika) tahun 2018

