



Kartu Kredit

MODUL TEMA 7

**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



Kartu Kredit

MODUL TEMA 7

**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 7 : Kartu Kredit

- **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+ 36 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

A. Petunjuk Penggunaan Modul 1

B. Tujuan yang diharapkan setelah mempelajari modul 4

C. Pengantar modul 4

 1. Uraian Materi 7

 2. Penugasan 18

 3. Latihan Soal 21

D. Rangkuman 22

E. Saran Referensi 23

F. Penilaian Akhir.. 24

G. Kriteria Pindah Modul..... 26

H. Kunci Jawaban 27

I. Penilaian (Rubrik/Kriteria Penilaian) 28

Daftar pustaka 35

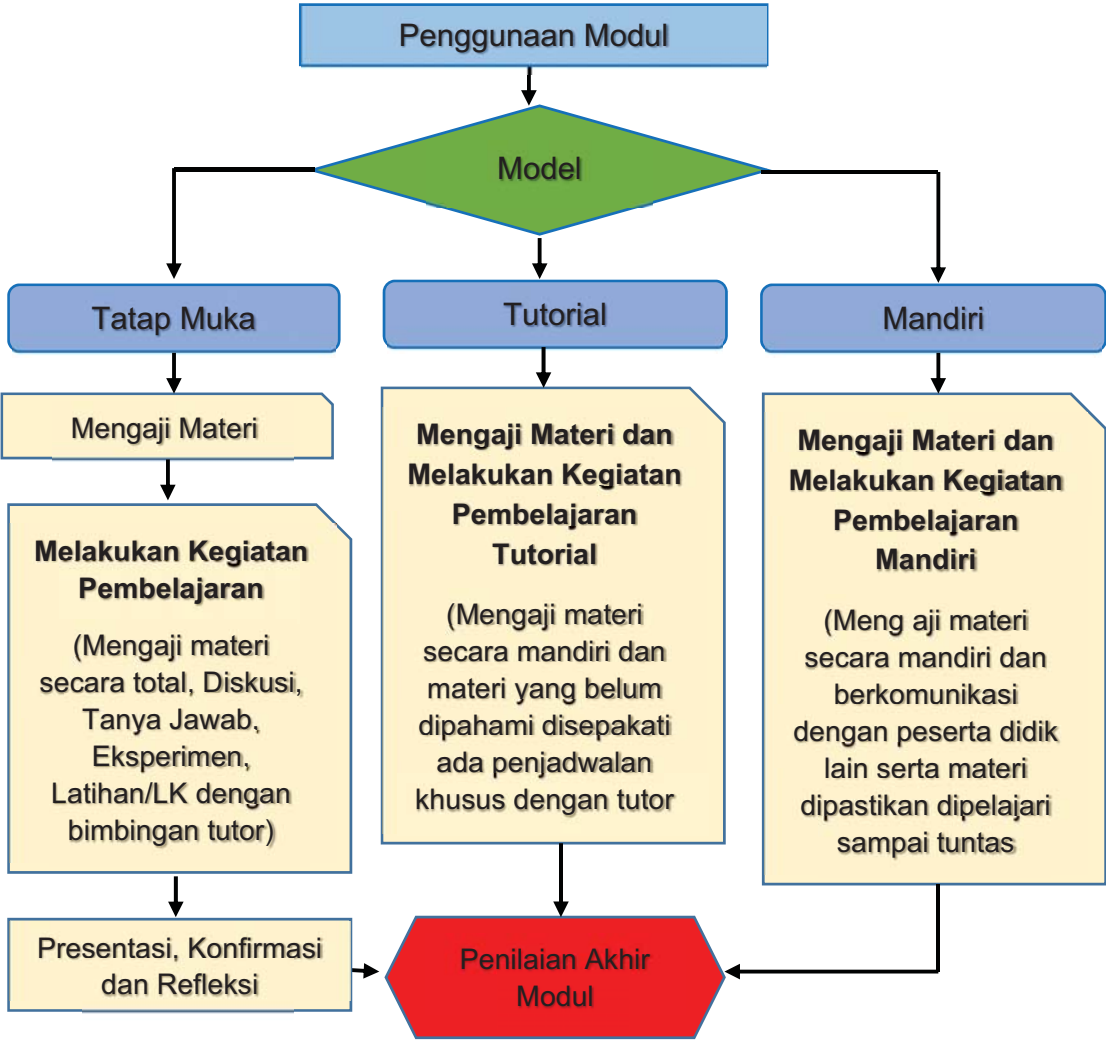
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
Gambar 1.1	Alur Model Kegiatan Pembelajaran	1
Gambar 1.2	Penggunaan Kartu Kredit	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 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 menggeneralisasikan 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

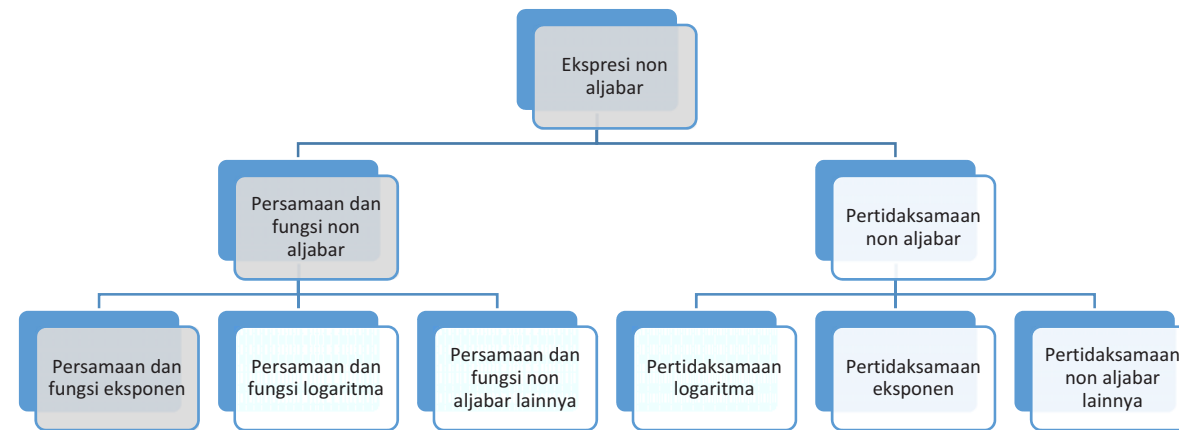
Tujuan setelah mempelajari modul ini, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan, pengetahuan, dan keterampilan tentang :

1. Mereview kembali materi tentang pangkat bilangan bulat
2. Mereview kembali materi tentang sifat-sifat berpangkat bilangan bulat positif
3. Mereview materi tentang persamaan eksponen sederhana
4. Menggunakan sifat-sifat fungsi eksponensial untuk penyelesaian persamaan eksponen lanjut dari masalah kontekstual.
5. Menggunakan sifat-sifat fungsi eksponensial lanjut untuk penyelesaian pertidaksamaan eksponensial lanjut dari masalah kontekstual.

C. Pengantar Modul

Pembelajaran merupakan wahana untuk mendapatkan kemampuan baik sikap, pengetahuan dan keterampilan. 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 mendeskripsikan, menentukan penyelesaian dan menyajikan fungsi eksponen dan fungsi logaritma dengan

menggunakan masalah kontekstual. Materi fungsi eksponen sederhana telah dibahas di modul sebelumnya, dan dalam modul ini akan dibahas tentang materi fungsi eksponen tingkat lanjut.



Modul ini memuat kegiatan tentang mereview kembali materi pangkat bilangan bulat, sifat-sifat berpangkat bilangan bulat dan persamaan eksponen sederhana, sebagai bekal untuk mempelajari materi selanjutnya yaitu tentang **Fungsi eksponen** secara lebih mendalam. Materi fungsi eksponen meliputi **persamaan eksponen lanjut dan pertidaksamaan eksponensial**. Materi **Fungsi Eksponen** disajikan melalui tema “Kartu Kredit” yang terintegrasi dalam kegiatan pembelajaran.

Modul dengan tema “Kartu Kredit” ini memberikan gambaran uraian materi dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari atau bersifat kontekstual. Selain penjelasan mengenai materi, modul ini juga dilengkapi dengan contoh-contoh, penugasan, rubrik penilaian dan soal-soal latihan untuk menguji pemahaman dan penguasaan peserta didik terhadap materi yang telah dipelajarinya.

Dengan mempelajari modul ini, dimana materi dikaitkan dengan masalah kehidupan sehari-hari, maka diharapkan peserta didik dengan mengaji, mencermati, mengolah, menjawab permasalahan atau soal-soal latihan dapat memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Dengan mempelajari modul ini, sudah barang tentu 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 ini memberikan manfaat dalam menjalani kehidupan sehari-hari.

Mengingat kembali :

1. Pangkat bilangan bulat

a. Pangkat bilangan bulat positif

bilangan pangkat bulat positif dapat didefinisikan sebagai berikut :

Jika a merupakan bilangan real tidak nol, dan n merupakan bilangan bulat, maka :

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

Keterangan :

a : bilangan pokok atau basis

n : pangkat atau eksponen (n adalah bilangan asli > 1)

Jika $n = 1$, maka $a^n = a^1 = a$

Jika $n = 0$, maka $a^n = a^0 = 1$

b. Pangkat bilangan bulat negatif

Setiap bilangan bulat negatif dapat diubah dalam bentuk bilangan bulat positif, dan sebaliknya bilangan bulat positif juga dapat diubah dalam bentuk bilangan bulat negatif.

Jika a merupakan bilangan real tidak nol, dan n merupakan bilangan bulat, maka :

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

Keterangan :

a^{-n} disebut bilangan berpangkat bulat negatif.

2. Sifat-sifat pangkat bilangan bulat positif

Jika a dan b adalah bilangan real dan p , q , dan r bilangan bulat positif, maka berlaku :

$$1) a^p \times a^q = a^{p+q}$$

$$2) a^p : a^q = a^{p-q} \text{ dengan } p > q \text{ dan } a \neq 0$$

$$3) (a^p)^q = a^{p \times q}$$

$$4) (axb)^n = a^n + b^n$$

$$5) \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \text{ dengan } b \neq 0$$

$$6) 0^0 = 0$$

3. Pengertian fungsi dan persamaan eksponen

Fungsi merupakan aturan yang memetakan setiap objek dari himpunan kepada objek pada himpunan lain. Sebuah fungsi f yang memetakan nilai atau variabel x kepada nilai y , dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan $y = f(x)$ yang merupakan fungsi satu variabel. Apabila $y = 0$, diperoleh persamaan berbentuk $f(x) = 0$ dan dapat diselesaikan melalui operasi matematika untuk menentukan nilai x yang memenuhi persamaan tersebut.

Fungsi eksponen atau fungsi eksponensial adalah fungsi yang memuat ekspresi (bentuk) eksponen atau berpangkat variabel/peubah. Bentuk fungsi eksponen yang paling sederhana adalah $y = f(x) = a^x$, a konstan. Apabila $y = 0$, diperoleh persamaan eksponen berbentuk $a^x = 0$. Strategi penyelesaian persamaan eksponen adalah mengubahnya ke bentuk persamaan dengan basis yang sama kemudian dilanjutkan dengan operasi matematika untuk mendapatkan penyelesaian persamaan.

Untuk materi persamaan eksponen lanjut akan kita bahas dalam modul berikut ini.

1. Uraian materi

Sebelum mempelajari materi dalam modul ini, kalian harus ingat kembali materi dalam modul 1 yaitu konsep bilangan bulat positif, bilangan bulat negatif, bilangan pecahan, bilangan pangkat atau eksponen dan pengertian fungsi eksponen.

Pada kegiatan pembelajaran ini, kalian akan mempelajari tentang fungsi, persamaan eksponen lanjut dan pertidaksamaan eksponen secara lebih mendalam. Ini menjadi pertanyaan penting kenapa fungsi, persamaan dan pertidaksamaan eksponen perlu dipelajari. Fungsi eksponensial bisa diterapkan pada bidang ekonomi, fisika, pertanian dan sebagainya. Betapa pentingnya penggunaan fungsi, persamaan dan pertidaksamaan eksponen dalam kehidupan sehari-hari, bahkan materi ini merupakan kunci dasar untuk materi-materi yang lainnya. Berikut salah satu penerapan fungsi, persamaan, dan pertidaksamaan eksponensial di bidang ekonomi.



Sumber : www.aturduit.com

Gambar 1.2.
Penggunaan Kartu Kredit

Punya kartu kredit? Pasti kalian tahu bahwa barang ini memiliki sisi positif dan negatif. Kartu kredit bisa menjadi manfaat atau malapetaka. Kegunaan yang paling utama

dari kartu kredit adalah sebagai alat pembayaran pengganti uang tunai. Salah satu manfaat yang diberikan oleh kartu kredit adalah promosi menarik untuk belanja, makan, serta hiburan lainnya. Kartu kredit juga mempunyai keuntungan lain, seperti mendapat penawaran diskon dari beberapa merek tertentu. Diskon tersebut bisa dimanfaatkan untuk belajar belanja yang pintar agar mendapatkan barang murah tapi dibutuhkan. Bagi kaum ibu, memiliki kartu kredit yang mumpuni menawarkan promo menarik menjadi keuntungan tersendiri, misalnya dalam hal belanja bulanan.

Menggunakan kartu kredit sebagai alat pembayaran sama halnya dengan melakukan pinjaman untuk mengover pembelanjaan kalian, yang artinya kalian harus membayar sejumlah uang yang sudah digunakan tersebut pada akhirnya. Belum lagi bank akan mengenakan biaya atas penggunaan uang tersebut, atau biasa disebut bunga.

Sebagai pengguna kartu kredit, penting bagi kalian untuk memahami ketentuan yang berlaku dalam penetapan bunga ini, serta cara menghitung bunga yang dibebankan, agar kalian tidak dibingungkan dengan munculnya biaya-biaya tambahan berupa bunga pada lembar tagihan bulanan kartu kredit kalian.

Perhatikan permasalahan berikut :

1. Sultan meminjam uang di bank sebesar Rp 2.000.000,00. Setelah satu tahun, Sultan harus mengembalikan uang ke bank sebesar Rp 2.250.000,00. Berapa besarnya bunga/jasa yang dibayarkan Sultan?
2. Anis menabung di bank uang Rp 1.000.000,00. Setelah satu tahun, uang Anis menjadi Rp 1.300.000,00. Berapakah bunga atau jasa yang diterima Anis?

Apa yang dapat kalian simpulkan dari kedua masalah tersebut?

Dari permasalahan di atas dapat disimpulkan bahwa, bunga adalah jasa dari simpanan atau pinjaman yang dibayarkan pada akhir jangka waktu yang telah ditentukan atas persetujuan bersama. Suku bunga biasanya dinyatakan dengan p% dan perhitungan bunga biasanya dihitung dalam jangka waktu 6 bulan dan 1 tahun.

Kalian pasti masih ingat, bahwa fungsi, persamaan dan pertidaksamaan eksponen dapat diselesaikan secara analitis melalui operasi matematika, bisa juga melalui metode numeric dengan bantuan computer disesuaikan dengan bentuk matematikanya.

a. Persamaan eksponensial lanjut

1) Persamaan eksponensial berbentuk $a.p^{2f(x)} + b.p^{f(x)} + c = 0$

Persamaan eksponensial dengan bentuk tersebut dapat diselesaikan dengan mengubahnya ke bentuk kuadrat.

Contoh 1:

Tentukan himpunan penyelesaian persamaan $2^{2x} + 2^{x+1} = 8$

Jawab :

$$2^{2x} + 2^{x+1} = 8$$

$$(2^x)^2 + 2^x \cdot 2 - 8 = 0$$

$$\text{Misalkan } y = 2^x, \text{ maka : } y^2 + 2y - 8 = 0$$

$$(y - 2)(y + 4) = 0$$

$$y = 2 \text{ atau } y = -4$$

$$\text{Untuk } y = 2 \text{ maka } 2 = 2^x$$

$$x = 1$$

$$\text{Untuk } y = -4 \text{ maka } -4 = 2^x \quad (\text{tidak ada nilai } x \text{ yang memenuhi})$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{1\}$

Contoh 2 :

Tentukan himpunan penyelesaian persamaan $3^{2x} - 10 \cdot 3^{x+1} + 81 = 0$.

Berapakah nilai $x_1 + x_2$?

Jawab :

$$3^{2x} - 10 \cdot 3^{x+1} + 81 = 0$$

$$(3^x)^2 - 10(3^x) \cdot 3 + 81 = 0$$

$$(3^x)^2 - 30(3^x) + 81 = 0$$

$$\text{Misalkan } y = 3^x \text{ maka } y^2 - 30y + 81 = 0$$

$$(y - 3)(y - 27) = 0$$

$$y = 3 \text{ atau } y = 27$$

$$\text{Untuk } y = 7 \text{ maka } 3 = 3^x \text{ maka } x = 1$$

$$\text{Untuk } y = 27 \text{ maka } 27 = 3^x \text{ maka } x = 3$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{1, 3\}$

$$x_1 + x_2 = 1 + 3 = 4$$

2) Persamaan eksponensial berbentuk $h(x)^{f(x)} = h(x)^{g(x)}$

Persamaan eksponen diatas memiliki basis atau bilangan pokok yang sama, yaitu $h(x)$. Namun kedua pangkatnya berbeda, yaitu $f(x)$ dan $g(x)$.

Ada 4 kondisi yang menyebabkan persamaan diatas bernilai benar.

a. Karena basisnya sama, haruslah pangkatnya juga sama, yaitu

$$f(x) = g(x).$$

b. $h(x) = 1$.

c. $h(x) = 0$ jika hanya jika $f(x) > 0$ dan $g(x) > 0$ (keduanya positif)

d. $h(x) = -1$ jika hanya jika $(-1)^{f(x)} = (-1)^{g(x)}$ (keduanya genap/ganjil)

Contoh 1:

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan $(x - 4)^{4x} = (x - 4)^{1+3x}$

Jawab :

Misalkan $h(x) = x - 4$; $f(x) = 4x$ dan $g(x) = 1 + 3x$

Kemungkinan (1):

$$f(x) = g(x)$$

$$4x = 1 + 3x \text{ sehingga } 4x - 3x = 1, \text{ diperoleh } x = 1$$

Substitusikan $x = 1$ ke persamaan. Diperoleh $(1-4)^{4(1)} = (1-4)^{1+3(1)}$ menghasilkan pernyataan yang benar.

Kemungkinan (2):

$$h(x) = 1$$

$$x - 4 = 1 \text{ sehingga } x = 1 + 4, \text{ diperoleh } x = 5$$

Substitusikan $x = 5$ ke persamaan. Diperoleh $(5-4)^{4(5)} = (5-4)^{1+3(5)}$ menghasilkan pernyataan yang benar.

Kemungkinan (3):

Nilai $h(x) = 0$ sehingga $x - 4 = 0$, yaitu $x = 4$, maka haruslah $f(x) > 0$ dan $g(x) > 0$. Substitusikan $x = 4$ ke dalam $f(x)$ dan $g(x)$ sehingga diperoleh $f(x) = 4x = 4(4) = 16$ (bernilai positif) dan $g(x) = 1 + 3x = 1 + 3(4) = 13$ (bernilai positif). Jadi, $x = 4$ merupakan salah satu penyelesaian.

Kemungkinan (4) :

Nilai $h(x) = -1$ sehingga $x - 4 = -1$, yaitu $x = 3$, maka haruslah $f(x)$ dan $g(x)$ keduanya genap/ganjil. Substitusikan $x = 3$ ke dalam $f(x)$ dan $g(x)$

sehingga diperoleh

$$f(x) = 4x = 4(3) = 12 \quad (\text{genap})$$

$$g(x) = 1 + 3(3) = 1 + 9 = 10 \quad (\text{genap})$$

Sehingga $x = 3$ merupakan salah satu penyelesaian.

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{1, 3, 4, 5\}$.

3) Persamaan eksponensial berbentuk $f(x)^{h(x)} = g(x)^{h(x)}$

Persamaan eksponen diatas memuat bilangan pokok yang berbeda, yaitu $f(x)$ dan $g(x)$, namun kedua pangkatnya sama, yaitu $h(x)$. Ada 3 kondisi yang menyebabkan persamaan diatas bernilai benar, yaitu :

a. $f(x) = g(x)$

b. $f(x) = -g(x)$ dengan syarat $h(x)$ genap positif

c. $h(x) = 0$ jika hanya jika $f(x) \neq 0$ dan $g(x) \neq 0$

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian dari $(2x + 1)^{x-6} = (x + 5)^{x-6}$

Jawab :

Misalkan $f(x) = 2x + 1$; $g(x) = x + 5$ dan $h(x) = x - 6$

Syarat :

Kemungkinan (1) :

$$f(x) = g(x)$$

$$2x + 1 = x + 5$$

$$2x - x = 5 - 1$$

$$x = 4$$

Kemungkinan (2) :

$f(x) = -g(x)$ dengan syarat $h(x)$ genap

$$2x + 1 = -(x + 5)$$

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

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

$$3x = -6$$

$$x = \frac{-6}{3} = -2$$

Substitusikan $x = -2$ maka $h(x) = x - 6 = -2 - 6 = -8$ (negatif) dan tidak bernilai genap positif sehingga $x = -2$ bukan penyelesaian.

Kemungkinan (3) :

$$h(x) = 0 \text{ maka } x - 6 = 0$$

$$x = 6$$

Substitusikan $x = 6$ ke $f(x)$ dan $g(x)$ sehingga diperoleh

$$f(x) = 2x + 1 = 2(6) + 1 = 12 + 1 = 13 \quad (\neq 0)$$

$$g(x) = x + 5 = 6 + 5 = 11 \quad (\neq 0)$$

Karena keduanya tidak nol, maka $x = 6$ merupakan salah satu solusi.

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{4, 6\}$

1) Persamaan eksponen berbentuk $f(x)^{g(x)} = 1; f(x) \neq g(x)$

Untuk menyelesaikan persamaan eksponen $f(x)^{g(x)} = 1$, dengan $f(x) \neq g(x)$, lakukan langkah-langkah berikut.

- $g(x) = 0$ karena ruas kanan nilainya 1 berarti $g(x)$ harus sama dengan nol.
- $f(x) = 1$ karena jika $f(x) = 1$ maka bilangan 1 dipangkatkan berapapun nilainya tetap 1
- $f(x) = -1$, dengan syarat $g(x)$ harus genap

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan eksponen berikut.

$$(4x - 3)^{3x+6} = 1$$

Jawab :

$$(4x - 3)^{3x+6} = 1 \text{ maka diketahui } f(x) = 4x - 3 \text{ dan } g(x) = 3x + 6$$

Kita selidiki satu per satu ketiga kemungkinan solusi persamaan

$$\text{i) } g(x) = 0 \Leftrightarrow 3x + 6 = 0, \text{ dengan } f(-2) = 4(-2) - 3 = -11 \neq 0$$

$$\Leftrightarrow 3x = -6$$

$$\Leftrightarrow x = -2$$

$$\text{ii) } f(x) = 1 \Leftrightarrow 4x - 3 = 1$$

$$\Leftrightarrow 4x = 4$$

$$\Leftrightarrow x = 1$$

$$\text{iii) } f(x) = -1 \Leftrightarrow 4x - 3 = -1$$

$$\Leftrightarrow 4x = 2$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{1}{2}$$

Substitusikan $x = \frac{1}{2}$ ke $g(x)$, diperoleh

$$g\left(\frac{1}{2}\right) = 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) + 6 = \frac{3}{2} + 6 = 7\frac{1}{2} \text{ (bukan bilangan genap) sehingga } x = \frac{1}{2} \text{ bukan merupakan penyelesaian.}$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{-2, 1\}$

b. Pertidaksamaan eksponen

Pertidaksamaan eksponen adalah pertidaksamaan yang eksponennya memuat variabel. Dalam menyelesaikan pertidaksamaan eksponensial, dapat menggunakan operasi matematika seperti sifat-sifat eksponen, maupun bantuan grafik fungsi eksponensial.

Sifat-sifat dasar pertidaksamaan eksponensial adalah :

1) Untuk $a > 1$

$$\text{Jika } a^{f(x)} > a^{g(x)} \text{ maka } f(x) > g(x)$$

$$\text{Jika } a^{f(x)} < a^{g(x)} \text{ maka } f(x) < g(x)$$

$$\text{Jika } a^{f(x)} \geq a^{g(x)} \text{ maka } f(x) \geq g(x)$$

$$\text{Jika } a^{f(x)} \leq a^{g(x)} \text{ maka } f(x) \leq g(x)$$

2) Untuk $0 < a < 1$

$$\text{Jika } a^{f(x)} > a^{g(x)} \text{ maka } f(x) < g(x)$$

$$\text{Jika } a^{f(x)} < a^{g(x)} \text{ maka } f(x) > g(x)$$

$$\text{Jika } a^{f(x)} \geq a^{g(x)} \text{ maka } f(x) \leq g(x)$$

$$\text{Jika } a^{f(x)} \leq a^{g(x)} \text{ maka } f(x) \geq g(x)$$

Catatan :

Jika $0 < a < 1$ maka tanda pertidaksamaan diubah menjadi kebalikannya.

Jika pertidaksamaan dikali atau dibagi dengan bilangan negatif, maka tanda pertidaksamaan diubah menjadi kebalikannya.

Secara umum penyelesaian pertidaksamaan satu variabel dimulai dengan menentukan titik-titik pemecah, menentukan nilai kebenaran pertidaksamaan pada tiap selang yang dibatasi oleh titik-titik pemecah dan menentukan himpunan penyelesaiannya. Titik pemecah adalah titik-titik yang merupakan solusi dari bentuk persamaannya serta titik-titik yang membuat bentuk persamaan menjadi berpenyebut nol, berbentuk nol pangkat nol, atau bentuk lainnya yang tidak terdefinisi.

Pertidaksamaan eksponen akan mudah dipelajari jika kalian sudah menguasai sifat-sifat dan persamaan eksponen. Permasalahan pertidaksamaan eksponensial, baik sederhana maupun lanjut, dapat diselesaikan dengan langkah-langkah berikut:

- 1) Menentukan titik pemecah atau akar-akar dari bentuk persamaan eksponennya
- 2) Menentukan titik pemecah yang membuat bentuk persamaan eksponennya menjadi tidak terdefinisi
- 3) Menentukan garis bilangan yang memuat titik pemecah dan tanda pertidaksamaan
- 4) Mengarsir daerah yang memenuhi pertidaksamaan
- 5) Membuat himpunan penyelesaiannya

Pertidaksamaan eksponen terbagi menjadu dua, yaitu :

- 1) Pertidaksamaan eksponensial sederhana

a) Pertidaksamaan eksponen berbentuk $a^{f(x)} \neq a^p$, p konstan

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan berikut ini.

$$10^{4x-3} \geq 100.000$$

Jawab: $10^{4x-3} \geq 100.000$

$$10^{4x-3} \geq 10^5$$

$$4x - 3 \geq 5$$

$$4x \geq 8$$

$$x \geq 2$$

Jadi himpunan penyelesaiannya adalah $\{x|x \geq 2\}$

b) Pertidaksamaan eksponen berbentuk $a^{f(x)} \neq a^{g(x)}$

Contoh 1:

Tentukan himpunan penyelesaian yang memenuhi pertidaksamaan

$$3^{5x-1} < 27^{x+3}$$

Jawab :

$$3^{5x-1} < 27^{x+3}$$

$$3^{5x-1} < 3^{3(x+3)}$$

$$5x - 1 < 3x + 9$$

$$5x - 3x < 9 + 1$$

$$2x < 10$$

$$x < 5$$

Jadi himpunan penyelesaiannya adalah $\{x|x < 5\}$

Contoh 2 :

Tentukan himpunan penyelesaian yang memenuhi pertidaksamaan $2^{5x} > 16^{3x+7}$

Jawab :

$$2^{5x} > 16^{3x+7}$$

$$2^{5x} > 2^{4(3x+7)}$$

$$5x > 4(3x + 7)$$

$$5x > 12x + 28$$

$$5x - 12x > 28$$

$$-7x < 28$$

$$-x < 4$$

$$x > -4$$

Jadi himpunan penyelesaiannya adalah $\{x|x > -4\}$

2) Pertidaksamaan eksponensial lanjut

a. Pertidaksamaan eksponensial berbentuk $a.p^{2f(x)} + b.p^{f(x)} + c \neq 0$

Contoh 1 :

Tentukan nilai x yang memenuhi pertidaksamaan $9^{2x} - 10.9^x + 9 > 0, x \in R$

Jawab :

Misalkan $9^x = y$ maka $y^2 - 10y + 9 > 0$

$$(y - 9)(y - 1) > 0$$

$$y = 9 \text{ atau } y = 1 \text{ Disubstitusikan ke } 9^x = y$$

$$\text{Jika } y = 9 \rightarrow 9^x = 9^1$$

$$x = 1$$

$$\text{Jika } 9^x = 1 \rightarrow 9^x = 9^0$$

$$x = 0$$

Diperoleh titik pemecah $x = 0$ dan $x = 1$



Jadi Himpunan penyelesaiannya adalah $\{x|x < 0 \text{ atau } x > 1\}$

Contoh 2 :

Tentukan nilai x yang memenuhi pertidaksamaan $2^{2x+1} - 17.2^x + 8 > 0$

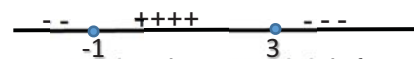
$0, x \in R$

Jawab :

$$2^{2x+1} - 17.2^x + 8 > 0$$

$$2^{2x}.2 - 17.2^x + 8 > 0$$

Misalkan $p = 2^x$ maka $2p^2 - 17p + 8 > 0$
 $(2p - 1)(p - 8) > 0$
 $2p = 1$ atau $p = 8$
 $p = \frac{1}{2}$ atau $p = 8$ Disubstitusikan ke $p = 2^x$
 Jika $p = \frac{1}{2} \rightarrow 2^x = \frac{1}{2}$
 $2^x = 2^{-1} \rightarrow x = -1$
 Jika $p = 8 \rightarrow 2^x = 8$
 $2^x = 2^3 \rightarrow x = 3$
 Diperoleh titik pemecah $x = -1$ dan $x = 3$



Jadi Himpunan penyelesaiannya adalah $\{x | -1 < x < 3\}$

b. Pertidaksamaan eksponensial berbentuk $h(x)^{f(x)} \neq h(x)^{g(x)}$

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan eksponen

$$(2x - 5)^x \leq (2x - 5)^{3x-4}$$

Jawab :

Dari pertidaksamaan tersebut diketahui : $h(x) = 2x - 5$, $f(x) = x$ dan

$$g(x) = 3x - 4$$

$$1) f(x) = g(x) \leftrightarrow x = 3x - 4$$

$$\leftrightarrow x - 3x = -4$$

$$\leftrightarrow -2x = -4$$

$$\leftrightarrow x = 2$$

$$2) h(x) = 1 \leftrightarrow 2x - 5 = 1$$

$$\leftrightarrow 2x = 6$$

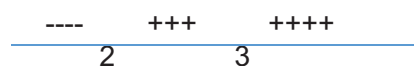
$$\leftrightarrow x = 3$$

$$3) h(x) = -1 \leftrightarrow 2x - 5 = -1$$

$$\leftrightarrow 2x = 4$$

$$\leftrightarrow x = 2$$

Diperoleh titik pemecah $x = 2$ dan $x = 3$



Jadi, Himpunan penyelesaiannya adalah $\{x | x > 3\}$

2. Penugasan

Pada materi “Kartu Kredit”, meliputi beberapa kajian materi meliputi :

a. Tujuan

Pada pembelajaran ini memiliki tujuan penugasan agar peserta didik dapat:

- 1) Menemukan konsep pertidaksamaan eksponensial sederhana dalam penyelesaian masalah sehari-hari
- 2) Menggunakan konsep persamaan eksponensial lanjut dan pertidaksamaan eksponensial dalam menyelesaikan masalah sehari-hari
- 3) Menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari yang melibatkan fungsi, persamaan eksponensial lanjut, dan pertidaksamaan eksponensial dengan prosedur dan strategi sesuai karakteristik masalah

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

Alat dan Bahan yang digunakan:

- 1) Kertas grafik (Buku kotak kecil)
- 2) Buku, internet, koran, majalah, dll
- 3) Penggaris, alat tulis

c. Langkah-Langkah Kegiatan

Kegiatan .1. Penggunaan Konsep Bentuk Pangkat dan Sifat-sifatnya

Untuk mengetahui bagaimana menemukan konsep pertidaksamaan eksponensial sederhana dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

Masalah 1.

Carilah nilai x yang memenuhi pertidaksamaan eksponen $5^{x^2-8} < 25^x$

Alternatif Jawaban

Masalah di atas dapat diselesaikan melalui langkah-langkah berikut :

Samakan nilai a

$$5^{x^2-8} < 25^x \leftrightarrow 5^{x^2-8} < 5^{2x}$$

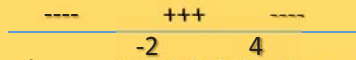
Gunakan pangkat/eksponennya untuk mencari nilai x

$$x^2 - 8 < 2x \leftrightarrow x^2 - 2x - 8 > 0$$

$$(x - 4)(x + 2) < 0$$

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

Buat garis bilangan



Jadi Himpunan penyelesaiannya adalah $\{x \mid -2 < x < 4\}$

Masalah 2.

Himpunan penyelesaian dari $2^{2x+1} = 5 \cdot 2^{2x+1} - 8$

Alternatif Jawaban

$$2^{2x+1} = 5 \cdot 2^{2x+1} - 8$$

Kita misalkan $p = 2^{2x+1}$ maka $p = 5p - 8$

$$-4p = -8$$

$$p = 2 \text{ Disubstitusikan ke } p = 2^{2x+1}$$

$$p = 2^{2x+1} \leftrightarrow 2^{2x+1} = 2$$

$$2^{2x+1} = 2^1 \text{ Jika } a^{f(x)} = a^k \text{ maka } f(x) = k$$

$$2x + 1 = 1$$

$$x = 0$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{0\}$

Masalah 3.

Tentukan nilai x yang memenuhi $3^{2x} - 10 \cdot 3^{x+1} + 81 > 0$

Alternatif Jawaban

$3^{2x} - 10 \cdot 3^{x+1} + 81 > 0$ diubah menjadi bentuk kuadrat

$$(3^x)^2 - 10 \cdot 3^x \cdot 3^1 + 81 > 0$$

Kita misalkan $p = 3^x$ maka $p^2 - 30p + 81 > 0$ difaktorkan

$$(p - 3)(p - 27) > 0$$

$p = 3$ atau $p = 27$ Disubstitusikan ke $p = 3^x$

$$\text{Jika } p = 3 \leftrightarrow 3^x = 3 = 3^1$$

Jika $a^{f(x)} = a^k$ maka $f(x) = k$

$$x = 1$$

$$\text{Jika } p = 27 \leftrightarrow 3^x = 27 = 3^3$$

Jika $a^{f(x)} = a^k$ maka $f(x) = k$

$$x = 3$$



HP : $\{x \mid x < 1 \text{ atau } x > 3\}$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $x < 1$ atau $x > 3$

3. Latihan Soal

A. Persamaan eksponen lanjut

Tentukan himpunan penyelesaian dari persamaan eksponen berikut !

- $2^{2x+1} = 8$
- $(x+2)^{2x+3} = (x+2)^{x-2}$
- $(4x-3)^{5x+10} = 1$
- $(2x-5)^x = (2x-5)^{3x-4}$
- $(3x+5)^{2x+1} = (6x+2)^{2x+1}$
- $(x^2+7x+10)^{3x-2} = (x^2+7x+10)^{5x-4}$
- $2^{2x-1} = 5 \cdot 2^{x+1} - 8$
- $(5-2x)^{3+2x-x^2} = 1$
- $(2x^2-2x-3)^{6-2x} = (2-x^2)^{6-2x}$
- $(2x^2+6x-1)^{3x^2-27} = (x^2-3x-19)^{3x^2-27}$

B. Pertidaksamaan eksponen

Tentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan eksponen berikut!

- $3^{2x+2} \geq \left(\frac{1}{9}\right)^{x+1}$
- $3^{x^2-2x-5} < \frac{1}{9}$
- $5^{x+1} + 5^{1-x} \geq 10$
- $2^{2x+1} + 2^{x+1} \geq 12$
- $\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-6x} > \left(\frac{1}{3}\right)^{5-2x}$
- $3^{x^2+x-5} > 27^{x+1}$
- $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-x} > \left(\frac{1}{8}\right)^{x-1}$
- $2^{2x+4} + 31 \cdot 2^{x+1} - 8 > 0$

D. Rangkuman

Persamaan eksponensial adalah persamaan yang eksponennya (pangkatnya) mengandung variabel (peubah) x dan bisa jadi bilangan pokoknya juga mengandung peubah x .

Persamaan eksponensial terbagi menjadi dua jenis, yaitu persamaan eksponensial sederhana dan lanjut.

Pertidaksamaan eksponensial adalah pertidaksamaan yang eksponennya (pangkatnya) mengandung variabel (peubah) x dan bisa jadi bilangan pokoknya juga mengandung peubah x . Dalam menyelesaikan pertidaksamaan eksponen, dapat menggunakan sifat-sifat eksponen, ketentuan-ketentuan dalam persamaan eksponen, maupun grafik fungsi persamaan eksponen.

Sifat-sifat dasar pertidaksamaan eksponensial adalah :

1) Untuk $a > 1$

Jika $a^{f(x)} > a^{g(x)}$ maka $f(x) > g(x)$

Jika $a^{f(x)} < a^{g(x)}$ maka $f(x) < g(x)$

Jika $a^{f(x)} \geq a^{g(x)}$ maka $f(x) \geq g(x)$

Jika $a^{f(x)} \leq a^{g(x)}$ maka $f(x) \leq g(x)$

2) Untuk $0 < a < 1$

Jika $a^{f(x)} > a^{g(x)}$ maka $f(x) < g(x)$

Jika $a^{f(x)} < a^{g(x)}$ maka $f(x) > g(x)$

Jika $a^{f(x)} \geq a^{g(x)}$ maka $f(x) \leq g(x)$

Jika $a^{f(x)} \leq a^{g(x)}$ maka $f(x) \geq g(x)$

Catatan :

Jika $0 < a < 1$ maka tanda pertidaksamaan diubah menjadi kebalikannya.

Jika pertidaksamaan dikali atau dibagi dengan bilangan negatif, maka tanda pertidaksamaan diubah menjadi kebalikannya.

E. Saran Referensi

Untuk menambah wawasan dalam pemahaman terkait modul 7 yang meliputi materi persamaan eksponensial dan pertidaksamaan eksponensial, 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)

F. Penilaian Akhir

Berilah tanda silang (X) pada salah satu huruf a, b, c, d atau e di depan jawaban yang benar!

1. Akar-akar persamaan $2 \cdot 3^{4x} - 20 \cdot 3^{2x} + 18 = 0$ adalah x_1 dan x_2 . Nilai $x_1 + x_2$ adalah
 - a. -2
 - b. 1
 - c. 2
 - d. 3
 - e. 4
2. Untuk x dan y yang memenuhi pertidaksamaan eksponen
$$\begin{cases} 5^{x-2y+1} = 25^{x-2y} \\ 4^{x-y+2} = 32^{x-2y+1} \end{cases}$$

Tentukanlah nilai $x + y$!

- a. 4
 - b. 6
 - c. 8
 - d. 9
 - e. 10
3. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan $3^{2x+1} - 4 \cdot 3^{x+2} + 3^4 > 0$ adalah ...
 - a. $0 < x < 2$
 - b. $1 < x < 2$
 - c. $x < 1$ atau $x > 2$
 - d. $x < 0$ atau $x > 1$
 - e. $x > 2$
 4. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan $3^x + 3^{5-x} > 36$ adalah
 - a. $2 < x < 3$
 - b. $3 < x < 9$
 - c. $x < 3$ atau $x > 9$
 - d. $x < 2$ atau $x > 3$
 - e. $x > 3$

5. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan $2^{2-2x} + 2 > \frac{9}{2^x}$ adalah ...
- $x > 2$
 - $x > -2$
 - $x < 2$
 - $x < 2$ atau $x > 3$
 - $x < 3$ atau $x > 9$
6. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan eksponen $3^{p^2-p+3} > (9^p)^p 27^p$ adalah...
- $\{p \mid p < -2 - \sqrt{7} \text{ atau } p > -2 + \sqrt{7}\}$
 - $\{p \mid p < 1 \text{ atau } p > 3\}$
 - $\{p \mid 1 < p < 3\}$
 - $\{p \mid -2 - \sqrt{7} < p < -2 + \sqrt{7}\}$
 - $\{p \mid -3 < p < -1\}$
7. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan $2^{2x+1} - 5 \cdot 2^{x+1} + 8 < 0$ adalah
- $\{x \mid x < 0 \text{ atau } x > 2\}$
 - $\{x \mid 0 < x < 2\}$
 - $\{x \mid x < -2 \text{ atau } x > 0\}$
 - $\{x \mid -2 < x > 0\}$
 - $\{x \mid x > -2\}$
8. Batas-batas nilai x yang memenuhi pertidaksamaan $2^{2x-5} - 3 \cdot 2^{x-3} + 1 < 0$ adalah
- $2 < x < 3$
 - $4 < x < 8$
 - $x < -2$ atau $x > 3$
 - $x < 4$ atau $x > 8$
 - $x < -2$ atau $x > 0$
9. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan $(x^2 - 2x + 3)^{2x-1} \geq (x^2 - 2x + 3)^{x+3}$ adalah...
- $x \geq -2$
 - $x \geq 4$
 - $x \geq 2$
 - $x \geq -4$
 - $x \leq 4$

10. Himpunan penyelesaian dari persamaan $3^{2x+1} - 10 \cdot 3^x + 3 < 0$ adalah ...

- $x > 3$
- $x < -1$ atau $x > 3$
- $-1 < x > 3$
- $x < -1$ atau $x < 3$
- $-1 < x < 3$

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 menggeneralisasikan 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.

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

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/modul 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.

H. Kunci Jawaban

A. Persamaan eksponen lanjut

1. $\{1\}$
2. $\{-5, -3, -1\}$
3. $\{-2, 1\}$
4. $\{2, 3\}$
5. $\{-\frac{1}{2}, 1\}$
6. $\{-3, 1\}$
7. $\{1, 4\}$
8. $\{-1, 2, 3\}$
9. $\{-1, 3\}$
10. $\{-6, -3, 3\}$

B. Pertidaksamaan eksponen

1. $\{x|x \geq -1, x \in R\}$
2. $\{x|-1 < x < 3, x \in R\}$
3. $\{x|x \geq 0, x \in R\}$
4. $\{x|x \geq 1, x \in R\}$
5. $\{x|-1 < x < 5, x \in R\}$
6. $\{x|x < -2 \text{ atau } x > 4, x \in R\}$
7. $\{x|1 < x < 3, x \in R\}$
8. $\{x|x > -3, x \in R\}$

Penilaian Akhir

1. B (1)
2. E. ($xy = 10$)
3. C ($x < 1$ atau $x > 2$)
4. D ($x < 2$ atau $x > 3$)
5. A ($x > 2$)
6. D. $\{p | -2 - \sqrt{7} < p < -2 + \sqrt{7}\}$
7. B ($0 < x < 2$)
8. A ($2 < x < 3$)
9. B ($x \geq 4$)
10. E ($-1 < x < 3$)

I. Penilaian (Rubrik/Kriteria Penilaian)

A. Persamaan Eksponen Lanjut

1.	$2^{2x+1} = 8$	
	$(2^x)^2 \cdot 2 = 8$	2
	Misalkan $y = 2^x$	2
	Maka $2y^2 = 8$	2
	$y = \frac{8}{2} = \sqrt{4}$	1
	$2 = 2^x$	1
	$x = 1$	1
	Jadi, Himpunan penyelesaian : $\{1\}$	1
JUMLAH		10
2.	$(x+2)^{2x+3} = (x+2)^{x-2}$	
	Ada 4 kemungkinan dari persamaan eksponen tersebut	0,5
	1) $g(x) = h(x) \leftrightarrow 2x+3 = x-2$	1
	$2x-x = -2-3 \leftrightarrow x = -5$	0,5
	2) $f(x) = 1 \leftrightarrow x+2 = 1$	1
	$x = 1-2 = -1$	0,5
	3) $f(x) = 0 \leftrightarrow x+2 = 0$	1
	$x = -2$	0,5
	4) $f(x) = -1 \leftrightarrow x+2 = -1$	1
	$x = -1-2 = -3$	0,5
	Dengan syarat $g(x), h(x)$ keduanya genap atau keduanya ganjil	0,5
	$g(x) = 2x+3 = 2(-3)+3 = -3$ (ganjil)	0,5
	$h(x) = x-2 = -3-2 = -5$ (ganjil)	0,5
	$g(x) = 2x+3 = 2(-2)+3 = -1 < 0$	0,5
	$h(x) = x-2 = -2-2 = -4 < 0$	0,5
	Jadi, nilai x yang memenuhi adalah $\{-5, -3, -1\}$	1
JUMLAH		10
3.	$(4x-3)^{5x+10} = 1$	
	Syarat 1) $g(x) = 0 \leftrightarrow 5x+10 = 0$	1
	$5x = -10$	0,5
	$x = \frac{-10}{5} = -2$	0,5
	Syarat 2) $f(x) = 1 \leftrightarrow 4x-3 = 1$	1

	$4x = 3 + 1 = 4$	0,5
	$x = \frac{4}{4} = 1$	0,5
	Syarat 3) $f(x) = -1 \leftrightarrow 4x - 3 = -1$ (berlaku jika $g(x)$ genap)	1
	$4x = 3 - 1 = 2$	0,5
	$x = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$	0,5
	Dibuktikan untuk $x = \frac{1}{2} \leftrightarrow g(x)$ genap	1
	$5 \cdot \left(\frac{1}{2}\right) + 10 = 12,5$ (Ganjil, Tidak memenuhi)	1
	Jadi, Himpunan penyelesaian : $\{-2, 1\}$	1
	JUMLAH	10
	$(2x - 5)^x = (2x - 5)^{3x-4}$	
4.	Ada 4 kemungkinan dari persamaan eksponen tersebut	0,5
	1) $g(x) = h(x) \leftrightarrow x = 3x - 4$	1
	$x - 3x = -4 \leftrightarrow -2x = -4 \leftrightarrow x = 2$	0,5
	2) $f(x) = 1 \leftrightarrow 2x - 5 = 1$	1
	$2x = 1 + 5 = 6 \leftrightarrow x = 3$	0,5
	3) $f(x) = 0 \leftrightarrow 2x - 5 = 0$	1
	$2x = 5 \leftrightarrow x = \frac{5}{2}$	0,5
	4) $f(x) = -1 \leftrightarrow 2x - 5 = -1$	1
	$2x = -1 + 5 = 4 \leftrightarrow x = 2$	0,5
	Dengan syarat $g(x), h(x)$ keduanya genap atau keduanya ganjil	0,5
	$g(x) = x = 2$ (genap)	0,5
	$h(x) = 3x - 4 = 3(2) - 4 = 2$ (genap)	0,5
	$g(x) = x = 3$ (ganjil)	0,5
	$h(x) = 3x - 4 = 3(3) - 4 = 9 - 4 = 5$ (Ganjil)	0,5
	Jadi, nilai x yang memenuhi adalah $\{2, 3\}$	1
	JUMLAH	10
	$(3x + 5)^{2x+1} = (6x + 2)^{2x+1}$	
	Syarat 1 : $2x + 1 = 0$	2
	$2x = -1 \leftrightarrow x = -\frac{1}{2}$	2
	Syarat 2 : $3x + 5 = 6x + 2$	2
5.	$3x - 6x = 2 - 5$	2
	$-3x = -3 \leftrightarrow x = 1$	1
	Jadi, Himpunan penyelesaian : $\{-\frac{1}{2}, 1\}$	1
	JUMLAH	10

	$(x^2 + 6x + 10)^{3x-2} = (x^2 + 6x + 10)^{5x-4}$	
	Syarat 1). $3x - 2 = 5x - 4$	1
	$3x - 5x = -4 + 2$	1
	$-2x = -2 \leftrightarrow x = \frac{-2}{-2} = 1$	1
	Syarat 2). $x^2 + 6x + 10 = 1$	1
	$x^2 + 6x + 9 = 0$	1
	$(x + 3)(x + 3) = 0$	1
	$x = -3$ atau $x = -3$	1
	Syarat 3). $x^2 + 6x + 10 = -1$	1
	$x^2 + 6x + 11 = 0$ (tidak terdefinisi)	
6.	Syarat 4). $x^2 + 6x + 10 = 0$ (tidak terdefinisi)	1
	Jadi, Himpunan penyelesaian : $\{-3, 1\}$	1
	JUMLAH	10
	$2^{2x-1} = 5 \cdot 2^{x+1} - 8$	
	$(2^x)^2 \cdot \frac{1}{2} = 5 \cdot (2^x) \cdot 2 - 8$	2
	Misal $y = 2^x \leftrightarrow y^2 \cdot \frac{1}{2} = 10y - 8$	2
	$y^2 = 5y - 4$	1
	$y^2 - 5y + 4 = 0$	1
	$(y - 1)(y - 4) = 0$	2
	$y = 1$ atau $y = 4$	1
7.	Jadi, Himpunan penyelesaian : $\{1, 4\}$	1
	JUMLAH	10

	$(5 - 2x)^{3+2x-x^2} = 1$	
	Syarat 1) $g(x) = 0 \leftrightarrow 3 + 2x - x^2 = 0$	1
	$-x^2 + 2x + 3 = 0$	0,5
	$(-x + 3)(x + 1) = 0$	1
	$x = 3$ atau $x = -1$	0,5
	Syarat 2) $f(x) = 1 \leftrightarrow 5 - 2x = 1$	1
	$-2x = 1 - 5 = -4$	0,5
	JUMLAH	10

	$x = \frac{-4}{-2} = 2$	0,5
	Syarat 3) $f(x) = -1 \leftrightarrow 5 - 2x = -1$ (berlaku jika $g(x)$ genap)	1
	$-2x = -1 - 5 = -6$	0,5
	$x = \frac{-6}{-2} = 3$	0,5
	Dibuktikan untuk $x = 3 \leftrightarrow g(x)$ genap	1
	$3 + (2 \cdot 3) - (3)^2 = 3 + 6 - 9 = 0$ (Tidak memenuhi)	1
	Jadi, Himpunan penyelesaian : $\{-1, 2, 3\}$	1
JUMLAH		10

	$(2x^2 - 2x - 3)^{6-2x} = (2 - x^2)^{6-2x}$	
	Syarat 1). $6 - 2x = 0$	1
	$-2x = -6 \leftrightarrow x = \frac{-6}{-2} = 3$	1
	Syarat 2) $2x^2 - 2x - 3 = 2 - x^2$	1
	$2x^2 + x^2 - 2x - 3 - 2 = 0$	1
9.	$3x^2 - 2x - 5 = 0$	1
	$(3x - 5)(x + 1) = 0$	2
	$3x = 5$ atau $x = -1$	1
	$x = \frac{5}{3}$	1
	Jadi, Himpunan penyelesaian : $\{-1, 3\}$	1
JUMLAH		10
	$(2x^2 + 6x - 1)^{3x^2-27} = (x^2 - 3x - 19)^{3x^2-27}$	
	Syarat 1). $3x^2 - 27 = 0$	2
	$3x^2 = 27$	1
	$x^2 = \frac{27}{3} = 9 \leftrightarrow x = \sqrt{9} = 3$	1
	Syarat 2). $2x^2 + 6x - 1 = x^2 - 3x - 19$	2
10.	$2x^2 - x^2 + 6x + 3x - 1 + 19 = 0$	1
	$x^2 + 9x + 18 = 0$	1
	$(x + 6)(x + 3) = 0$	0,5
	$x = -6$ atau $x = -3$	0,5
	Jadi, Himpunan penyelesaian : $\{-6, -3, 3\}$	1
JUMLAH		10

B. Pertidaksamaan Eksponen

	$3^{2x+2} \geq \left(\frac{1}{9}\right)^{x+1}$	
	Jawab : $3^{2x+2} \geq (3^{-2})^{x+1}$	2
	$3^{2x+2} \geq 3^{-2x-2}$	
1.	$2x + 2 \geq -2x - 2$	
	$2x + 2x \geq -2 - 2$	
	$4x \geq -4$	1)
	$x \geq -1$	
	Jadi, nilai x yang memenuhi adalah $\{x x \geq -1\}$	
JUMLAH		
	$3^{x^2-2x-5} < \frac{1}{9}$	
	$3^{x^2-2x-5} < 3^{-2}$	2
	$x^2 - 2x - 5 < -2$	1
2.	$x^2 - 2x - 5 + 2 < 0$	1
	$x^2 - 2x - 3 < 0$	1
	$(x + 1)(x - 3) < 0$	2
	$x > -1$ atau $x < 3$	2
	Jadi, nilai x yang memenuhi adalah $\{x -1 < x < 3\}$	1
JUMLAH		
	$5^{x+1} + 5^{1-x} \geq 10$	
	Jawab : $5^x \cdot 5 + \frac{5}{5^x} \geq 10$	2
	Misal $y = 5^x$	1
	$5y + \frac{5}{y} - 10 \geq 0$	1
3.	$5y^2 - 10y + 5 \geq 0$	1
	$(5y - 5)(y - 1) \geq 0$	1
	$y \geq 1$ atau $y \geq 1$	1
	Nilai y disubstitusikan ke $y = 5^x$	1
	$1 = 5^x \leftrightarrow x \geq 0$	1
	Jadi Himpunan penyelesaiannya : $\{x x \geq 0\}$	1
JUMLAH		10

4.	$2^{2x+1} + 2^{x+1} \geq 12$	
	Jawab : $2 \cdot (2^x)^2 + 2 \cdot 2^x \geq 12$	2
	Misal $y = 2^x$	
	$2y^2 + 2y - 12 \geq 0$	1
	$y^2 + y - 6 \geq 0$	1
	$(y + 3)(y - 2) \geq 0$	1
	$y \leq -3$ atau $y \geq 2$	1
	Nilai y disubstitusikan ke $y = 2^x$	1
	$-3 \leq 2^x \leftrightarrow x$ (tidak memenuhi)	1
	$2 \geq 2^x \leftrightarrow x \geq 1$	1
Jadi Himpunan penyelesaiannya : $\{x x \geq 1\}$		1
JUMLAH		10
5.	$\left(\frac{1}{3}\right)^{x^2-6x} > \left(\frac{1}{3}\right)^{5-2x}$	
	Jawab : $x^2 - 6x < 5 - 2x$	
	$x^2 - 6x + 2x - 5 < 0$	
	$x^2 - 4x - 5 < 0$	
	$(x - 5)(x + 1) < 0$	2)
	$x < 5$ atau $x > -1$	
	Jadi, nilai x yang memenuhi adalah $\{x -1 < x < 5\}$	
JUMLAH		
6.	$3^{x^2+x-5} > 27^{x+1}$	
	Jawab : $3^{x^2+x-5} > (3^3)^{x+1}$	2
	$3^{x^2+x-5} > 3^{3x+3}$	2
	Basisnya $a = 3 > 1$ maka tandanya tetap	
	$x^2 + x - 5 > 3x + 3$	2
	$x^2 - 2x - 8 > 0$	1
	$(x + 2)(x - 4) > 0$	1
	$x < -2$ atau $x > 4$	1
	Jadi, nilai x yang memenuhi adalah $\{x x < -2 \text{ atau } x > 4\}$	1
JUMLAH		10
7.	$\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-x} > \left(\frac{1}{8}\right)^{x-1}$	

	Jawab : $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-x} > \left(\left(\frac{1}{2}\right)^3\right)^{x-1}$	2
	$\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2-x} > \left(\frac{1}{2}\right)^{3x-3}$	2
	Basisnya $a = \frac{1}{2}$ maka tandanya harus dibalik	
	$x^2 - x < 3x - 3$	1
	$x^2 - x - 3x + 3 < 0$	1
	$x^2 - 4x + 3 < 0$	1
	$(x - 1)(x - 3) < 0$	1
	$x < 1$ atau $x < 3$	1
	Jadi, nilai x yang memenuhi adalah $\{x 1 < x < 3\}$	1
	JUMLAH	10
8.	$2^{2x+4} + 31 \cdot 2^{x+1} - 8 > 0$	
	Jawab : $(2^x)^2 \cdot 2^4 + 31 \cdot 2^x \cdot 2 - 8 > 0$	2
	Misal $y = 2^x$	1
	$16y^2 + 62y - 8 > 0$	0,5
	$8y^2 + 31y - 4 > 0$	0,5
	$(8y - 1)(y + 4) > 0$	1
	$8y > 1$ atau $y < -4$	0,5
	$y > \frac{1}{8}$	0,5
	$y < -4$ dan $y > \frac{1}{8}$ Disubstitusikan ke $y = 2^x$	
	$-4 < 2^x \leftrightarrow x$ tidak memenuhi	1
	$\frac{1}{8} > 2^x \leftrightarrow x > -3$	1
	Jadi, nilai x yang memenuhi adalah $\{x x > -3\}$	1
JUMLAH		10

- 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.
- Sembiring S., Nagiah, Mulyaningsih S., 2014. *Matematika untuk SMA/MA Kelas X Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam* Bandung : PT. Sewu.
- 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 : 085 641 080 508/081225205423
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



