

MODUL AJAR DEEP LEARNING
MATA PELAJARAN : MATEMATIKA
BAB: 1 BILANGAN BERPANGKAT

A. IDENTITAS MODUL

Nama Sekolah :
Nama Penyusun :
Mata Pelajaran : **Matematika**
Topik : **A. Bilangan Berpangkat Bulat, B. Bilangan Bentuk Akar, C. Penulisan Bentuk Baku**
Fase / Kelas /Semester : **D / VIII / Ganjil**
Alokasi Waktu : **12 Jam Pelajaran (5 Pertemuan @ 2 JP)**
Tahun Pelajaran : **2025/ 2026**

B. IDENTIFIKASI KESIAPAN PESERTA DIDIK

Peserta didik kelas VIII umumnya telah memiliki pengetahuan dasar tentang operasi hitung bilangan bulat, pecahan, dan desimal. Mereka juga sudah terbiasa dengan konsep perkalian berulang. Namun, konsep bilangan berpangkat dengan pangkat negatif atau nol, serta bilangan bentuk akar, mungkin merupakan hal baru yang menantang. Kesulitan yang mungkin muncul adalah:

- Kesulitan memahami konsep pangkat nol dan pangkat negatif.
- Kebingungan dalam menerapkan sifat-sifat bilangan berpangkat.
- Kesulitan menyederhanakan bentuk akar atau melakukan operasi pada bentuk akar.
- Kurangnya pemahaman tentang relevansi bentuk baku dalam kehidupan nyata.
- Ketidakakuratan dalam perhitungan yang melibatkan bilangan berpangkat dan akar.

Pemahaman yang sudah dimiliki peserta didik meliputi kemampuan dasar berhitung, mengidentifikasi pola, dan memecahkan masalah sederhana. Mereka juga sudah terbiasa dengan kegiatan latihan soal secara mandiri maupun kelompok.

C. KARAKTERISTIK MATERI PELAJARAN

Materi pelajaran "Bilangan Berpangkat, Bentuk Akar, dan Bentuk Baku" adalah jenis pengetahuan konseptual, prosedural, dan faktual. Peserta didik akan memahami konsep bilangan berpangkat, akar, dan bentuk baku (konseptual); menguasai sifat-sifatnya dan prosedur perhitungannya (prosedural); serta mengingat definisi dan aturan-aturan penting (faktual). Materi ini sangat relevan dengan kehidupan nyata, terutama dalam ilmu pengetahuan (fisika, astronomi, biologi) untuk menyatakan bilangan yang sangat besar atau sangat kecil (bentuk baku), serta dalam perhitungan teknis.

Tingkat kesulitan materi ini bervariasi dari moderat (bilangan berpangkat bulat positif) hingga tinggi (operasi pada bentuk akar, pangkat pecahan). Struktur materi bersifat sekuensial dan hierarkis, dimulai dari konsep dasar pangkat, kemudian sifat-sifatnya, lalu perluasan ke akar dan bentuk baku. Materi ini mengintegrasikan nilai dan karakter seperti ketelitian, ketekunan, berpikir logis, pemecahan masalah, dan rasa ingin tahu.

D. DIMENSI LULUSAN PEMBELAJARAN

Berdasarkan tujuan pembelajaran, dimensi Profil Pelajar Pancasila yang relevan adalah:

- **Penalaran Kritis:** Peserta didik akan menganalisis sifat-sifat bilangan berpangkat dan akar, serta menerapkan logika untuk menyelesaikan masalah.
- **Kreativitas:** Peserta didik dapat menemukan cara-cara inovatif dalam menyelesaikan soal atau menyajikan konsep.
- **Kolaborasi:** Peserta didik akan bekerja sama dalam kelompok untuk mendiskusikan konsep dan menyelesaikan latihan soal.
- **Kemandirian:** Peserta didik akan mengembangkan kemandirian dalam memahami konsep dan berlatih soal.
- **Komunikasi:** Peserta didik akan menyampaikan pemahaman mereka tentang konsep matematika dan cara penyelesaian soal secara lisan dan tertulis.

DESAIN PEMBELAJARAN

A. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP) NOMOR : 32 TAHUN 2024

Peserta didik mampu menggeneralisasi sifat-sifat operasi bilangan berpangkat (bilangan bulat positif, negatif, dan nol), menerapkan konsep bentuk akar dan sifat-sifatnya dalam operasi hitung, serta menggunakan notasi ilmiah (bentuk baku) untuk menyatakan bilangan sangat besar dan sangat kecil.

B. LINTAS DISIPLIN ILMU

- **Fisika:** Penggunaan bentuk baku untuk menyatakan jarak antarplanet, ukuran atom, atau kecepatan cahaya.
- **Kimia:** Penggunaan bentuk baku untuk menyatakan jumlah molekul atau massa atom.
- **Biologi:** Penggunaan bentuk baku untuk menyatakan ukuran sel atau mikroorganisme.
- **Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK):** Penggunaan kalkulator saintifik atau perangkat lunak untuk perhitungan bilangan berpangkat.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN dan Alokasi Waktu

Pertemuan 1 (Alokasi Waktu: 2 JP)

- **Tujuan Pembelajaran:** Peserta didik dapat menjelaskan pengertian bilangan berpangkat bulat positif dan melakukan operasi hitung perpangkatan dengan basis bilangan bulat dengan benar setelah mengamati pola perkalian.

Pertemuan 2 (Alokasi Waktu: 2 JP)

- **Tujuan Pembelajaran:** Peserta didik dapat menerapkan sifat-sifat operasi bilangan berpangkat bulat (pangkat nol dan pangkat negatif) dan menyederhanakan bentuk aljabar berpangkat dengan tepat melalui diskusi kelompok.

Pertemuan 3 (Alokasi Waktu: 2 JP)

- **Tujuan Pembelajaran:** Peserta didik dapat menjelaskan pengertian dan sifat-sifat bilangan bentuk akar serta menyederhanakan bentuk akar kuadrat dengan mandiri setelah melakukan eksplorasi.

Pertemuan 4 (Alokasi Waktu: 2 JP)

- **Tujuan Pembelajaran:** Peserta didik dapat melakukan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian pada bilangan bentuk akar dengan akurat setelah berlatih soal.

Pertemuan 5 (Alokasi Waktu: 2 JP)

- **Tujuan Pembelajaran:** Peserta didik dapat menuliskan bilangan sangat besar atau sangat kecil dalam bentuk baku (notasi ilmiah) dan sebaliknya dengan tepat setelah menganalisis contoh kasus nyata.

Pertemuan 6 (Alokasi Waktu: 2 JP)

- **Tujuan Pembelajaran:** Peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang melibatkan bilangan berpangkat, bentuk akar, dan bentuk baku secara kolaboratif melalui proyek mini.

D. TOPIK PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL

Topik pembelajaran kontekstual untuk Bab 1 adalah "Kekuatan Angka: Mengungkap Skala Alam Semesta dan Dunia Mikro". Peserta didik akan diajak untuk menyadari bagaimana bilangan berpangkat, bentuk akar, dan bentuk baku digunakan untuk menyatakan ukuran yang ekstrem (sangat besar seperti jarak antar galaksi, atau sangat kecil seperti ukuran virus) yang tidak mungkin dituliskan dengan angka biasa, sehingga menunjukkan "kekuatan" matematika dalam menggambarkan realitas.

E. KERANGKA PEMBELAJARAN

Praktik Pedagogik:

- **Pembelajaran Berbasis Proyek:** Proyek mini membuat infografis/presentasi tentang penggunaan bilangan berpangkat dan bentuk baku dalam sains atau kehidupan sehari-hari.
- **Diskusi Kelompok:** Digunakan untuk memecahkan masalah kompleks, membuktikan sifat-sifat, dan berbagi strategi penyelesaian soal.
- **Eksplorasi Pola:** Mengamati pola bilangan untuk menemukan sifat-sifat perpangkatan dan akar.
- **Latihan Terstruktur:** Memberikan beragam latihan soal dengan tingkat kesulitan berbeda.
- **Presentasi:** Peserta didik menyajikan hasil diskusi, penyelesaian soal, atau proyek mereka.

Mitra Pembelajaran:

- **Lingkungan Sekolah:** Guru mata pelajaran lain (IPA, IPS) untuk mengaitkan penggunaan bentuk baku.
- **Lingkungan Luar Sekolah:** Sumber belajar daring (Khan Academy, Ruangguru, YouTube edukasi), aplikasi kalkulator saintifik.
- **Masyarakat:** Orang tua/wali (jika ada yang berprofesi terkait sains/teknologi) dapat berbagi pengalaman penggunaan bilangan ekstrem.

Lingkungan Belajar:

- **Ruang Fisik:** Kelas untuk diskusi dan latihan, papan tulis/whiteboard untuk demonstrasi.
- **Ruang Virtual:** Google Classroom untuk materi ajar, penugasan, dan pengumpulan tugas; Desmos/Geogebra (jika relevan untuk visualisasi); platform kuis daring.

Pemanfaatan Digital:

- **Perpustakaan Digital:** Mengakses e-book matematika, artikel tentang aplikasi perpangkatan.
- **Forum Diskusi Daring:** Google Classroom atau grup chat untuk tanya jawab soal, berbagi tips, dan diskusi di luar jam pelajaran.
- **Penilaian Daring:** Penggunaan Google Forms untuk kuis formatif, tes diagnostik, atau survei pemahaman.
- **Kahoot/Mentimeter:** Untuk kuis interaktif, ice breaking, atau pengumpulan jawaban cepat dan menyenangkan.
- **Google Classroom:** Sebagai pusat pengelolaan materi, tugas, pengumuman, dan umpan balik.

F. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI

PERTEMUAN 1:

BILANGAN BERPANGKAT BULAT POSITIF)

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

- **Berkesadaran (Mindful Learning):** Guru memulai dengan "Math Mindful Minute" (1-2 menit), meminta peserta didik fokus pada angka-angka di sekitar mereka dan membayangkan kekuatan perkalian.
- **Bermakna:** Guru menyapa peserta didik, menanyakan kabar, dan mengaitkan perkalian berulang dengan konsep pangkat. "Bagaimana cara kita menuliskan $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ secara singkat?"
- **Menggembirakan:** Guru menampilkan gambar atau video ilustrasi pertumbuhan bakteri yang berlipat ganda atau efek bola salju yang membesar dengan cepat, lalu bertanya bagaimana cara menghitung pertumbuhannya. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dengan antusias.

KEGIATAN INTI (50 MENIT)

Memahami (Bermakna):

Diferensiasi Konten:

- Kelompok A (Visual): Diberikan bagan/peta konsep visual tentang pengertian bilangan berpangkat.
- Kelompok B (Auditori): Diberikan rekaman audio penjelasan atau podcast singkat tentang konsep dasar perpangkatan.
- Kelompok C (Pembaca/Penulis): Diberikan teks bacaan atau ringkasan materi tentang definisi dan contoh perpangkatan bulat positif.
- Guru memfasilitasi diskusi kelompok kecil untuk menemukan pola pada perkalian berulang dan merumuskan definisi bilangan berpangkat.

Mengaplikasi (Menggembirakan):

- Peserta didik secara berkelompok berlatih mengubah perkalian berulang menjadi bentuk pangkat dan sebaliknya.
- Guru menyediakan "Permainan Kartu Pangkat" di mana peserta didik mencocokkan ekspresi pangkat dengan hasilnya.

Mererefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi dan penyelesaian soal latihan.
- Guru memberikan umpan balik dan menguatkan pemahaman konsep dasar.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Memberikan Umpan Balik:** Guru memberikan apresiasi atas partisipasi dan pemahaman peserta didik, merangkum konsep dasar.
- **Menyimpulkan Pembelajaran:** Peserta didik secara individu menuliskan satu "aturan emas" tentang bilangan berpangkat bulat positif.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru menyampaikan bahwa pertemuan selanjutnya akan membahas pangkat nol dan negatif, serta sifat-sifatnya. Peserta didik diminta untuk mencoba mencari tahu apa itu pangkat nol.

PERTEMUAN 2:

SIFAT-SIFAT BILANGAN BERPANGKAT BULAT (PANGKAT NOL DAN NEGATIF)

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

- **Berkesadaran:** Peserta didik diajak untuk sejenak berpikir tentang bagaimana pola dapat membantu kita memahami hal baru. "Apakah ada pola di balik angka nol atau negatif pada pangkat?"
- **Bermakna:** Guru mengingatkan kembali konsep pangkat positif dan mengaitkan dengan perluasan ke pangkat nol dan negatif. "Apa yang terjadi jika pangkatnya nol? Atau negatif?"
- **Menggembirakan:** Guru memberikan soal tantangan "Tebak Hasil!" untuk 20 atau 2–1 tanpa penjelasan, lalu mengundang rasa penasaran.

KEGIATAN INTI (50 MENIT)

Memahami (Bermakna):

- Guru memandu eksplorasi pola untuk menemukan sifat pangkat nol ($a^0=1$) dan pangkat negatif ($a^{-n}=1/a^n$) melalui contoh deret pembagian atau pola eksponen.
- Guru menjelaskan sifat-sifat operasi bilangan berpangkat (perkalian, pembagian, pangkat dipangkatkan, perkalian/pembagian basis berbeda) dengan contoh.

Mengaplikasi (Menggembirakan):

Diferensiasi Proses:

- Peserta didik dibagi menjadi kelompok-kelompok. Setiap kelompok diberikan set soal latihan dengan tingkat kesulitan bervariasi.
- Kelompok yang kesulitan dapat menggunakan lembar kerja yang memandu langkah demi langkah.
- Kelompok yang sudah mahir dapat diberi soal tantangan yang lebih kompleks atau diminta membuktikan salah satu sifat.
- Peserta didik berlatih menyederhanakan ekspresi berpangkat dan menyelesaikan soal menggunakan sifat-sifat.
- Guru berkeliling, memberikan bimbingan individual, dan memfasilitasi diskusi.

Merefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- Setiap kelompok mempresentasikan penyelesaian soal yang menantang.
- Guru menekankan bahwa sifat-sifat ini adalah "jalan pintas" yang membuat perhitungan lebih mudah.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Memberikan Umpan Balik:** Guru mengapresiasi upaya peserta didik dalam memahami sifat-sifat kompleks dan memberikan penguatan pada konsep yang sering salah.
- **Menyimpulkan Pembelajaran:** Peserta didik menuliskan dua sifat bilangan berpangkat yang menurut mereka paling bermanfaat.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru menyampaikan bahwa pertemuan selanjutnya akan masuk ke bilangan bentuk akar.

PERTEMUAN 3:

BILANGAN BENTUK AKAR DAN PENYEDERHANAAN

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

- **Berkesadaran:** Peserta didik diajak untuk sejenak berpikir tentang bilangan yang tidak "bulat sempurna" seperti akar kuadrat dari 2. "Apakah ada bilangan yang jika dikalikan dirinya sendiri hasilnya bukan bilangan bulat?"
- **Bermakna:** Guru mengingatkan kembali konsep kuadrat dan mengaitkan dengan akar kuadrat sebagai inversnya. "Bagaimana kita menemukan sisi persegi jika luasnya bukan bilangan kuadrat sempurna?"
- **Menggembirakan:** Guru menampilkan video atau gambar yang menunjukkan aplikasi akar dalam kehidupan nyata (misalnya, menghitung sisi miring segitiga siku-siku pada atap rumah atau jembatan).

KEGIATAN INTI (50 MENIT)

Memahami (Bermakna):

- Guru menjelaskan pengertian bilangan bentuk akar (terutama akar kuadrat) dan kaitannya dengan pangkat pecahan ($a^{1/n}=a^{na}$).
- Guru menjelaskan sifat-sifat bentuk akar (misalnya $ab=ab$) dan teknik menyederhanakan bentuk akar dengan mencari faktor kuadrat sempurna.

Mengaplikasi (Menggembirakan):

Diferensiasi Proses:

- Peserta didik bekerja secara mandiri atau berpasangan. Diberikan daftar bilangan yang harus disederhanakan bentuk akarnya.
- Peserta didik yang kesulitan dapat menggunakan tabel faktor atau dibimbing langsung oleh guru.
- Peserta didik yang sudah mahir dapat diberi bilangan yang lebih besar atau diminta menemukan beberapa cara untuk menyederhanakan akar yang sama.
- Guru menyediakan "kartu pasang" di mana peserta didik mencocokkan bentuk akar yang belum sederhana dengan bentuk sederhananya.

Merefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- Peserta didik secara acak diminta untuk menjelaskan langkah-langkah penyederhanaan bentuk akar.
- Guru mengoreksi kesalahpahaman umum dan menekankan pentingnya mencari faktor kuadrat terbesar.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Memberikan Umpan Balik:** Guru mengapresiasi ketekunan peserta didik dalam menyederhanakan akar dan memberikan contoh-contoh penyederhanaan yang benar.
- **Menyimpulkan Pembelajaran:** Peserta didik menuliskan satu tips untuk menyederhanakan bentuk akar.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru menyampaikan bahwa pertemuan selanjutnya akan fokus pada operasi hitung bentuk akar.

PERTEMUAN 4:

OPERASI HITUNG BILANGAN BENTUK AKAR

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

- **Berkesadaran:** Peserta didik diajak untuk sejenak berpikir tentang bagaimana kita menggabungkan atau memisahkan benda yang sama. "Bisakah kita menjumlahkan apel dengan jeruk?"
- **Bermakna:** Guru mengingatkan kembali penyederhanaan bentuk akar dan mengaitkan dengan operasi hitung. "Bagaimana cara kita menjumlahkan 2 dan 32?"
- **Menggembirakan:** Guru memberikan soal teka-teki yang melibatkan operasi bentuk akar sederhana dan mengundang peserta didik untuk menyelesaikannya.

KEGIATAN INTI (50 MENIT)

Memahami (Bermakna):

- Guru menjelaskan aturan penjumlahan/pengurangan bentuk akar (hanya jika akarnya sejenis) dan perkalian/pembagian bentuk akar (menggunakan sifat $ab=ab$ dan $a/b=a/b$).
- Guru memberikan contoh langkah demi langkah untuk setiap operasi.

Mengaplikasi (Menggembirakan):

Diferensiasi Proses & Produk:

- Peserta didik bekerja dalam kelompok. Diberikan "Lembar Kerja Tantangan Akar" yang berisi soal-soal operasi hitung bentuk akar dengan tingkat kesulitan bertahap.
- Peserta didik yang kesulitan dapat menggunakan "hint card" atau berkonsultasi dengan guru.
- Peserta didik yang sudah mahir dapat membuat soal operasi bentuk akar sendiri untuk dipecahkan kelompok lain.
- Guru mengizinkan penggunaan kalkulator saintifik untuk mengecek hasil akhir, bukan untuk proses.
- Setiap kelompok menyajikan penyelesaian salah satu soal tantangan.

Merefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- Diskusi tentang kesalahan umum dalam operasi bentuk akar (misalnya, menjumlahkan akar yang tidak sejenis).
- Guru menekankan pentingnya menyederhanakan akar terlebih dahulu sebelum melakukan operasi.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Memberikan Umpan Balik:** Guru mengapresiasi ketepatan perhitungan peserta didik dan memberikan contoh-contoh operasi yang benar.
- **Menyimpulkan Pembelajaran:** Peserta didik menyebutkan satu perbedaan kunci antara penjumlahan/pengurangan dan perkalian/pembagian bentuk akar.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru menyampaikan bahwa pertemuan selanjutnya akan membahas bentuk baku.

PERTEMUAN 5:

PENULISAN BENTUK BAKU (NOTASI ILMIAH)

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

- **Berkesadaran:** Peserta didik diajak untuk sejenak membayangkan seberapa besar jarak bumi ke matahari atau seberapa kecil ukuran virus. "Bagaimana kita bisa menuliskannya tanpa menghabiskan banyak kertas?"
- **Bermakna:** Guru mengaitkan konsep bilangan sangat besar/kecil dengan kebutuhan penulisan yang efisien. "Mengapa ilmuwan menggunakan cara khusus untuk menuliskan angka-angka ini?"
- **Menggembirakan:** Guru menampilkan fakta-fakta menarik menggunakan bentuk baku (misalnya, jumlah bintang di galaksi, diameter atom) dan meminta peserta didik menebak angkanya dalam bentuk biasa.

KEGIATAN INTI (50 MENIT)

Memahami (Bermakna):

- Guru menjelaskan pengertian bentuk baku (notasi ilmiah) dan aturannya ($a \times 10^n$ di mana $1 \leq a < 10$).
- Guru menjelaskan prosedur mengubah bilangan biasa ke bentuk baku dan sebaliknya, baik untuk bilangan besar maupun kecil (menggunakan contoh pergeseran koma).

Mengaplikasi (Menggembirakan):

Diferensiasi Produk:

- Peserta didik bekerja dalam kelompok. Diberikan daftar bilangan (beberapa sangat besar, beberapa sangat kecil) untuk diubah ke bentuk baku.
- Kelompok yang suka visual dapat membuat "Mind Map" tentang aturan bentuk baku.
- Kelompok yang suka aplikasi dapat mencari contoh bilangan ekstrem di internet (misalnya, ukuran bakteri, kecepatan cahaya) dan mengubahnya ke bentuk baku.
- Guru menyediakan kartu-kartu soal "pasangkan bilangan biasa dengan bentuk bakunya".
- Setiap kelompok menyajikan hasil konversi bilangan.

Merefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- Diskusi tentang manfaat penggunaan bentuk baku dalam sains dan kehidupan sehari-hari.
- Guru mengoreksi kesalahan umum dalam penentuan pangkat 10.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Memberikan Umpan Balik:** Guru mengapresiasi kecepatan dan ketepatan peserta didik dalam mengubah bentuk baku.
- **Menyimpulkan Pembelajaran:** Peserta didik menuliskan satu contoh penggunaan bentuk baku yang paling menarik bagi mereka.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru menyampaikan bahwa pertemuan terakhir akan menjadi proyek aplikasi dan revidi seluruh materi bab 1.

PERTEMUAN 6:

APLIKASI DAN PROYEK MINI

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 MENIT)

- **Berkesadaran:** Peserta didik diajak untuk merenungkan bagaimana konsep matematika yang abstrak dapat membantu kita memahami dunia nyata.
- **Bermakna:** Guru mengingatkan kembali seluruh konsep yang telah dipelajari di Bab 1 dan mengaitkan dengan aplikasi nyata. "Bagaimana semua yang kita pelajari bisa digunakan dalam kehidupan nyata?"
- **Menggembirakan:** Guru menampilkan infografis atau video pendek yang menunjukkan kombinasi penggunaan pangkat, akar, dan bentuk baku dalam konteks yang berbeda (misalnya, data statistik, sains fiksi, atau bahkan resep masakan yang melibatkan pengukuran presisi).

KEGIATAN INTI (50 MENIT)

Memahami (Bermakna):

- Guru mereviu secara singkat konsep dan sifat-sifat bilangan berpangkat, bentuk akar, dan bentuk baku.
- Guru menjelaskan "Proyek Mini Aplikasi Matematika" yang akan dikerjakan.

Mengaplikasi (Menggembirakan):

Diferensiasi Proses & Produk:

- Peserta didik bekerja dalam kelompok. Setiap kelompok memilih satu skenario aplikasi yang diberikan guru (misalnya, menghitung volume benda angkasa, membandingkan ukuran mikroorganisme, menghitung pertumbuhan eksponensial sederhana).
- Proyek bisa berupa membuat poster infografis, presentasi singkat, atau video edukasi mini.
- Kelompok yang sudah mahir dapat diberi skenario yang lebih kompleks atau diminta untuk menciptakan skenario mereka sendiri.
- Guru menyediakan "pojok bantuan" untuk kelompok yang kesulitan.
- Peserta didik bekerja sama merencanakan dan membuat proyek mini mereka.

Merefleksi (Berkesadaran, Bermakna):

- Setiap kelompok mempresentasikan proyek mini aplikasi mereka di depan kelas.
- Diskusi tentang bagaimana konsep-konsep ini saling terkait dan manfaatnya dalam menyelesaikan masalah dunia nyata.

KEGIATAN PENUTUP (15 MENIT)

- **Memberikan Umpan Balik:** Guru memberikan apresiasi atas kreativitas dan kemampuan peserta didik mengaplikasikan konsep.
- **Menyimpulkan Pembelajaran:** Peserta didik menuliskan satu hal yang paling mereka pahami dari Bab 1 dan satu area yang masih perlu mereka tingkatkan.
- **Perencanaan Pembelajaran Selanjutnya:** Guru menyampaikan tentang bab berikutnya dan memberikan informasi tentang jadwal asesmen akhir bab.

G. ASESMEN PEMBELAJARAN

1. ASESMEN AWAL PEMBELAJARAN (PADA PERTEMUAN 1)

- **Tujuan:** Mengukur pengetahuan awal peserta didik tentang perkalian berulang dan operasi hitung dasar.
- **Metode:**
- **Kuesioner Diagnostik Singkat (Google Forms/Lisan):**
 1. Hitunglah: $3 \times 3 \times 3 \times 3 = \dots$
 2. Jika $5 \times 5 \times 5 = 5n$, berapakah nilai n ?
 3. Apa yang Anda pahami tentang "akar kuadrat"?
 4. Menurut Anda, bilangan seperti apa yang sangat sulit dituliskan secara lengkap (misalnya, sangat besar atau sangat kecil)?
 5. Apa yang paling membuat Anda penasaran tentang bilangan berpangkat?
- **Observasi:** Guru mengamati partisipasi dan respons peserta didik saat sesi "Math Mindful Minute" dan pertanyaan pemantik awal.

2. ASESMEN PROSES PEMBELAJARAN (SELAMA PERTEMUAN 2, 3, 4, DAN 5)

- **Tujuan:** Memantau pemahaman peserta didik tentang konsep dan sifat-sifat setiap sub-bab, serta kemampuan kolaborasi dan pemecahan masalah.
- **Metode:**
- **Tugas Harian (Latihan Soal/Catatan):**
 1. *Pertemuan 2:* Sederhanakan ekspresi berikut: $(23 \times 25)/22$.
 2. *Pertemuan 3:* Sederhanakan bentuk akar: 72.
 3. *Pertemuan 4:* Hitunglah: $53 + 12$.
 4. *Pertemuan 5:* Ubahlah 0.000000045 ke dalam bentuk baku.
- **Diskusi Kelompok (Formatif):**
 1. *Pertemuan 2:* Saat diskusi kelompok, apakah semua anggota dapat berkontribusi dalam menjelaskan sifat-sifat pangkat negatif?
 2. *Pertemuan 4:* Dalam kelompok, apakah kalian dapat menemukan strategi untuk menyelesaikan soal operasi bentuk akar yang kompleks?
- **Presentasi (Formatif):**
 1. *Pertemuan 1:* Sajikan hasil identifikasi pola perkalian berulang kelompok Anda.
 2. *Pertemuan 5:* Presentasikan hasil konversi bilangan besar/kecil ke bentuk baku kelompok Anda.

3. ASESMEN AKHIR PEMBELAJARAN (SETELAH PERTEMUAN 6)

- **Tujuan:** Mengukur pemahaman komprehensif, kemampuan menerapkan konsep, dan keterampilan pemecahan masalah.
- **Metode:**
- **Tugas Akhir (Proyek): "Proyek Mini Aplikasi Matematika" (Kelompok)**
- **Kriteria Penilaian Proyek (Rubrik):**
 - ☐ **Akurasi Konsep:** Ketepatan penggunaan bilangan berpangkat, bentuk akar, dan bentuk baku dalam skenario. (Skor: 1-5)
 - ☐ **Relevansi Aplikasi:** Keterkaitan proyek dengan masalah dunia nyata atau ilmiah.

(Skor: 1-5)

- ☐ **Kreativitas & Penyajian:** Inovasi dalam penyajian (infografis, presentasi, video), kerapihan, dan daya tarik. (Skor: 1-5)
- ☐ **Kolaborasi & Komunikasi:** Tingkat kerja sama kelompok dan kejelasan presentasi. (Skor: 1-5)

● **Jurnal Reflektif (Individu):**

1. Apa konsep Bilangan Berpangkat, Bentuk Akar, atau Bentuk Baku yang paling Anda pahami dan mengapa?
2. Bagian mana dari Bab 1 yang paling menantang bagi Anda dan strategi apa yang Anda gunakan untuk mengatasinya?
3. Bagaimana Anda melihat pentingnya mempelajari bilangan berpangkat dan bentuk akar dalam kehidupan sehari-hari atau ilmu pengetahuan?
4. Jika ada satu hal yang bisa Anda ajarkan kepada teman tentang materi ini, apa itu?
5. Bagaimana pembelajaran ini mengubah cara Anda memandang angka-angka yang sangat besar atau sangat kecil?

● **Tes Tertulis (5 Soal Esai Singkat/Uraian):**

1. Jelaskan mengapa $a^0=1$ untuk setiap $a \neq 0$, berikan contohnya!
2. Sederhanakan bentuk: $50+18-8$.
3. Jika diameter sel darah merah adalah 7×10^{-6} meter, tuliskan ukuran tersebut dalam bentuk bilangan biasa (desimal)!
4. Sebuah koloni bakteri berlipat ganda setiap jam. Jika pada awalnya ada 50 bakteri, berapa jumlah bakteri setelah 3 jam? Tuliskan dalam bentuk pangkat!
5. Jarak antara Bumi dan Matahari sekitar $1,5 \times 10^8$ kilometer. Mengapa lebih efisien menuliskan jarak ini dalam bentuk baku daripada bilangan biasa?

Mengetahui,
Kepala Sekolah

....., 20

Guru Mata Pelajaran

(.....)

(.....)