LAMPIRAN

Lampiran 1.

Silabus

1. Capaian Pembelajaran (CP)

CAPAIAN PEMBELAJARAN

MATA PELAJARAN MATEMATIKA FASE E KELAS 10 SMA

(Sesuai Kemendikbudristek No. 33 Th. 2022 Tentang Capaian Pembelajaran)

Pada akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat - sifat operasi bilangan berpangkat (eksponen), serta menggunakan barisan dan deret (aritmetika dan geometri) dalam bunga tunggal dan bunga majemuk. Mereka dapat menggunakan sistem persamaan linear tiga variabel, sistem pertidaksamaan linear dua variabel, persamaan dan fungsi kuadrat dan persamaan dan fungsi eksponensial dalam menyelesaikan masalah. Mereka dapat menentukan perbandingan trigonometri dan memecahkan masalah yang melibatkan segitiga siku-siku. Mereka juga dapat nmenginterpretasi dan membandingkan himpunan data berdasarkan distribusi data, menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki hubungan data numerik, dan mengevaluasi laporan berbasis statistika. Mereka dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk, dan konsep dari kejadian saling bebas dan saling lepas.

Fase E Berdasarkan Elemen

Elemen	Capaian Pembelajaran
Bilangan	Di akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat (termasuk bilangan pangkat pecahan). Mereka dapat menerapkan barisan dan deret aritmetika dan geometri, termasuk masalah yang terkait bunga tunggal dan bunga majemuk.

Aljabar & Fungsi	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial.
Geometri	Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.
Analisis Data dan Peluang	Di akhir fase E, peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data dengan cara menentukan jangkauan kuartil dan interkuartil. Mereka dapat membuat dan menginterpretasi box plot (*box-and- whisker plot*) dan menggunakannya untuk membandingkan himpunan data. Mereka dapat menggunakan dari box plot, histogram dan dot plot sesuai dengan natur data dan kebutuhan. Mereka dapat menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki dan menjelaskan hubungan antara dua variabel numerik (termasuk salah satunya variabel bebas berupa waktu). Mereka dapat mengevaluasi laporan statistika di media berdasarkan tampilan, statistika dan representasi data. Peserta didik dapat menjelaskan peluang dan menentukan frekuensi harapan dari kejadian majemuk. Mereka menyelidiki konsep dari kejadian saling bebas dan saling lepas, dan menentukan peluangnya.

2. Alur Tujuan Pembelajaraan (ATP)

BAB I: EKSPONEN DAN LOGARITMA

Tujuan Pembelajaran:

Setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat:

1. menerapkan operasi pada bilangan berpangkat;
2. menerapkan operasi pada bilangan irasional;
3. menerapkan konsep logaritma;
4. menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi pada bilangan berpangkat;
5. menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi pada bilangan irasional;
6. menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan logaritma.

Alur Tujuan Pembelajaran:

Elemen: Bilangan; Aljabar dan Fungsi
Profil Pelajar Pancasila: Kreatif, Bernalar Kritis, dan Mandiri
Capaian Pembelajaran: Peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat (termasuk bilangan pangkat pecahan). Mereka dapat menerapkan barisan dan deret aritmetika dan geometri, termasuk masalah yang terkait bunga tunggal dan bunga majemuk. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan

fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi eksponensial.			
Materi	**Tujuan Pembelajaran**	**Modul Ajar**	**JP**
1. A	Peserta didik dapat menerapkan operasi pada bilangan berpangkat.	1	2
1. B	Peserta didik dapat menerapkan operasi pada bilangan irasional.	1	2
1. C	Peserta didik dapat menerapkan konsep logaritma.	1	2
1. D	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi pada bilangan berpangkat.	1	1
1. E	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi pada bilangan irasional.	1	1
1. F	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan logaritma.	1	1
TOTAL JAM PELAJARAN (JP)			**9**

Lampiran 2

MODUL AJAR

Kelas Eksperimen

MODUL AJAR

BILANGAN BERPANGKAT (EKSPONEN)

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama penyusun	: Heronimus
Satuan pendidikan	: SMAS Nusantara Indah Sintang
Kelas / fase	: X (sepuluh) / E
Mata pelajaran	: Matematika
Prediksi alokasi waktu	: 2 jp (40 x 2)
Tahun penyusunan	: 2024

B. DESKRIPSI UMUM

Materi pada modul ini akan memberikan pengetahuan pada kalian tentang definisi bilangan, sifat – sifat pangkat bilangan bulat positif dan persamaan pangkat sederhana.

C. KOMPETENSI AWAL

Sebelum melakukan pembelajaran tentang Materi Tentang Eksponen, peserta didik diharapkan telah mengetahui tentang perkalian bilangan berulang.

D. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Setelah mengikuti pembelajaran ini, Profil Pelajar Pancasila yang diharapkan muncul pada peserta didik sebagai berikut.

- **Berpikir Kritis** dalam mengidentifikasi bentuk ekuivalen dari bentuk pangkat.
- **Kreatif** dalam memodelkan fenomena dan data menggunakanfungsi eksponen.

E. TARGET PESERTA DIDIK

- Peserta didik regular/ tipikal: umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan kesulitan belajar: memiliki gaya belajar yang terbatas hanya satu gaya misalnya dengan audio. Memiliki kesulitan

dengan bahasa dan pemahaman materi ajar, kurang percaya diri, kesulitan konsentrasi jangka panjang.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan memiliki keterampilan memimpin.

KOMPETENSI INTI

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat menyatakan perkalian bilangan bulat berulang sebagai bilangan berpangkat (eksponen)
2. Peserta didik dapat menggeneralisasikan sifat-sifat eksponen
3. Peserta didik dapat mengidentifikasi bentuk ekuivalen menggunakan sifat eksponen (termasuk hubungan pangkat rasional dan bentuk akar)

B. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa mampu mengoperasikan bilangan berpangkat sesuai dengan sifat sifatnya
2. Siswa mampu menyederhanakan atau menentukan nilai bilangan berpangkat dengan menggunakan sifat-sifat bilangan berpangkat.
3. Siswa mampu menerapkan konsep bilangan berpangkat dalam penyelesaian masalah

C. METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran yang digunakan adalah diskusi, presentasi, dan ceramah.

Model pembelajaran Teori APOS (Aksi (Action), Proses (Process), Objek (Object), Dan Skema (Schema)).

F. MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN

- Sepidol dan papan tulis
- Buku Matematika Untuk SMA/SMK Kelas X
- Lembar Kerja Siswa
- PLAKAT (Papan Bilangan Berpangkat)

D. PEMAHAMAN BERMAKNA

Setelah mengikuti pembelajaraan ini, peserta didik dapat mengetahui penerapan eksponensial pada bidang Biologi biasanya digunakan untuk

menghitung pertumbuhan suatu bakteri, Ekonomi biasanya digunakan dalam perhitungan bunga majemuk, Sosial biasanya digunakan dalam perhitungan pertumbuhan penduduk dalam jangka waktu tertentu

E. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apa itu eksponen?
- Bagaimana menggambarkan eksponen?
- Masalah sehari – hari apa yang dapat diselesaikan dengan eksponen?

F. PERSIAPAN PEMBELAJARAN

- Menyiapkan bahan ajar yang akan dipelajari peserta didik
- Menyiapkan instrument penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi waktu
KEGIATAN PENDAHULUAN	1. Guru memasuki ruang kelas dan memberikan salam sekaligus meminta siswa berdoa bersama.	1. Siswa membalas salam dari guru dan berdoa bersama	10 menit
	2. Guru melakukan absensi dan memantau keadaan kelas	2. Siswa yang namanya dipanggil langsung merespon guru dengan menjawab hadir	
	3. Guru bertanya kepada siswa “apakah sudah pernah berjumpa dengan bilangan berpangkat?”	3. Siswa menjawab dan menyebutkan dikelas dimana mereka menjumpai pembelajaran bilangan berpangkat	

	4. Guru bertanya terkait "apa pengertian eksponen?", "Bagaimana menggambarkan eksponen?", dan "Masalah sehari – hari apa yang dapat diselesaikan dengan eksponen?".	4. Siswa menjawab pertanyaan terkait "apa pengertian eksponen?", "Bagaimana menggambarkan eksponen?", dan "Masalah sehari – hari apa yang dapat diselesaikan dengan eksponen?". (Tahapan APOS (aksi))	
	5. Guru mengkonfirmasi jawaban siswa dan memberikan apresiasi kepada siswa dan memotivasi siswa untuk mengikuti pembelajaran	5. Siswa menyimpak yang disampaikan guru.	
KEFGIATAN INTI	6. Guru mengajak siswa untuk membuka buku pembelajaran dan mempersilahhkan siswa untuk membaca dan memahami materi sembari guru menjelaskan materi secara singkat.	6. Siswa menyimak penjelasan guru dan membuat catatan menggunakan bahasa sendiri (Ipk 1 & Tahapan APOS (Objek dan Proses)).[1]	
	7. Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok	7. Siswa berhitung 1 sampai 8 untuk membentuk 8 kelompok	55 Menit
	8. Guru mengarahkan siswa untuk menentukan ketua kelompok	8. Siswa berembuk untuk menentukan ketua kelompk	

[1] Ipk : Indikator Pemahaman Konsep
Ipk 1 :Menyatakan Ulang Sebuah Konsep Yang Sudah Dipelajari
Ipk 2 : Mengklasifikasikan Objek – Objek Berdasarkan Konsep Matematika
Ipk 3 : Menerapkan Konsep Secara Algoritma
Ipk 4 : Memberikan Contoh Dan Bukan Contoh Dari Suatu Konsep Yang Dipelajari
Ipk 5 : Menyajikan Konsep Dalam Berbagai Representasi
Ipk 6 : Mengaitkan Berbagai Konsep Matematika Secara Internal Dan Eksternal

	9. Guru membagikan kartu soal kepada masing – masing kelompok	9. Ketua kelompok membimbing anggota kelompok untuk mengutarakan pendapatnya terkait soal yang didapat (Tahapan APOS (Proses) & IPK 2).[2]	
	10. Guru membimbing siswa dalam diskusi kelompok dan memberikan ilustrasi jika ada siswa atau kelompok yang bertanya	10. Siswa mencari refrensi materi dari buku dan menjelaskaan kepada teman sekelompok materi yang sudah dipahaminya (Tahapan APOS (Proses & Objek))	
	11. Guru mengakhiri diskusi kelompok dengan memilih satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas secara bergiliran.	11. Salah satu siswa mewakili kelompok untuk mempersentasikan hasil diskusinya (Tahapan APOS (Skema) dan IPK 5 & 6).[3]	
	12. Guru mempersilahkan kelompok lain bertanya dan menanggapi terkait presentasi kelompok di depan serta memfasilitasi jalannya diskusi	12. Siswa yang kurang paham akan mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang maju persentasi(IPK 4).[4]	
	13. Guru memberikan soal latihan pemahaman konsep untuk dikerjakan secara individu	13. Siswa mempersiapkan diri untuk mengerjakan soal (Tahapan APOS (Skema) & IPK 1 sampai 6).[5]	

[2] Ipk 2 : Mengklasifikasikan Objek – Objek Berdasarkan Konsep Matematika

[3] Ipk 5 : Menyajikan Konsep Dalam Berbagai Representasi
Ipk 6 : Mengaitkan Berbagai Konsep Matematika Secara Internal Dan Eksternal

[4] Ipk 4 : Memberikan Contoh Dan Bukan Contoh Dari Suatu Konsep Yang Dipelajari

[5] Ipk : Indikator Pemahaman Konsep
Ipk 1 :Menyatakan Ulang Sebuah Konsep Yang Sudah Dipelajari

KEGIATAN PENUTUP	14. Guru mengumpulkan informasi pemahaman konsep dari siswa dan menyimpulkan pokok bahasan.	14. Siswa menyimak informasi yang disampaikan guru	15 Menit
	15. Guru menginformasikan kepada siswa agar mempelajari materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya.	15. Siswa menyimak informasi yang disampaikan guru	

H. ASESMEN

- **Asesmen Sikap**

  Penilaian sikap ini dilakukan melalui pengamatan (observasi) guru selama kegiatan pembelajaran. Penilaian ini dilakukan agar guru melihat sikap perilaku peserta didik dalam menjaga hidup bersama di masyarakat pada kehidupan sehari-hari (civic disposition), seperti sopan santun, percaya diri, diri dan bertoleransi. Bentuk pedoman penilaian yang dapat digunakan oleh guru adalah sebagai berikut.

Kriteria	Sangat Baik	Baik	Cukup	Perlu Dikembangkan
	4	3	2	1

Ipk 2 : Mengklasifikasikan Objek – Objek Berdasarkan Konsep Matematika
Ipk 3 : Menerapkan Konsep Secara Algoritma
Ipk 4 : Memberikan Contoh Dan Bukan Contoh Dari Suatu Konsep Yang Dipelajari
Ipk 5 : Menyajikan Konsep Dalam Berbagai Representasi
Ipk 6 : Mengaitkan Berbagai Konsep Matematika Secara Internal Dan Eksternal

	Sopan Santun	Siswa berlaku sopan, baik selama proses pembelajaran maupun diluar kelas	Siswa berlaku sopan hanya selama proses pembelajaran	Siswa hanya berlaku sopan hanya kepada guru atau peserta didik yang lain	Siswa belum menampakkan perilaku sopan
	Percaya Diri	Siswa berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan, serta mengambil keputusan	Siswa berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan	Siswa hanya berani menjawab hanya saat dikelas	Guru bertanya peserta didik kesulitan dalam berpendapat, bertanya, maupun menjawab pertanyaan
	Toleransi	Siswa dapat menghargai pendapat peserta didik lainnya dan menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya	Siswa dapat menghargai pendapat peserta didik lain dan kurang bisa menerima kesepakatan	Siswa dapat menghargai pendapat peserta didik lain dan tidak bisa menerima kesepakatan	Siswa tidak dapat menghargai pendapat peserta didik lain dan tidak bisa menerima kesepakatan

- **Asesmen Pengetahuan**

  Penilaian pengetahuan dilaksanakan melalui tes setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Penilaian penegetahuan diberikan dalam bentuk esai. Penilaian pengetahuan ini bertujuan agar guru mampu melihat kemampuan pemahaman konsep yang telah dikuasai peserta didik pada materi Bilangan Berpangkat.

Indiator kemampuan pemahaman konsep	Sangat Baik	Baik	Cukup	Perlu Dikembangkan
	4	3	2	1
Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	Dapat menyatakan ulang konsep terkait pengertian eksponen dan menuliskan bentuk umum eksponen dengan benar	Dapat menyatakan ulang konsep terkait eksponen dan menuliskan bentuk eksponen namun kurang tepat	Menyatakan ulang konsep terkait eksponen namun tidak menuliskan bentuk umum eksponen dengan benar	Tidak dapat menyatakan ulang konsep terkait eksponen dengan benar
Mengklarifikasikan objek – objek berdasarkan konsep	Mengerjakan denagn langkah – langkah dan Membuat kesimpulan dengan benar	Membuat langkah pengerjaan ketiga yaitu $\frac{a \times a}{a \times a}$ dengan benar	Membuat langkah pengerjaan kedua yaitu $\frac{a^2}{a^2}$ dengan benar	Dapat membuat permisalan $a^0 = a^{2-2}$

	Menerakan konsep secara algoritma	Membuat ilustrasi menggunakan tabel dengan benar dan memberi kesimpulan	Membuat ilustrasi menggunakan tabel dengan benar namun tidak memberi kesimpulan	Membuat ilustrasi menggunakan tabel namun kurang tepat	Menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dengan benar
	Memberikan contoh atau kontra contoh dari suatu konsep yang telah dipelajari	Dapat menentukan bilangan berpangkat dan bukan bilangan berpangkat serta dapat menentukan sifat bilangan berpangkat tersebut	Dapat menentukan bilangan berpangkat dan bukan bilangan berpangkat tetapi kurang tepat dalam menentukan sifat bilangan berpangkat tersebut	Dapat menentukan bilangan berpangkat dan bukan bilangan berpangkat namun tidak menuliskan sifat bilangan berpangkat tersebut	Tidak dapat menentukan bilangan berpangkat

	Menyajikan konsep dalam berbagai representasi	Dapat Mengerjakan dengan langkah – langkah dan jawaban akhirnya benar	Mengerjakan dengan langkah – langkah dan jawaban akhirnya kurang tepat	Mengerjakan dengan langkah – langkah namun kurang tepat dan jawaban akhirnya benar	Mengerjakan dengan langkah – langkah namun kurang tepat dan jawaban akhirnya kurang tepat
	Mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal	Dapat Mengerjakan dengan langkah – langkah dan jawaban akhirnya benar	Mengerjakan dengan langkah – langkah dan jawaban akhirnya kurang tepat	Mengerjakan dengan langkah – langkah namun kurang tepat dan jawaban akhirnya benar	Mengerjakan dengan langkah – langkah namun kurang tepat dan jawaban akhirnya kurang tepat

I. REFLEKSI

- Guru meminta beberapa siswa untuk berpendapat atau menyimpulkan mengenai materi yang sudah dipelajari
- Guru merangkum pendapat siswa dan melurus jika terjadi kekeliruan serta memberikan motivasi untuk mengikuti pembelajaran berikutnya

LAMPIRAN

Soal
$(2\times3)^2$
PLAKAT
(Papan Bilangan Berpangkat)
Hasil
$2^2\times3^2$
2×3
2
3

Lampiran 3

MODUL AJAR

Kelas Kontrol

MODUL AJAR

BILANGAN BERPANGKAT (EKSPONEN)

INFORMASI UMUM

A. IDENTITAS MODUL

Nama penyusun	: Heronimus
Satuan pendidikan	: SMAS Nusantara Indah Sintang
Kelas / fase	: X (sepuluh) / E
Mata pelajaran	: Matematika
Prediksi alokasi waktu	: 2 jp (40 x2)
Tahun penyusunan	: 2024

B. DESKRIPSI UMUM

Materi pada modul ini akan memberikan pengetahuan pada kalian tentang definisi bilangan, sifat – sifat pangkat bilangan bulat positif dan persamaan pangkat sederhana.

C. KOMPETENSI AWAL

Sebelum melakukan pembelajaran tentang Materi Tentang Eksponen, peserta didik diharapkan telah mengetahui tentang perkalian bilangan berulang.

D. PROFIL PELAJAR PANCASILA

Setelah mengikuti pembelajaran ini, Profil Pelajar Pancasila yang diharapkan muncul pada peserta didik sebagai berikut.

- **Berpikir Kritis** dalam mengidentifikasi bentuk ekuivalen dari bentuk pangkat.
- **Kreatif** dalam memodelkan fenomena dan data menggunakanfungsi eksponen.

E. TARGET PESERTA DIDIK

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

- Peserta didik dengan kesulitan belajar: memiliki gaya belajar yang terbatas hanya satu gaya misalnya dengan audio. Memiliki kesulitan dengan bahasa dan pemahaman materi ajar, kurang percaya diri, kesulitan konsentrasi jangka panjang.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi: mencerna dan memahami dengan cepat, mampu mencapai keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan memiliki keterampilan memimpin.

KOMPETENSI INTI

F. CAPAIAN PEMBELAJARAN

4. Peserta didik dapat menyatakan perkalian bilangan bulat berulang sebagai bilangan berpangkat (eksponen)
5. Peserta didik dapat menggeneralisasikan sifat-sifat eksponen
6. Peserta didik dapat mengidentifikasi bentuk ekuivalen menggunakan sifat eksponen (termasuk hubungan pangkat rasional dan bentuk akar)

G. TUJUAN PEMBELAJARAN

4. Siswa mampu mengoperasikan bilangan berpangkat sesuai dengan sifat-sifatnya
5. Siswa mampu menyederhanakan atau menentukan nilai bilangan berpangkat dengan menggunakan sifat-sifat bilangan berpangkat.
6. Siswa mampu menerapkan konsep bilangan berpangkat dalam penyelesaian masalah

H. METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran yang digunakan adalah diskusi, presentasi, dan ceramah.

Model pembelajaran yang digunakan adalah model Discovery Learning.

I. MEDIA DAN ALAT PEMBELAJARAN

- Sepidol dan papan tulis
- Buku Matematika Untuk SMA/SMK Kelas X
- Lembar Kerja Siswa

J. PEMAHAMAN BERMAKNA

Setelah mengikuti pembelajaraan ini, peserta didik dapat mengetahui penerapan eksponensial pada bidang Biologi biasanya digunakan untuk menghitung pertumbuhan suatu bakteri, Ekonomi biasanya digunakan dalam

perhitungan bunga majemuk, Sosial biasanya digunakan dalam perhitungan pertumbuhan penduduk dalam jangka waktu tertentu

K. PERTANYAAN PEMANTIK

- Apa itu eksponen?
- Bagaimana menggambarkan eksponen?
- Masalah sehari – hari apa yang dapat diselesaikan dengan eksponen?

L. PERSIAPAN PEMBELAJARAN

- Menyiapkan bahan ajar yang akan dipelajari peserta didik
- Menyiapkan instrument penilaian yang akan dilakukan dalam pembelajaran

M. KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PENDAHULUAN (10 MENIT)

Orientasi

1. Guru membuka pelajaran dengan salam dan meminta peserta didik untuk berdoa bersama-sama, serta memperhatikan kesiapan siswa,
2. Guru memeriksa kehadiran, kerapian, dan posisi tempat duduk peserta didik

Motivasi

3. Asesmen diagnostik non-kognitif
    - Apa kabar anak – anak?
    - Apa saja yang kalian lakukan sebelum mengikuti pembelajaran disekolah?
    - Ada yang masih ingat dengan materi sebelumnya?

Pemberian acuan

4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik yakni :
    - Mampu memahami dan mendeskripsikan Bilangan Berpangkat (Eksponen)

- Guru melakukan melakukan asesmen awal melalui tanya jawab untuk mereview tentang pemahaman awal siswa terkait Bilangan Berpangkat (Eksponen)

KEGIATAN INTI (55 MENIT)

Pemberian rangsangan (*Stimulation)*

- Aktivitas Guru dan peserta didik
  1. Guru meminta siswa untuk membaca buku terkait materi bilangan berpangkat (eksponen)
  2. Peserta didik membaca dan mencatat hal penting terkait materi bilangan berpangkat (eksponen)

Pernyataan/ Identifikasi Masalah (*Problem Statement/Identification*)

- Aktivitas Guru dan Peserta Didik
  3. Guru menerangkan dan menguatkan materi tentang bilangan berpangkat (eksponen)
  4. Peserta didik memperhatikan dengan seksama penjelasan guru.
  5. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya apabila ada penjelasan dari guru yang belum dipahami oleh peserta didik.
  6. Guru membentuk beberapa kelompok untuk membahas bilangan berpangkat (eksponen)

Pengumpulan data (*data collection)*

- Aktivitas Guru dan peserta didik
  7. Peserta didik melakukan pengolahan informasi/data dari sumber belajar dan data literasi untuk mencari pengetahuan terkait materi bilangan berpangkat (eksponen)
  8. Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk membahas bilangan berpangkat (eksponen)

Pengolahan Data *(Data processing)*

- Aktivitas Guru dan peserta didik

9. Peserta didik mengolah data dari informasi yang diperoleh dari guru maupun sumber - sumber belajar lainnya baik yang dilakukan dengan membaca, berdiskusi maupun bertanya pada guru

Pembuktian *(Verification)*

- Aktivitas Guru dan peserta didik

10. Peserta didik mengumpulkan tugas yang diberikan oleh guru.
11. Guru meminta perwakilan kelompok untuk mempersentasi hasil diskusi kelompoknya.

Menarik kesimpulan *(Generalitation)*

- Aktivitas Guru dan peserta didik

12. Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan hasil diskusi

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

1. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi atas pembelajaran yang telah berlangsung :
   - Bagaimana perasaan anda selama pembelajaran?
   - Apa saja yang telah anda pahami dari materi yang sudah dipelajari hari ini?
   - Apa saja yang belum anda pahami dari materi yang sudah dipelajari hari ini?
2. Guru memberikan tindak lanjut dengan mengingatkan peserta didik untuk mempelajari tentang materi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya.
3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan salam penutup.

N. ASESMEN

- **Asesmen Sikap**

  Penilaian sikap ini dilakukan melalui pengamatan (observasi) guru selama kegiatan pembelajaran. Penilaian ini dilakukan agar guru melihat sikap perilaku peserta didik dalam menjaga hidup bersama di masyarakat pada kehidupan sehari-hari (civic disposition), seperti sopan santun, percaya

diri, diri dan bertoleransi. Bentuk pedoman penilaian yang dapat digunakan oleh guru adalah sebagai berikut.

Kriteria	Sangat Baik	Baik	Cukup	Perlu Dikembangkan
	4	3	2	1
Sopan Santun	Siswa berlaku sopan, baik selama proses pembelajaran maupun diluar kelas	Siswa berlaku sopan hanya selama proses pembelajaran	Siswa hanya berlaku sopan hanya kepada guru atau peserta didik yang lain	Siswa belum menampakkan perilaku sopan
Percaya Diri	Siswa berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan, serta mengambil keputusan	Siswa berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan	Siswa hanya berani menjawab hanya saat dikelas	Guru bertanya peserta didik kesulitan dalam berpendapat, bertanya, maupun menjawab pertanyaan

Toleransi	Siswa dapat menghargai pendapat peserta didik lainnya dan menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya	Siswa dapat menghargai pendapat peserta didik lain dan kurang bisa menerima kesepakatan	Siswa dapat menghargai pendapat peserta didik lain dan tidak bisa menerima kesepakatan	Siswa tidak dapat menghargai pendapat peserta didik lain dan tidak bisa menerima kesepakatan

- **Asesmen Pengetahuan**

  Penilaian pengetahuan dilaksanakan melalui tes setelah kegiatan pembelajaran berlangsung. Penilaian penegetahuan diberikan dalam bentuk esai. Penilaian pengetahuan ini bertujuan agar guru mampu melihat kemampuan pemahaman konsep yang telah dikuasai peserta didik pada materi Bilangan Berpangkat.

Indiator kemampuan pemahaman konsep	Sangat Baik	Baik	Cukup	Perlu Dikembangkan
	4	3	2	1
Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari	Dapat menyatakan ulang konsep terkait pengertian eksponen dan menuliskan	Dapat menyatakan ulang konsep terkait eksponen dan menuliskan bentuk	Menyatakan ulang konsep terkait eksponen namun tidak menuliskan bentuk umum	Tidak dapat menyatakan ulang konsep terkait eksponen dengan benar

		bentuk umum eksponen dengan benar	eksponen namun kurang tepat	eksponen dengan benar	
	Mengklarifikasikan objek – objek berdasarkan konsep matematika	Mengerjakan denagn langkah – langkah dan Membuat kesimpulan dengan benar	Membuat langkah pengerjaan ketiga yaitu $\frac{a \times a}{a \times a}$ dengan benar	Membuat langkah pengerjaan kedua yaitu $\frac{a^2}{a^2}$ dengan benar	Dapat membuat permisalan $a^0 = a^{2-2}$
	Menerakan konsep secara algoritma	Membuat ilustrasi menggunakan tabel dengan benar dan memberi kesimpulan	Membuat ilustrasi menggunakan tabel dengan benar namun tidak memberi kesimpulan	Membuat ilustrasi menggunakan tabel namun kurang tepat	Menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dengan benar

	Memberikan contoh atau kontra contoh dari suatu konsep yang telah dipelajari	Dapat menentukan bilangan berpangkat dan bukan bilangan berpangkat serta dapat menentukan sifat bilangan berpangkat tersebut	Dapat menentukan bilangan berpangkat dan bukan bilangan berpangkat tetapi kurang tepat dalam menentukan sifat bilangan berpangkat tersebut	Dapat menentukan bilangan berpangkat dan bukan bilangan berpangkat namun tidak menuliskan sifat bilangan berpangkat tersebut	Tidak dapat menentukan bilangan berpangkat
	Menyajikan konsep dalam berbagai representasi	Dapat Mengerjakan dengan langkah – langkah dan jawaban akhirnya benar	Mengerjakan dengan langkah – langkah dan jawaban akhirnya kurang tepat	Mengerjakan dengan langkah – langkah namun kurang tepat dan jawaban akhirnya benar	Mengerjakan dengan langkah – langkah namun kurang tepat dan jawaban akhirnya kurang tepat

	Mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal	Dapat Mengerjakan dengan langkah – langkah dan jawaban akhirnya benar	Mengerjakan dengan langkah – langkah dan jawaban akhirnya kurang tepat	Mengerjakan dengan langkah – langkah namun kurang tepat dan jawaban akhirnya benar	Mengerjakan dengan langkah – langkah namun kurang tepat dan jawaban akhirnya kurang tepat

O. REFLEKSI

- Guru meminta beberapa siswa untuk berpendapat atau menyimpulkan mengenai materi yang sudah dipelajari
- Guru merangkum pendapat siswa dan melurus jika terjadi kekeliruan serta memberikan motivasi untuk mengikuti pembelajaran berikutnya

Lampiran 4

KISI – KISI SOAL

Capaian pembelajaran	Indikator pemahaman konsep	Level soal	Indikator soal	No Soal
Di akhir fase E, peserta didik dapat menggeneralisasi sifat-sifat bilangan berpangkat (termasuk bilangan pangkat pecahan). Mereka dapat menerapkan barisan dan deret aritmetika dan geometri, termasuk masalah yang terkait bunga tunggal dan bunga majemuk.	Mampu menyatakan ulang sebuah konsep yang sudah dipelaajri	C1	Siswa dapat memaparkan pengertian dari bilangan berpangkat menurut pendapatnya	1
	Mengklasifikasikan objek – objek berdasarkan konsep matematika			
	Menerapkan konsep secara algoritma	C2	Siswa dapat menentukan pernyataan bilangan berpangkat dan bukan pernyataan bilangan berpangkat	2
	Memberikan contoh atau bukan contoh dari suatu konsep yang dipelajari			
	Menyajikan konsep dalam berbagai representasi	C3	Siswa dapat menyelesaikan masalah terkait bilangan berpangkat.	3
	Mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal	C4	Siswa dapat menganalisis permasalahan terkait bilangan berpangkat dalam kehidupan sehari - hari	4

Lampiran 5

Soal pretes

1. Apa yang dimaksud dengan bilangan berpangkat? Dan nyatakan bentuk umum bilangan berpangkat!
2. Perhatikan pernyataan dibawah ini!
   a. $b^4 \text{ x } b^2 = b^{4+2}$
   b. $\left(\frac{1}{b}\right)_2 = \left(\frac{1}{b}\right)^2$
   c. $(2^2)^2 = 2^{2\,x\,2}$

   Dari pernyataan diatas manakah yang merupakan bilangan berpangkat dan bukan bilangan berpangkat? Berikan alasannya!
3. Tentukan bentuk sederhana dari $\sqrt[3]{81^{12}} = \cdots$
4. Seorang membawa virus dan menulari 3 orang. Pada fase berikutnya, setiap orang menulari 3 orang lainnya lagi. Berapakah orang yang akan tertular pada fase ke 6?

Lampiran 6

Jawaban Alternatif Pretest

No	Soal	Alternatif jawaban	Skor
1	Apa yang dimaksud dengan bilangan berpangkat? Dan nyatakan bentuk umum bilangan berpangkat!	Bilangan berpangkat merupakan perkalian berulang dari suatu bilangan yang sama.	1
		Bentuk umum dari bilangan berpangkat adalah: $a^n = \underbrace{a \; x \; a \; x \; a \; x \; a \; x \; a \; \ldots x \; a}_{\text{sebanyak } n \text{ faktor}}$	2
		a^n dibaca "*a* pangkat *n*", dengan *a* disebut bilangan pokok dan *n* disebut pangkat (eksponen).	1
2	Perhatikan pernyataan dibawah ini! a. b^4 x $b^2 = b^{4+2}$ b. $\left(\frac{1}{b}\right)_2 = \left(\frac{1}{b}\right)^2$ c. $(2^2)^2 = 2^{2\,x\,2}$ Dari pernyataan diatas manakah yang merupakan bilangan berpangkat dan bukan bilangan berpangkat? Berikan alasannya!	a. b^4 x $b^2 = b^{4+2}$ merupakan bilangan berpangkat karena memenuhi sifat perkalian pada bilangan berpangkat.	2
		b. $\left(\frac{1}{b}\right)_2 = \left(\frac{1}{b}\right)^2$ bukan merupakan bilangan berpangkat karena $\left(\frac{1}{b}\right)_2 \neq \left(\frac{1}{b}\right)^2$ dan tidak memenuhi sifat – sifat bilangan berpangkat berpangkat	2
		c. $(2^2)^2 = 2^{2\,x\,2}$ merupakan bilangan berpangkat karena memenuhi Sifat pangkat pada bilangan berpangkat	2

<table>
<tr><td rowspan="4">3</td><td rowspan="4">Tentukan bentuk sederhana dari $\sqrt[3]{81^{12}} = \cdots$</td><td>$\sqrt[3]{81^{12}} = \sqrt[3]{(3^4)^{12}}$</td><td>2</td></tr>
<tr><td>$= (3^4)^{\frac{12}{3}}$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>$= (3^4)^4$</td><td>1</td></tr>
<tr><td>$= 3^{16}$</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td rowspan="4">Seseorang membawa virus dan menulari 3 orang lainnya. Pada fase selanjutnya, setiap orang menulari 3 orang lainnya lagi. Berapakah orang yang akan tertular pada fase ke 6?</td><td>Dik :
Orang pertama menulari tiga orang, tiga orang tersebut menulari tiga orang lainnya lagi.</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Dit :
Berapakah orang yang akan tertular pada fase ke 6?</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Penyelesaian :
Pada fase pertama 3 orang tertular dari orang pertama dan kemudian menularkan masing-masing ke 3 orang lainnya. Kemudian 3 orang tersebut menularkan lagi ke masing - masing 3 orang berikutnya, begitu seterusnya.</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Jumlah orang yang akan tertular pada setiap fase selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:
<table><tr><td>Fase</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr></table></td><td>2</td></tr>
</table>

		Banyak orang yang tertular	3^1 = 3	3^2 = 9	3^3 = 27	3^4 = 81	3^5 = 243	3^6 = 729	
		Dari tabel tersebut maka dapat dilihat bahwa pada fase ke 6 orang yang tertular adalah 729 orang.							1
Skor Total									22

Nilai $= \left(\frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Total}\right)\ x\ 100$

Lampiran 7

Soal Postest

1. Perhatikan pernyataan dibawah ini!
   a. 100^4 x $100^2 = 100^{4+2}$
   b. $(0{,}123)^{1000} = (123)_1$
   c. $(25^m)^n = 25^{m+n}$

   Dari pernyataan diatas manakah yang merupakan bilangan berpangkat dan bukan bilangan berpangkat? Berikan alasannya!
2. Tentukan bentuk sederhana dari $\frac{2^{2n-4} \cdot 4^{n+2}}{2^{n+1}} = \cdots$
3. Apa yang dimaksud dengan bilangan berpangkat? Dan nyatakan bentuk umum bilangan berpangkat!
4. Dewan membawa virus dan menulari 6 orang lainnya. Pada fase selanjutnya, setiap orang menulari 6 orang lainnya lagi. Berapakah orang yang akan tertular pada fase ke 3?

Lampiran 8

Jawaban Alternatif Postest

No	Soal	Alternatif jawaban	Skor
1	Perhatikan pernyataan dibawah ini! a. 100^4 x $100^2 = 100^{4+2}$ b. $(0{,}123)^{1000} = (123)_1$ c. $(25^m)^n = 25^{m+n}$ Dari pernyataan diatas manakah yang merupakan bilangan berpangkat dan bukan bilangan berpangkat? Berikan alasannya!	1. 100^4 x $100^2 = 100^{4+2}$ merupakan bilangan berpangkat karena memenuhi sifat perkalian pada bilangan berpangkat.	2
		2. $(0{,}123)^{1000} = (123)_1$ bukan merupakan bilangan berpangkat karena $(0{,}123)^{1000} \neq (123)_1$ dan tidak memenuhi sifat – sifat bilangan berpangkat berpangkat	2
		3. $(25^m)^n = 25^{m+n}$ merupakan bilangan berpangkat karena memenuhi Sifat pangkat pada bilangan berpangkat	2
2	Tentukan bentuk sederhana dari $\frac{2^{2n-4} \cdot 4^{n+2}}{2^{n+1}} = \cdots$	$\frac{2^{2n-4} \cdot 4^{n+2}}{2^{n+1}} = \frac{2^{2n-4} \cdot (2^2)^{n+2}}{2^{n+1}}$	2
		$= \frac{2^{2n-4} \cdot 2^{2n+4}}{2^{n+1}}$	2
		$= \frac{2^{2n} \cdot 2^{-4} \cdot 2^{2n} \cdot 2^4}{2^n \cdot 2^1}$	2
		$= 2^{2n+2n-n} \cdot 2^{(-4)+4-1}$	2

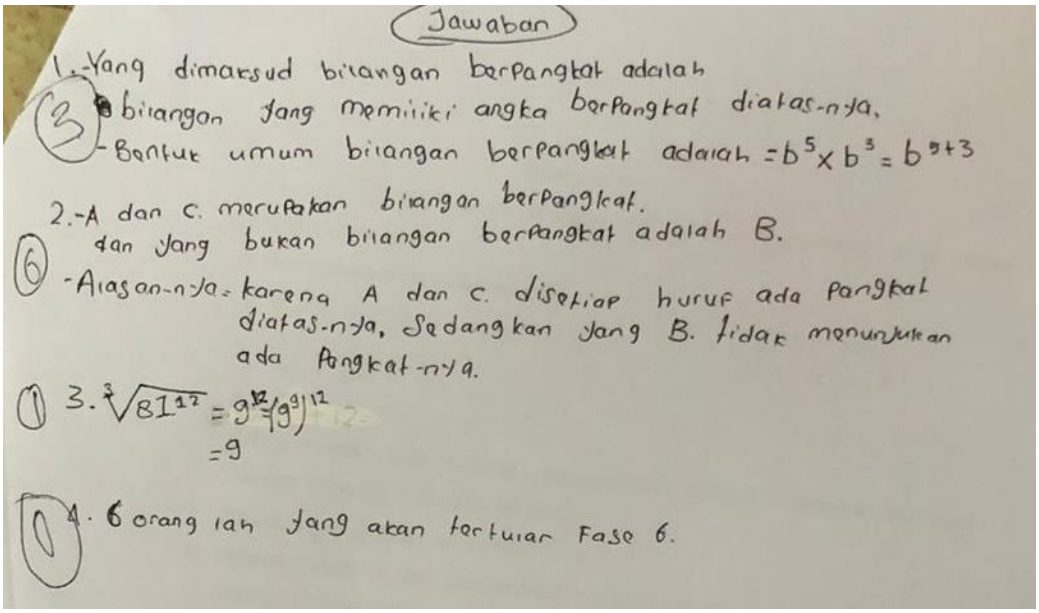
		$= 2^{3n} \cdot 2^{-1}$	2
		$= 2^{3n} \cdot \frac{1}{2^1}$	2
		$= 2^{3n} \cdot \frac{1}{2}$	2
3	Apa yang dimaksud dengan bilangan berpangkat? Dan nyatakan bentuk umum bilangan berpangkat!	Bilangan berpangkat merupakan perkalian berulang dari suatu bilangan yang sama.	1
		Bentuk umum dari bilangan berpangkat adalah: $a^n = \underbrace{a \; x \; a \; x \; a \; x \; a \; x \; a \; x \; a \; \ldots x \; a}_{\text{sebanyak } n \text{ faktor}}$	2
		a^n dibaca "a pangkat n", dengan a disebut bilangan pokok dan n disebut pangkat (eksponen).	1
4	Dewan membawa virus dan menulari 6 orang lainnya. Pada fase selanjutnya, setiap orang menulari 6 orang lainnya lagi. Berapakah orang yang akan tertular pada fase ke 3?	Dik : Orang pertama menulari tiga orang, tiga orang tersebut menulari tiga orang lainnya lagi.	1
		Dit : Berapakah orang yang akan tertular pada fase ke 6?	1
		Penyelesaian :	2

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Pada fase pertama 6 orang tertular dari Dewan dan kemudian menularkan masing-masing ke 6 orang lainnya. Kemudian 6 orang tersebut menularkan lagi ke masing - masing 6 orang berikutnya, begitu seterusnya.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Jumlah orang yang akan tertular pada setiap fase selanjutnya dapat dilihat pada tabel berikut:
<table>
<tr><td>Fase</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Banyak orang yang tertular</td><td>6^1 = 6</td><td>6^2 = 36</td><td>6^3 = 216</td><td>6^4 = 1.296</td><td>6^5 = 7.776</td></tr>
</table></td><td>2</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Dari tabel tersebut maka dapat dilihat bahwa pada fase ke 3 orang yang tertular adalah 216 orang.</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="3">Skor Total</td><td>31</td></tr>
</table>

Nilai $= \left(\frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Total}\right)\ x\ 100$

Lampiran 9

Lembar jawaban uji coba soal



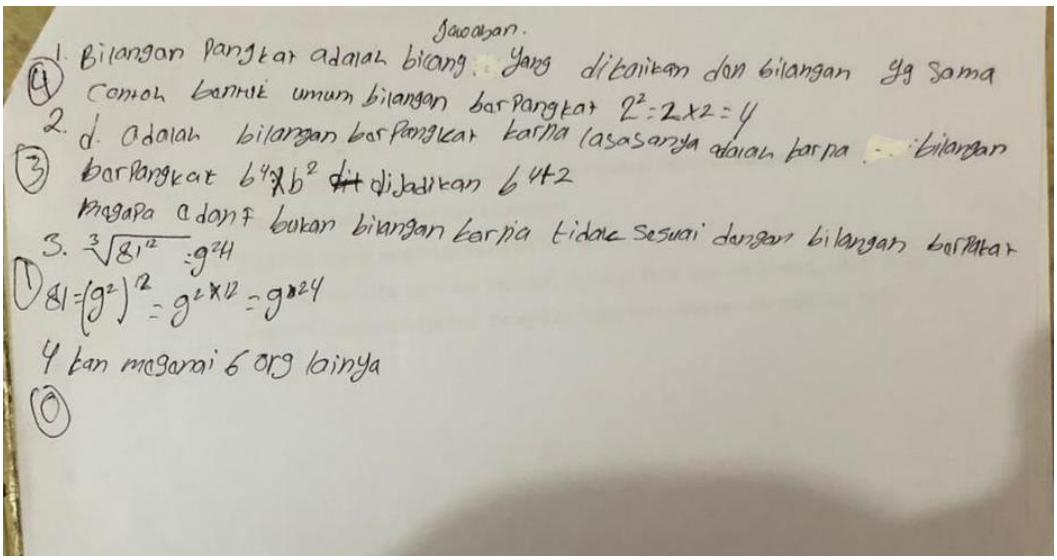
Jawaban

1. Yang dimaksud bilangan berpangkat adalah
(3) bilangan yang memiliki angka berpangkat diatas-nya.
- Bentuk umum bilangan berpangkat adalah $= b^5 \times b^3 = b^{5+3}$

2. A dan C. merupakan bilangan berpangkat.
dan yang bukan bilangan berpangkat adalah B.
(6) - Alasan-nya = karena A dan C. disetiap huruf ada pangkat diatas-nya, Sedangkan yang B. tidak menunjukkan ada Pangkat-nya.

(1) 3. $\sqrt[3]{81^{12}} = g^{12} = (g^9)^{12}$
$= 9$

(0) 4. 6 orang lah yang akan tertular Fase 6.



Jawaban.

(4) 1. Bilangan pangkat adalah bilang. yang dikalikan dan bilangan yg sama
Contoh bentuk umum bilangan berpangkat $2^2 = 2 \times 2 = 4$

2. d. adalah bilangan berpangkat karna dasarnya adalah berpa ... bilangan
(3) berpangkat $6^4 \times b^2$ ~~dit~~ dijadikan 6^{4+2}
bagaimana a dan f bukan bilangan berpa tidak sesuai dengan bilangan berpangkat

3. $\sqrt[3]{81^{12}} = g^{24}$
(1) $81 = (g^2)^{12} = g^{2 \times 12} = g^{24}$

4 tan mengenai 6 org lainya
(0)

Jawaban

Nama = Riyo ALZIRO

KLS = X

asal = ket. Tengah

1. menambahkan ~~mengalikan~~ bilangan Perpangkatan ~~dan~~ $(2^2)^2 = 2^{2+2}$

2

~~$A^2 \times A^2 = A^{2+2}$~~ ~~$A^6 \times A^{2+2} = A^{6+2}$~~ ~~$b^4 \times b^2 = b^{4+2}$~~ F. $(2^2)^2 = 2^{2+2}$

2. bilangan berpangkat adalah karna bilangan perpangkatan terletak diatas huruf B

1

3. ~~$\sqrt[3]{81^{12}} = 81^{15}$~~ $\sqrt[3]{81^{12}} = (81^2)^{12}$
$= 81^{15}$

1

4. org yg akan terlural pd Fase ke 6 adalah 9

0

Nama : krisma julianti

KLS : (X) Sepuluh

asal : kayan hulu

"Jawaban"

1.) bilangan berpangkat adalah bilangan yang berbentuk umum

2 Seperti Contoh : $b^4 \times b^2 = b^{4+2}$

2.) d) $b^4 \times b^2 = b^{4+2}$ adalah bilangan berpangkat karna sama-sama memiliki pangkat

6 e). $(\frac{1}{2})^2 = (\frac{1}{2})^2$ adalah bilangan tidak berpangkat kara bilanganya berbeda dengan yg diatas

F). $(2^2)^2 = 2^{2+2}$ adalah bilangan berpangkat karna memiliki bilangan Genap

3). $\sqrt[3]{81^{12}} = 9^{12} = (3^3)^{12} = 3^{36}$

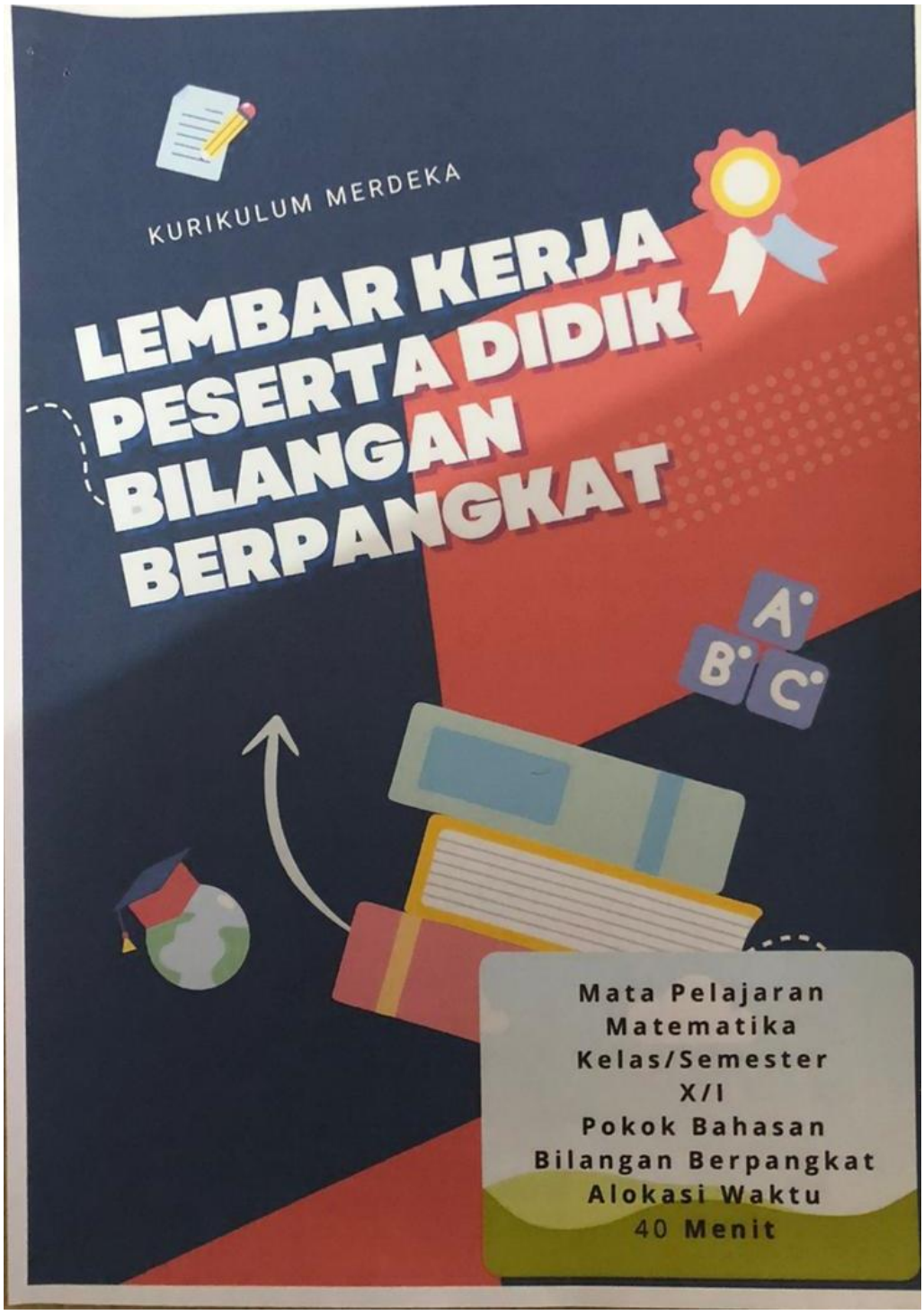
1

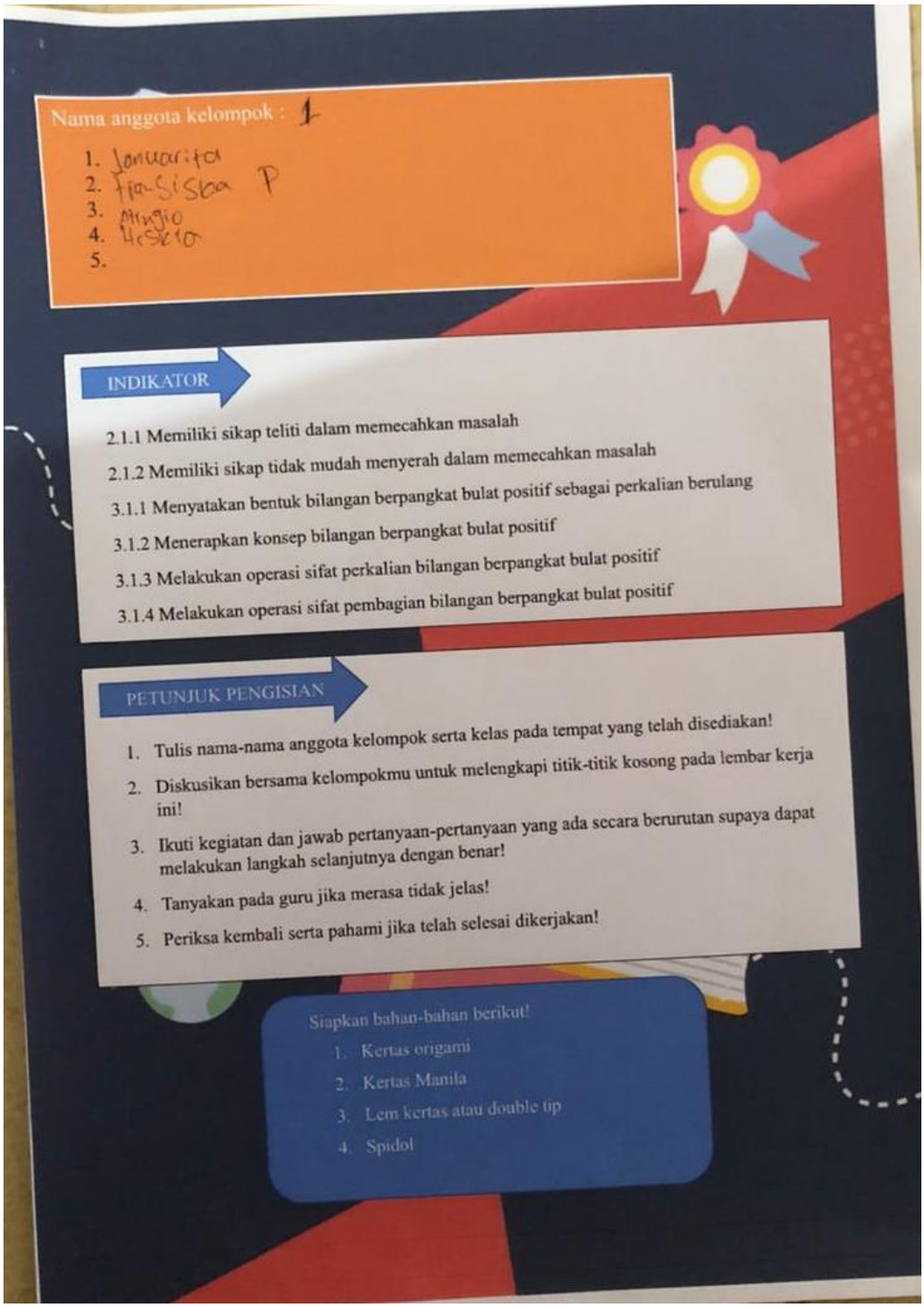
4). Fase ke 6 ? 15 orang

0

Lampiran 10

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)




Nama anggota kelompok : 1

1. Januarita
2. Tia Siska P
3. Mingio
4. Heskio
5.

INDIKATOR

2.1.1 Memiliki sikap teliti dalam memecahkan masalah

2.1.2 Memiliki sikap tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah

3.1.1 Menyatakan bentuk bilangan berpangkat bulat positif sebagai perkalian berulang

3.1.2 Menerapkan konsep bilangan berpangkat bulat positif

3.1.3 Melakukan operasi sifat perkalian bilangan berpangkat bulat positif

3.1.4 Melakukan operasi sifat pembagian bilangan berpangkat bulat positif

PETUNJUK PENGISIAN

1. Tulis nama-nama anggota kelompok serta kelas pada tempat yang telah disediakan!
2. Diskusikan bersama kelompokmu untuk melengkapi titik-titik kosong pada lembar kerja ini!
3. Ikuti kegiatan dan jawab pertanyaan-pertanyaan yang ada secara berurutan supaya dapat melakukan langkah selanjutnya dengan benar!
4. Tanyakan pada guru jika merasa tidak jelas!
5. Periksa kembali serta pahami jika telah selesai dikerjakan!

Siapkan bahan-bahan berikut!

1. Kertas origami
2. Kertas Manila
3. Lem kertas atau double tip
4. Spidol

AYO LAKUKAN

1. Ambil satu lembar kertas origami!
2. Lipat kertas tersebut sebanyak satu kali hingga membentuk bagian yang sama besar!
3. Tempelkan kertas tersebut pada kertas manila dan tandai bagian yang dibuat oleh lipatan menggunakan spidol
4. Lakukan langkah ke-1 sampai ke- 3 tetapi dengan melipat kertas origami sebanyak dua kali!
5. Lakukan seperti langkah ke-4 dengan melipat kertas origami sebanyak tiga kali!
6. Lakukan langkah tersebut sampai dengan 5 kali lipatan!

KEGIATAN 1

1. Coba amati kegiatan ayo lakukan, lalu buat dan lengkapilah tabel tersebut!
2. Dari tabel tersebut ternyata kita peroleh bahwa banyak bagian kertas yang didapatkan adalah ..2.. kali lipat dari banyak bagian kertas yang sebelumnya.
3. Dari tabel diperoleh ketika melakukan 1 kali lipatan maka akan diperoleh bagian kertas yang sama besar sebanyak $2 = 2^1$
4. Ketika kita melakukan 2 kali lipatan maka akan diperoleh bagian kertas yang sama besar sebanyak $2 \times 2 = 2^2$
5. Ketika kita melakukan ..3.. kali lipatan maka akan diperoleh bagian kertas yang sama besar sebanyak $2 \times 2 \times 2 = 2^3$
6. Ketika kita melakukan ..4.. kali lipatan maka akan diperoleh bagian kertas yang sama besar sebanyak $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^4$
7. Ketika kita melakukan ..5.. kali lipatan maka akan diperoleh bagian kertas yang sama besar sebanyak ..32...
8. Dari langkah-langkah di atas, jika kita melakukan lipatan sebanyak ***n*** kali maka akan diperoleh banyak bagian kertas yang sama sebanyak Maka dapat kita simpulkan bahwa a pangkat n dapat ditulis $\underbrace{a \times a \times a \times a \times a \times \dots \times a}_{\text{sebanyak } n \text{ kali}} = a^n$

Maka dapat kita simpulkan bahwa a pangkat n dapat ditulis :

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

Ket : a = bilangan pokok atau basis
n = pangkat atau eksponen
a^n = bilangan berpangka

KEGIATAN 2

Dari konsep bilangan berpangkat yang telah didapatkan, coba lengkapi isian pada langkah berikut.

1. $2^3 \times 2^7 = \underbrace{(2 \times 2 \times 2)}_{3 \text{ kali}} \times \underbrace{(2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)}_{7 \text{ kali}}$

   $= \underbrace{2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2}_{3+7 \text{ kali}}$

   $= 2^{3+7}$

   $= 2^{10}$

2. $(-3)^4 \times (-3)^5 = \underbrace{(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)}_{4 \text{ kali}} \times \underbrace{(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)}_{5 \text{ kali}}$

   $= \underbrace{-3 \times -3 \times -3 \times -3 \times -3 \times -3 \times -3 \times -3 \times -3}_{4+5 \text{ kali}}$

   $= -3^{4+5}$

   $= -3^{9}$

3. $10^6 \times (10)^2 = 10^{6+2}$

   $= 10^{8}$

   $= \ldots$

   $= \ldots$

4. $a^m \times a^n = \underbrace{(a \times a \times \ldots \times a)}_{m \text{ kali}} \times \underbrace{(a \times a \times a \times \ldots \times a)}_{n \text{ kali}}$

   $= \underbrace{a \times a \times a \times a \times a \times a \times a \times \ldots \times a}_{m+n \text{ kali}}$

   $= a^{m+n}$

   $= a^{\ldots}$

Dari langkah di atas dapat kita simpulkan bahwa jika dua bilangan berpangkat dikalikan akan memenuhi sifat

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

KEGIATAN 3

Dari konsep bilangan berpangkat yang telah didapatkan, coba lengkapi isian pada langkah berikut

1. $\frac{3^8}{3^4} = \frac{(3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3)}{\text{8kali}} : \frac{(3 \times 3 \times 3 \times 3)}{\text{4 kali}}$

   $= \frac{(3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3)}{8 \text{ kali}} : \frac{(3 \times 3 \times 3 \times 3)}{4 \text{ kali}}$

   $= \frac{(3 \times 3 \times 3 \times 3)}{8-4 \text{kali}}$

   $= 3^{8-4}$

   $= 3^4$

2. $\frac{(-2)^7}{(-2)^4} = \frac{(-2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2)}{7 \text{ kali}} : \frac{(-2 \times -2 \times -2 \times -2)}{4 \text{ kali}}$

   $= \frac{(-2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2 \times -2)}{7 \text{ kali}} : \frac{(-2 \times -2 \times -2 \times -2)}{4 \text{ kali}}$

   $= \frac{(-2 \times -2 \times -2 \times -2)}{7-4 \text{kali}}$

   $= (-2)^{7-4}$

   $= -2^3$

3. $\frac{7^{10}}{7^6} = 7^{10-6}$

   $= 7^4$

   $= \cdots$

   $= \cdots$

   $= \cdots$

4. $\frac{a^m}{a^n} = \frac{(a \times a \times a \times \cdots \times a)}{m \text{ kali}} : \frac{(a \times a \times a \times \cdots \times a)}{n \text{ kali}}$

   $= \frac{(a \times a \times a \times a \times \cdots \times a)}{m \text{ kali}} : \frac{(a \times a \times a \times \cdots \times a)}{n \text{ kali}}$

   $= \frac{(a \times a \times a \times \cdots)}{m-n \text{ kali}}$

   $= a^{m-n}$

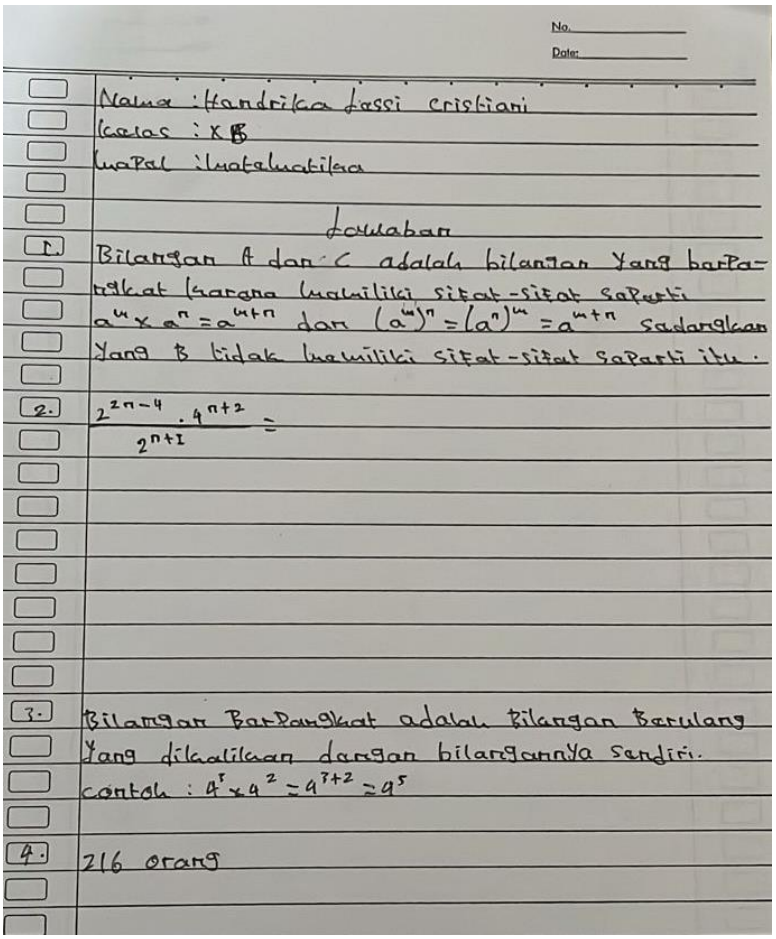
   $= a \cdots$

Dari langkah di atas dapat kita simpulkan bahwa jika dua bilangan berpangkat dibagi akan memenuhi sifat

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

Lampiran 11

Hasil posttest



Nama : Handrika Jessi cristiani
kelas : X B
mapel : matematika

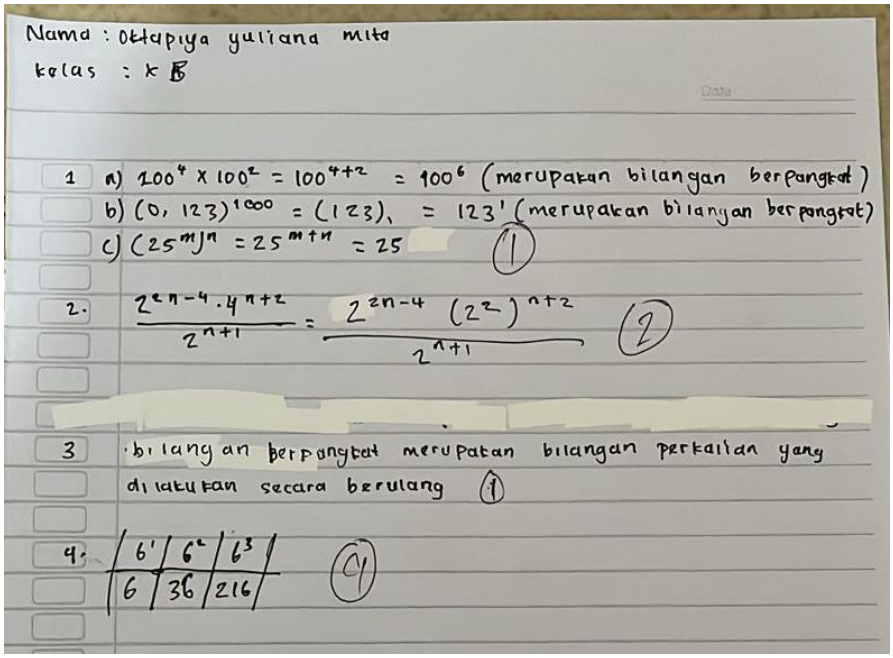
Jawaban

1. Bilangan A dan C adalah bilangan yang berpangkat karena memiliki sifat-sifat seperti $a^m \times a^n = a^{m+n}$ dan $(a^m)^n = (a^n)^m = a^{m+n}$ sedangkan yang B tidak memiliki sifat-sifat seperti itu.

2. $\frac{2^{2n-4} \cdot 4^{n+2}}{2^{n+1}} =$

3. Bilangan berpangkat adalah bilangan berulang yang dikalikan dengan bilangannya sendiri.
contoh : $4^5 \times 4^2 = 4^{7+2} = 4^5$

4. 216 orang



Nama : Oktapiya yuliana mita
kelas : X B

1 a) $100^4 \times 100^2 = 100^{4+2} = 100^6$ (merupakan bilangan berpangkat)
b) $(0,123)^{1000} = (123)_1 = 123^1$ (merupakan bilangan berpangkat)
c) $(25^m)^n = 25^{m+n} = 25$ (1)

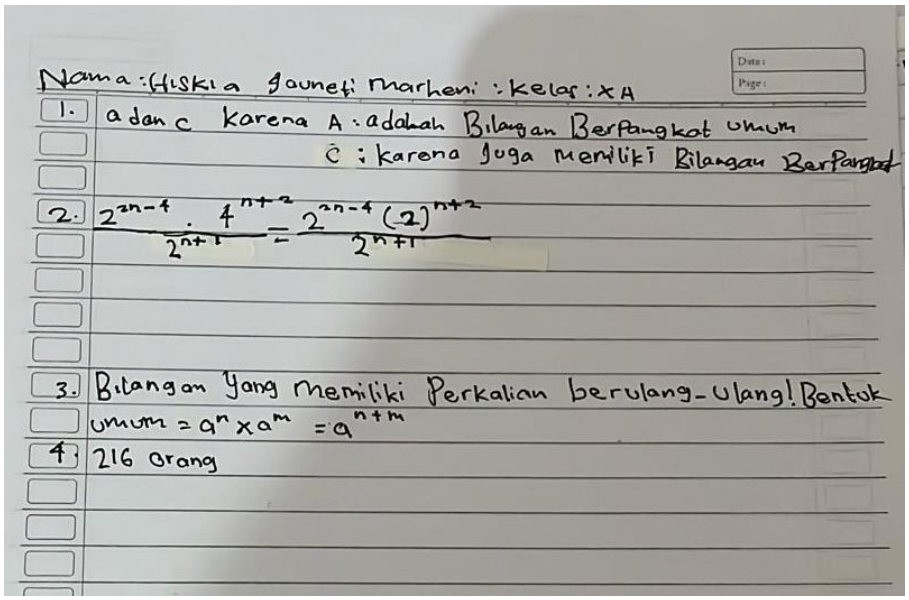
2. $\frac{2^{2n-4} \cdot 4^{n+2}}{2^{n+1}} = \frac{2^{2n-4} \cdot (2^2)^{n+2}}{2^{n+1}}$ (2)

3. bilangan berpangkat merupakan bilangan perkalian yang dilakukan secara berulang (1)

4.

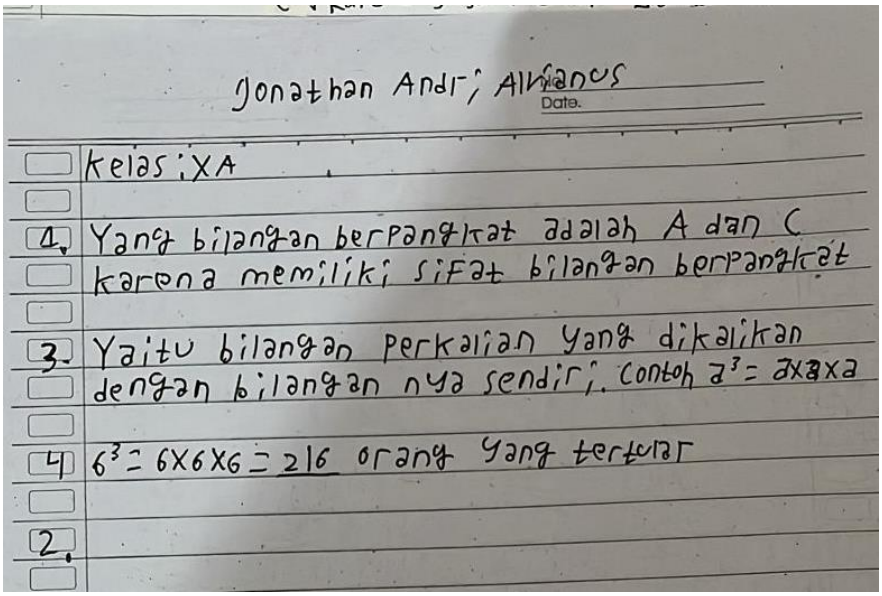
6^1	6^2	6^3
6	36	216

(4)



Nama : Hiskia Jauneti Marheni : kelas : XA

1. a dan c karena A : adalah Bilangan Berpangkat umum
   C : karena juga memiliki Bilangan Berpangkat
2. $\frac{2^{2n-1} \cdot 4^{n+2}}{2^{n+1}} = \frac{2^{2n-1}(2)^{n+2}}{2^{n+1}}$
3. Bilangan yang memiliki Perkalian berulang-ulang! Bentuk umum $= a^n \times a^m = a^{n+m}$
4. 216 orang



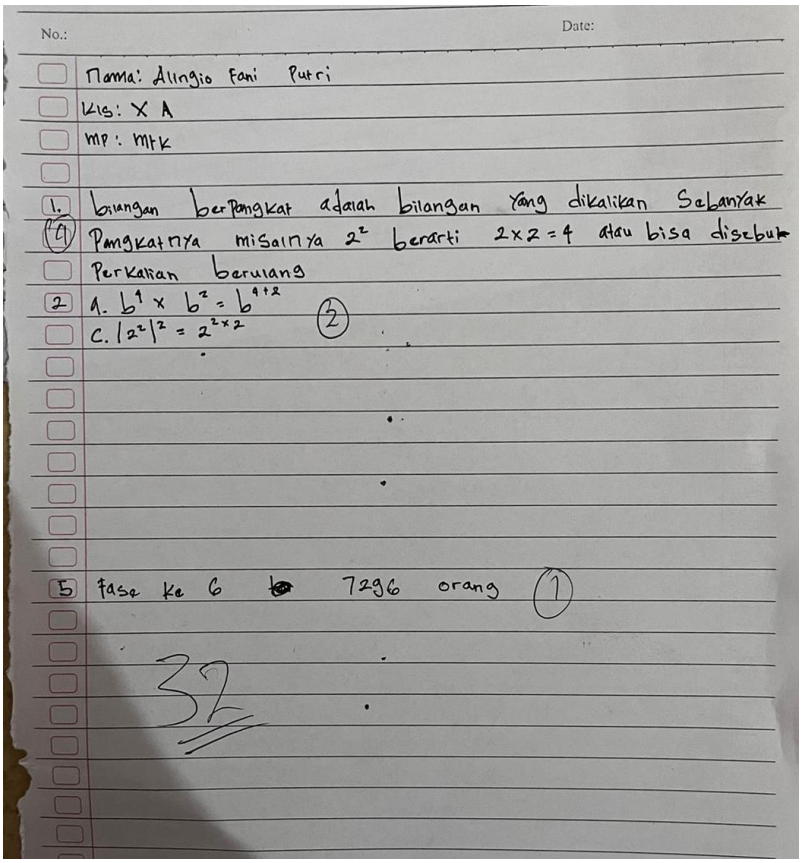
Jonathan Andri; Alfianus

Kelas : XA

4. Yang bilangan berpangkat adalah A dan C karena memiliki sifat bilangan berpangkat
3. Yaitu bilangan perkalian yang dikalikan dengan bilangan nya sendiri;. Contoh $a^3 = a \times a \times a$
4. $6^3 = 6 \times 6 \times 6 = 216$ orang yang tertular
2.

Lampiran 12

Hasil pretest



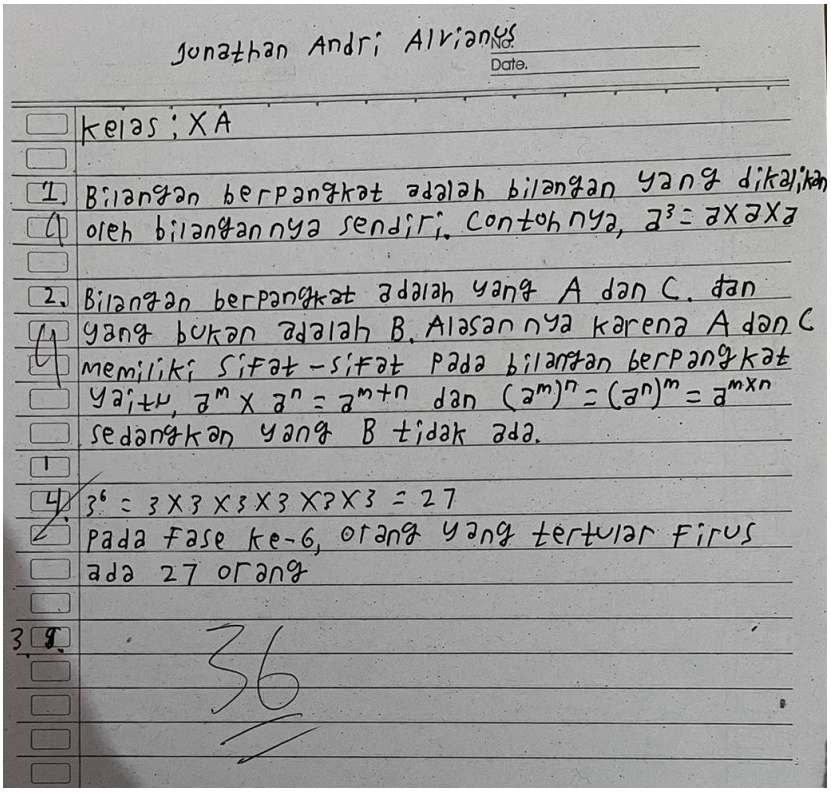
No.: Date:

Nama: Alingio Fani Putri
Kls: X A
MP: MTK

1. bilangan berpangkat adalah bilangan yang dikalikan sebanyak
2. Pangkatnya misalnya 2^2 berarti $2 \times 2 = 4$ atau bisa disebut perkalian berulang
2. a. $b^1 \times b^2 = b^{1+2}$
   c. $(2^2)^2 = 2^{2 \times 2}$ (2)

5. fase ke 6 7296 orang (1)

37



Jonathan Andri Alvianus
No.
Date.

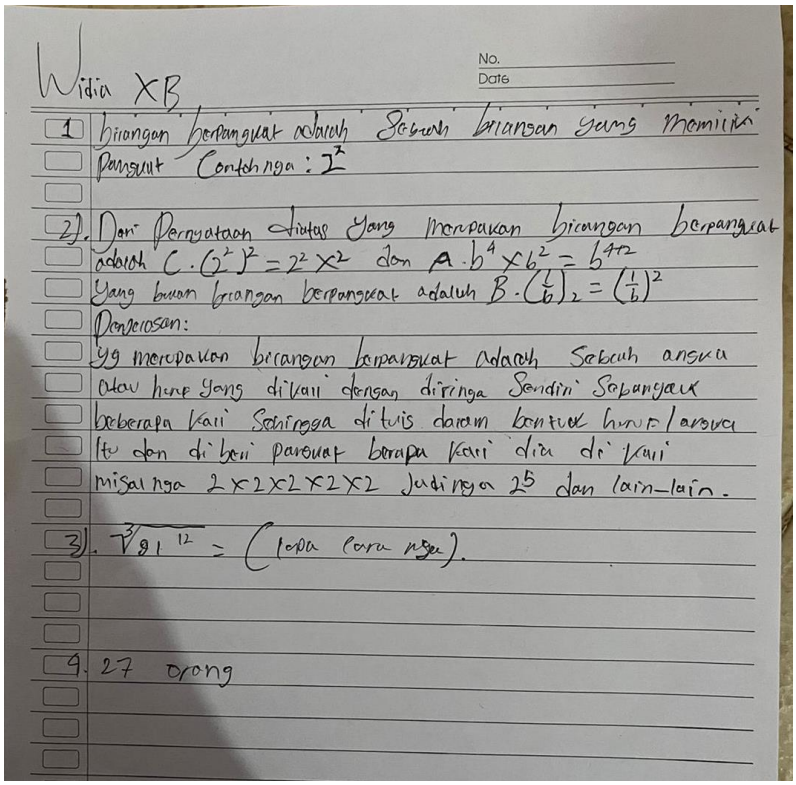
kelas : XA

1. Bilangan berpangkat adalah bilangan yang dikalikan oleh bilangannya sendiri. Contohnya, $a^3 = a \times a \times a$

2. Bilangan berpangkat adalah yang A dan C. dan yang bukan adalah B. Alasannya karena A dan C memiliki sifat-sifat pada bilangan berpangkat yaitu, $a^m \times a^n = a^{m+n}$ dan $(a^m)^n = (a^n)^m = a^{m \times n}$ sedangkan yang B tidak ada.

4. $3^6 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 27$
   pada fase ke-6, orang yang tertular Firus ada 27 orang

3. 36



Widia XB

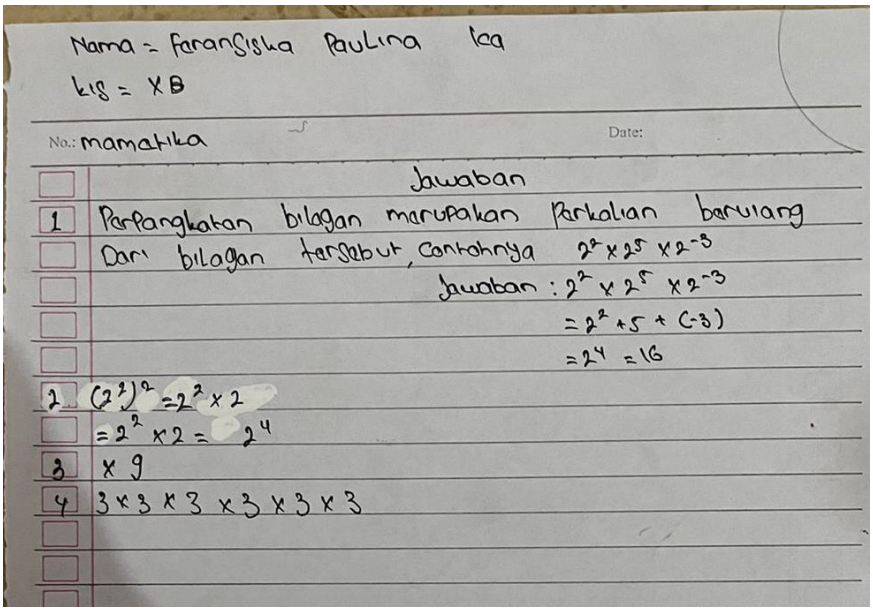
No.
Date

1. bilangan berpangkat adalah sebuah bilangan yang memiliki pangkat Contohnya : 2^3

2. Dari pernyataan diatas yang merupakan bilangan berpangkat adalah $C.(2^2)^2 = 2^2 \times 2$ dan $A.b^4 \times b^2 = b^{4+2}$
Yang bukan bilangan berpangkat adalah $B.(\frac{1}{b})_2 = (\frac{1}{b})^2$
Penjelasan:
yg merupakan bilangan berpangkat adalah sebuah angka atau huruf yang dikali dengan dirinya sendiri sepanjang beberapa kali sehingga ditulis dalam bentuk huruf/angka itu dan di beri pangkat berapa kali dia di kali misalnya $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ jadinya 2^5 dan lain-lain.

3. $\sqrt[3]{81^{12}}$ = (tapa cara nggak).

4. 27 orang



Nama = Fransiska Paulina Lea
kls = XB

No.: matematika
Date:

Jawaban

1. Perpangkatan bilagan merupakan perkalian berulang dari bilagan tersebut, contohnya $2^2 \times 2^5 \times 2^{-3}$
Jawaban : $2^2 \times 2^5 \times 2^{-3}$
$= 2^{2+5+(-3)}$
$= 2^4 = 16$

2. $(2^2)^2 = 2^2 \times 2$
$= 2^2 \times 2 = 2^4$

3. x 9

4. $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

Lampiran 13

R tabel

df = (N-2)	Tingkat signifikansi untuk uji satu arah				
	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Tingkat signifikansi untuk uji dua arah				
	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.9877	0.9969	0.9995	0.9999	1.0000
2	0.9000	0.9500	0.9800	0.9900	0.9990
3	0.8054	0.8783	0.9343	0.9587	0.9911
4	0.7293	0.8114	0.8822	0.9172	0.9741
5	0.6694	0.7545	0.8329	0.8745	0.9509
6	0.6215	0.7067	0.7887	0.8343	0.9249
7	0.5822	0.6664	0.7498	0.7977	0.8983
8	0.5494	0.6319	0.7155	0.7646	0.8721
9	0.5214	0.6021	0.6851	0.7348	0.8470
10	0.4973	0.5760	0.6581	0.7079	0.8233
11	0.4762	0.5529	0.6339	0.6835	0.8010
12	0.4575	0.5324	0.6120	0.6614	0.7800
13	0.4409	0.5140	0.5923	0.6411	0.7604
14	0.4259	0.4973	0.5742	0.6226	0.7419
15	0.4124	0.4821	0.5577	0.6055	0.7247
16	0.4000	0.4683	0.5425	0.5897	0.7084
17	0.3887	0.4555	0.5285	0.5751	0.6932
18	0.3783	0.4438	0.5155	0.5614	0.6788
19	0.3687	0.4329	0.5034	0.5487	0.6652
20	0.3598	0.4227	0.4921	0.5368	0.6524
21	0.3515	0.4132	0.4815	0.5256	0.6402
22	0.3438	0.4044	0.4716	0.5151	0.6287
23	0.3365	0.3961	0.4622	0.5052	0.6178
24	0.3297	0.3882	0.4534	0.4958	0.6074
25	0.3233	0.3809	0.4451	0.4869	0.5974
26	0.3172	0.3739	0.4372	0.4785	0.5880

[6]

Lampiran 14

[6] Df = (N-2)
= 12- 2 = 10 (0,5760)

Uji Instrument

1. Uji Validitas

Correlations

		S1	S2	S3	S4	Skor_Total
S1	Pearson Correlation	1	.561	.420	.438	.812**
	Sig. (2-tailed)		.058	.174	.154	.001
	N	12	12	12	12	12
S2	Pearson Correlation	.561	1	.572	.398	.898**
	Sig. (2-tailed)	.058		.052	.201	.000
	N	12	12	12	12	12
S3	Pearson Correlation	.420	.572	1	.209	.644*
	Sig. (2-tailed)	.174	.052		.515	.024
	N	12	12	12	12	12
S4	Pearson Correlation	.438	.398	.209	1	.630*
	Sig. (2-tailed)	.154	.201	.515		.028
	N	12	12	12	12	12
Skor_Total	Pearson Correlation	.812**	.898**	.644*	.630*	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.000	.024	.028	
	N	12	12	12	12	12

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

2. Uji reliabilitas

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	12	100.0
	Excluded[a]	0	.0
	Total	12	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.715	4

3. Uji daya pembeda

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item - Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
S1	4.33	6.788	.617	.549
S2	3.17	4.152	.652	.591
S3	5.33	10.242	.544	.683
S4	4.67	9.333	.451	.672

4. Tingkat kesukaran

Statistics

		soal01	soal02	soal03	soal04
N	Valid	12	12	12	12
	Missing	0	0	0	0
Mean		1.58	2.67	.83	1.67
Maximum		4	6	5	7

Lampiran 15

Uji Prasyarat

1. Uji normalitas

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	KELAS	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
HASIL	PRETEST KELAS KONTROL	.174	26	.042	.920	26	.054
	POSTEST KELAS KONTROL	.152	26	.124	.926	26	.062
	PRETEST KELAS EKSPERIMEN	.110	28	.200*	.973	28	.667
	POSTET KELAS EKSPERIMEN	.157	28	.075	.932	28	.070

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

2. Homogenitas

Kelas eksperimen

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL pretest	Based on Mean	3.567	1	52	.065
	Based on Median	2.063	1	52	.157
	Based on Median and with adjusted df	2.063	1	41.907	.158
	Based on trimmed mean	3.190	1	52	.080

Kelas kontrol

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
HASIL postest	Based on Mean	2.371	1	52	.130
	Based on Median	1.650	1	52	.205
	Based on Median and with adjusted df	1.650	1	41.037	.206
	Based on trimmed mean	2.094	1	52	.154

3. Uji hipotesis

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Pretes - Postest	-29.000	13.827	2.613	-34.362	-23.638	-11.098	27	.000

Lampiran 16

Hasil uji coba soal

No	Responden	No Butir Soal			
		1	2	3	4
1	Ab	1	3	1	2
2	As	1	1	0	2
3	Av	0	3	1	0
4	Er	0	0	0	1
5	Ej	3	6	5	2
6	Kj	4	6	1	2
7	Ms	3	2	1	7
8	Mm	3	2	0	1
9	Na	1	3	0	0
10	Ra	2	2	1	1
11	Sn	1	3	0	2
12	Ys	0	1	0	0

Lampiran 17

Hasil Penelitian

No	Responden	KELAS KONTROL (XB)		No	Responden	KELAS EKSPERIMEN (XA)	
		PRE-TEST	POST-TEST			PRE-TEST	POST-TEST
1.	RB[7]1	5	9	1.	RA[8]1	9	41
2.	RB2	9	9	2.	RA2	18	32
3.	RB3	9	18	3.	RA3	23	36
4.	RB4	14	27	4.	RA4	23	50
5.	RB5	14	27	5.	RA5	27	55
6.	RB6	14	14	6.	RA6	32	41
7.	RB7	18	28	7.	RA7	32	45
8.	RB8	23	32	8.	RA8	36	41
9.	RB9	23	36	9.	RA9	36	45
10.	RB10	27	41	10.	RA10	36	50
11.	RB11	41	41	11.	RA11	14	45
12.	RB12	41	50	12.	RA12	23	41
13.	RB13	50	50	13.	RA13	32	68
14.	RB14	50	55	14.	RA14	50	77
15.	RB15	55	64	15.	RA15	14	64
16.	RB16	5	5	16.	RA16	41	68
17.	RB17	14	18	17.	RA17	41	64
18.	RB18	27	27	18.	RA18	23	73
19.	RB19	23	23	19.	RA19	32	68
20.	RB20	5	14	20.	RA20	27	73
21.	RB21	5	5	21.	RA21	9	68
22.	RB22	18	64	22.	RA22	18	55
23.	RB23	5	14	23.	RA23	5	45
24.	RB24	9	18	24.	RA24	23	59
25.	RB25	9	14	25.	RA25	27	68
26.	RB26	41	50	26.	RA26	41	64
Rata – rata		21,31	28,96	27.	RA27	23	59
Peningkatan		7,65%		28.	RA28	41	73
				Rata – rata		27	56
				Peningkatan		29%	

[7] RB1 : Responden kelas XB absen pertama (dan seterusnya)
[8] RA1 : Responden kelas XA absen pertama (dan seterusnya)

Lampiran 18

Dokumentasi

Gambar 1 Foto bersama siswa siswi kelas XB

Gambar 2 siswa siswi kelas XB mengerjakan soal postest

Gambar 3 foto bersama siswa siswi kelas XA

Gambar 4 siswa siswi kelas XA mengerjakan soal pretest

Gambar 5 siswa siswi praktek menggunakan media pembelajaran

Gambar 6 siswa siswi kelas XA mengerjakan soal postest

Lampiran 19

Surat izin uji coba soal

PERKUMPULAN BADAN PENDIDIKAN KARYA BANGSA
STKIP PERSADA KHATULISTIWA SINTANG
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
SINTANG-KALIMANTAN BARAT
Jl. Pertamina Sengkuang Km. 4, Kotak Pos 126, Telp. (0565)2022386, 2022387
Email: mtkstkippersada@gmail.com Website:www.stkippersada.ac.id

Nomor : 0076/B8/G7/VII/2024
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Uji Coba Soal

Kepada
Yth. **Kepala SMAS Joseph Khatulistiwa**
Di
Tempat

Dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa dalam rangka melengkapi syarat-syarat pelaksanaan Tugas Akhir (TA), maka mahasiswa kami perlu mendapatkan data melalui observasi.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon dapatlah kiranya mahasiswa yang bersangkutan diberikan ijin untuk melakukan observasi tentang "**Pengaruh *Lesson Plan* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X Materi Bilangan Berpangkat di SMAS Nusantara Indah**" di instansi atau lembaga di bawah pimpinan Bapak/Ibu. Adapun mahasiswa yang dimaksud adalah:

Nama : Heronimus
NIM : 200310032
Program Studi : Pendidikan Matematika
Semester : VIII

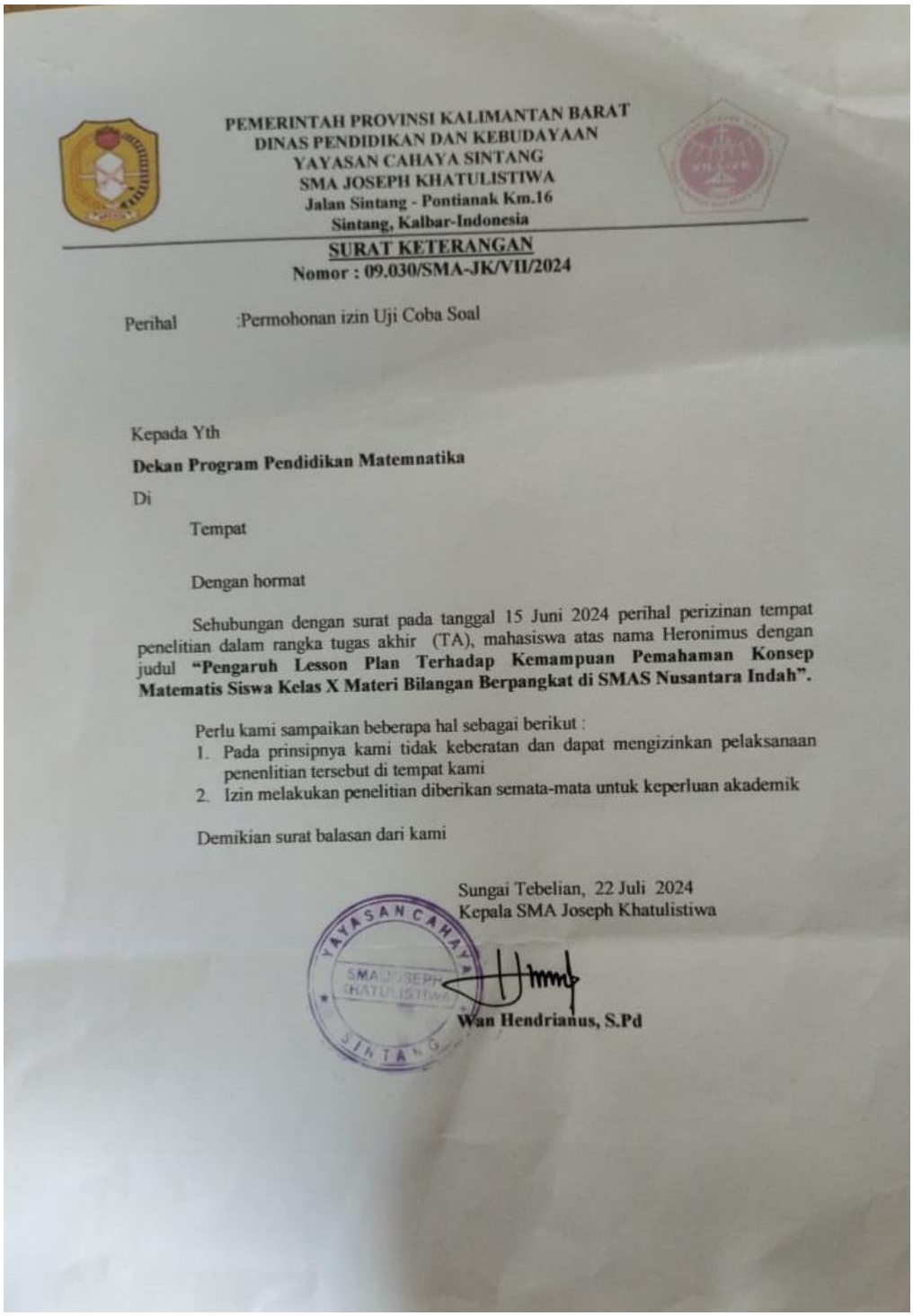
Demikian surat ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Sintang, 15 Juli 2024
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Andri, M.Pd
NIDN 1130088901

Lampiran 20

Surat Balasan Uji Coba Soal



PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN BARAT
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
YAYASAN CAHAYA SINTANG
SMA JOSEPH KHATULISTIWA
Jalan Sintang - Pontianak Km.16
Sintang, Kalbar-Indonesia

SURAT KETERANGAN
Nomor : 09.030/SMA-JK/VII/2024

Perihal :Permohonan izin Uji Coba Soal

Kepada Yth
Dekan Program Pendidikan Matemnatika
Di
Tempat

Dengan hormat

Sehubungan dengan surat pada tanggal 15 Juni 2024 perihal perizinan tempat penelitian dalam rangka tugas akhir (TA), mahasiswa atas nama Heronimus dengan judul **"Pengaruh Lesson Plan Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X Materi Bilangan Berpangkat di SMAS Nusantara Indah".**

Perlu kami sampaikan beberapa hal sebagai berikut :
1. Pada prinsipnya kami tidak keberatan dan dapat mengizinkan pelaksanaan penenlitian tersebut di tempat kami
2. Izin melakukan penelitian diberikan semata-mata untuk keperluan akademik

Demikian surat balasan dari kami

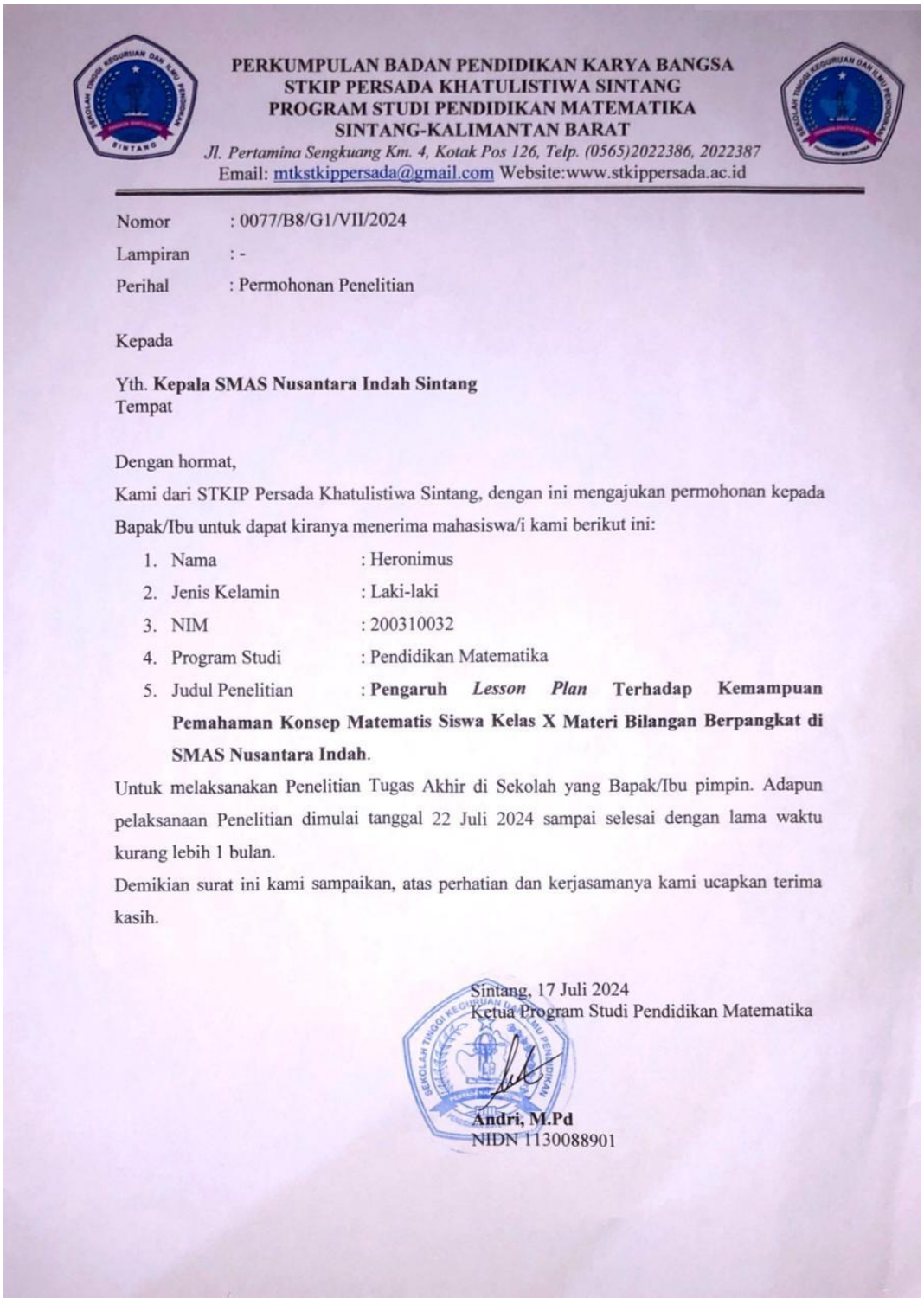
Sungai Tebelian, 22 Juli 2024
Kepala SMA Joseph Khatulistiwa

YAYASAN CAHAYA SMA JOSEPH KHATULISTIWA SINTANG

Wan Hendrianus, S.Pd

lampiran 21

Surat Izin Penelitian



PERKUMPULAN BADAN PENDIDIKAN KARYA BANGSA
STKIP PERSADA KHATULISTIWA SINTANG
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
SINTANG-KALIMANTAN BARAT
Jl. Pertamina Sengkuang Km. 4, Kotak Pos 126, Telp. (0565)2022386, 2022387
Email: mtkstkippersada@gmail.com Website:www.stkippersada.ac.id

Nomor : 0077/B8/G1/VII/2024
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Penelitian

Kepada

Yth. **Kepala SMAS Nusantara Indah Sintang**
Tempat

Dengan hormat,
Kami dari STKIP Persada Khatulistiwa Sintang, dengan ini mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu untuk dapat kiranya menerima mahasiswa/i kami berikut ini:

1. Nama : Heronimus
2. Jenis Kelamin : Laki-laki
3. NIM : 200310032
4. Program Studi : Pendidikan Matematika
5. Judul Penelitian : **Pengaruh *Lesson Plan* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X Materi Bilangan Berpangkat di SMAS Nusantara Indah**.

Untuk melaksanakan Penelitian Tugas Akhir di Sekolah yang Bapak/Ibu pimpin. Adapun pelaksanaan Penelitian dimulai tanggal 22 Juli 2024 sampai selesai dengan lama waktu kurang lebih 1 bulan.
Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Sintang, 17 Juli 2024
Ketua Program Studi Pendidikan Matematika

Andri, M.Pd
NIDN 1130088901

RIWAYAT HIDUP

Nama lengkap Heronimus, lahir di desa Pakak, kecamatan Kayan Hilir, Kabupaten Sintang (Kalimantan Barat) 27 Februari 2000. Peneliti merupakan anak pertama dari tiga bersaudara yang lahir dari pasangan Bapak Benyamin dan Ibu Emerensiana Beluh.

Pendidikan peneliti dimulai dari SDN 06 Pakak, Kecamatan Kayan Hilir, Kabupaten Sintang, tamat pada tahun 2014. Setelah tamat SD peneliti melanjutkan pendidikan di SMPN 03 Sintang, Kabupaten Sintang, tamat pada tahun 2017. Kemudian peneliti melanjutkan pendidikan di SMAS Panca Setya Sintang, Kabupaten Sintang, tamat pada tahun 2020. Kemudian peneliti melanjutkan ke perguruan tinggi di STKIP Persada Khatulistiwa Sintang pada tahun 2020 sampai dengaan 2024.