

BAB II

LANDASAN TEORI

A. SLOMPRET JARANAN

Slomporet Jaranan adalah salah satu alat musik tiup tradisional yang digunakan dalam ensambel Gamelan Jaranan, kesenian rakyat khas Jawa Timur. Instrumen ini biasanya terbuat dari bahan non-logam seperti bambu atau pipa khusus, yang dilubangi secara teratur untuk menghasilkan nada-nada tertentu. Bunyi yang dihasilkan Slomporet bersifat nyaring dan khas, berfungsi sebagai aba-aba dalam irama pertunjukan serta memperkuat suasana magis, terutama pada segmen trance dalam tarian Jaranan (Lubis, 2020). Slomporet bukan hanya memiliki fungsi musikal, tetapi juga menjadi simbol komunikasi antara pemusik dan penari dalam pertunjukan.

Gambar 2.1 Slomporet Jaranan



Sumber: Live Ngadiluwih, 2020

Dari sisi struktural, bentuk Slomporet menyerupai tabung silindris yang dapat dikaji melalui pendekatan geometri. Panjang tabung, diameter, dan jarak antar lubang menunjukkan penerapan konsep pengukuran dan proporsi matematis. Selain itu, hubungan antara panjang pipa dan frekuensi suara yang dihasilkan dapat dianalisis melalui konsep resonansi dan logaritma frekuensi dalam fisika

dan matematika. Aktivitas tiupan Slompret juga mengikuti pola-pola ritmis tertentu yang bersifat periodik, memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi pola bilangan dan keteraturan matematika dalam konteks nyata (Padmawati & Wulandari, 2022).

Potensi didaktis Slompret menjadikannya sebagai media pembelajaran kontekstual yang sangat relevan dengan prinsip Kurikulum Merdeka. Kurikulum ini mendorong pengembangan pembelajaran berbasis proyek dan kearifan lokal agar siswa dapat belajar dengan pengalaman yang bermakna dan autentik (Kemendikbudristek, 2022). Dengan menjadikan Slompret sebagai konteks dalam pembelajaran matematika, guru dapat mengaitkan materi seperti bangun ruang, pengukuran, rasio, hingga pola bilangan dengan fenomena nyata yang dekat dengan budaya siswa.

Dengan demikian, Slompret Jaranan tidak hanya bernilai seni, tetapi juga merupakan objek budaya yang kaya makna edukatif. Eksplorasi terhadap aktivitas etnomatematika dalam Slompret membuka peluang integrasi antara budaya lokal dan pendidikan formal, serta mendorong pembelajaran yang lebih relevan, kreatif, dan berbasis nilai-nilai lokal.

B. ETNOMATEMATIKA

Istilah etnomatematika diperkenalkan oleh D'Ambrosio seorang matematikawan Brazil pada tahun 1997. D'Ambrosio dalam Rosa (2011), menyebutkan bahwasannya etnomatematika yaitu berasal dari kata "ethno" yang memiliki istilah yang sangat luas yang mengacu pada konteks sosial budaya dimana mencakup bahasa, bahasa tertentu, kode, perilaku simbol. Secara bahasa etnomatematika berasal dari awalan "*etno*" yang memiliki arti luas yang

menunjukkan pada sosial budaya termasuk bahasa, jargon, kode perilaku, mitos, dan simbol.

Kata dasar “*mathema*” memiliki arti mengetahui, menjelaskan, memahami, serta melakukan kegiatan seperti: mengukur, mengelompokkan, membuat pemodelan, dan menyimpulkan. Akhiran “*tics*” berasal dari kata *techne* yang memiliki arti teknik. Sedangkan secara istilah etnomatematika adalah:

“The mathematics which is practiced among identifiable cultural groups, such as national – tribal societies, labour groups, children of certain age brackets and professional classes”

Artinya: Matematika yang dipraktikkan di antara kelompok budaya, seperti masyarakat nasional suku, kelompok buruh, anak-anak dari kelompok usia tertentu dan kelas profesional D’Ambrosio, (2006).

Dalam konteks penelitian, etnomatematika dapat dipahami sebagai kajian antropologi budaya dalam matematika dan pendidikan matematika (Darwis, 2020). Konsep etnomatematika dikembangkan sesuai dengan kondisi budaya dan perkembangan masyarakat yang beragam, di mana penerapan konsep matematika melibatkan berbagai aktivitas yang berkaitan dengan matematika itu sendiri (Dewi & Dian, 2022).

Etnomatematika memiliki ruang lingkup yang luas, mencakup berbagai aspek kehidupan masyarakat yang mengandung unsur matematika. Beberapa bidang utama dalam kajian etnomatematika meliputi:

1. Matematika dalam Kerajinan dan Seni

- Pola geometri dalam kain tenun, batik, dan kayu
- Simetri dan fraktal dalam arsitektur tradisional

- Penggunaan Proposi dalam seni visual dan patung
2. Matematika dalam Sistem Pengukuran Tradisional
 - Sistem satuan panjang berbasis tubuh manusia (seperti hasta, jengkal, depa)
 - Sistem pengukuran volume dan berat dalam perdagangan tradisional
 - Metode penanggalan dan sistem kalender berdasarkan pergerakan matahari atau bulan
 3. Matematika dalam Pola Musik dan Tari
 - Irama dan pola ketukan dalam Gamelan
 - Pola transformasi geometri dalam gerakan tarian tradisional
 - Struktur matematika dalam komposisi musik tradisional
 4. Matematika dalam Sistem Sosial dan Ekonomi
 - Strategi matematika dalam sistem perdagangan dan jual beli tradisional
 - Penggunaan konsep probabilitas dalam permainan tradisional
 - Pola distribusi barang dalam sistem barter

Etnomatematika mengungkapkan bahwa konsep-konsep matematika modern sebenarnya telah lama dalam kehidupan masyarakat tradisional. Berikut adalah beberapa konsep matematika yang dapat ditemukan dalam etnomatematika:

1. Geometri
 - Pola simetri dalam tenun dan batik
 - Transformasi geometri dalam seni ukir arsitektur
 - Konsep fraktal dan desain rumah adat dan ornamen tradisional
2. Aritmetika dan Aljabar

- Sistem bilangan dalam berbagai budaya (misalnya sistem bilangan Maya, Romawi, dan Jawa Kuno)
 - Pola bilangan dalam musik dan permainan tradisional
 - Penggunaan rasio dan proporsi dalam sistem pengukuran
3. Statistika dan Probabilitas
- Penggunaan statistik dalam menentukan waktu tanam dan panen
 - Perhitungan probabilitas dalam permainan tradisional seperti congklak dan dadu
 - Penggunaan rasio dan proporsi dalam sistem pengukuran
4. Kalkulus dan Pengukuran
- Konsep integral dalam perhitungan luas lahan pertanian
 - Konsep limit dalam desain jembatan dan bangunan tradisional
 - Estimasi volume dalam pembuatan alat musik tradisional

Integrasi etnomatematika dalam pendidikan matematika bertujuan untuk menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan relevan bagi siswa. Menurut Dhea, (2023), pendekatan etnomatematika dalam pendidikan dapat meningkatkan motivasi dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Berikut adalah beberapa metode yang digunakan dalam pendidikan berbasis etnomatematika:

1. Pendekatan Kontekstual
 - Menggunakan contoh nyata dari budaya lokal untuk mengajarkan konsep matematika
 - Mengaitkan pembelajaran matematika dengan kehidupan sehari-hari
2. Pembelajaran Berbasis Proyek

- Siswa diajak untuk mengeksplorasi unsur matematika dalam budaya mereka sendiri
- Penggunaan proyek berbasis komunitas untuk memahami konsep geometri, aljabar, dan pengukuran⁶

3. Metode Eksploratif

- Siswa diberikan kebebasan untuk menemukan konsep matematika dalam permainan, seni, dan aktivitas budaya lainnya
- Guru bertindak sebagai fasilitator dalam proses eksplorasi dan diskusi

4. Pembelajaran Kolaboratif

- Menggunakan strategi kerja kelompok untuk mengeksplorasi konsep etnomatematika
- Siswa diajak untuk berbagi pengalaman dan wawasan mereka tentang matematika dalam budaya mereka

C. PEMBELAJARAN BERBASIS BUDAYA

Pembelajaran berbasis budaya adalah pendekatan yang mengintegrasikan unsur budaya ke dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini didukung oleh teori konstruktivisme yang dikembangkan oleh Vygotsky dan Piaget. Piaget menyatakan bahwa individu membangun pengetahuan baru melalui interaksi antara pengetahuan yang sudah dimiliki dengan fenomena atau informasi baru yang dipelajari (Laksana et al., 2021). Tiga aspek utama dalam fungsi pengetahuan menurut Piaget adalah: (1) proses interaksi dengan lingkungan melalui asimilasi, akomodasi, dan ekuilibrasi; (2) struktur pengetahuan yang terbentuk dari pengalaman fisik serta pemahaman logis dan matematis; dan (3) perubahan cara berpikir yang terjadi dalam berbagai tahap perkembangan, seperti skema tindakan

pada bayi, berpikir pra-operasional, serta operasi konkret dan formal (Yamin, 2008).

Goldberg dalam (Sardjiyo & Panen, 2005) mengelompokkan pembelajaran berbasis budaya menjadi tiga kategori utama:

1. **Belajar tentang budaya:** Proses pembelajaran yang menjadikan budaya sebagai sumber dan pusat ilmu pengetahuan. Contohnya adalah pembelajaran seni di sekolah, di mana siswa mempelajari berbagai aspek budaya seperti seni rupa, musik, sastra, dan kerajinan tangan.
2. **Belajar dengan budaya:** Pemanfaatan unsur budaya dalam proses belajar, di mana budaya digunakan sebagai alat untuk memahami materi pembelajaran. Misalnya, praktik budaya diterapkan sebagai media untuk menjelaskan suatu konsep dalam mata pelajaran tertentu.
3. **Belajar melalui budaya:** Pendekatan yang memungkinkan siswa menunjukkan pemahaman mereka melalui ekspresi budaya. Misalnya, siswa dapat membuat karya seni seperti poster, lagu, atau puisi untuk menjelaskan proses fotosintesis sebagai bentuk penilaian alternatif selain ujian tertulis.

(Marsigit et al., 2018) menambahkan satu jenis lagi, yaitu:

4. **Belajar berbudaya:** Penerapan budaya dalam kehidupan sehari-hari, baik di lingkungan sekolah maupun di luar sekolah. Dalam pendekatan ini, seluruh elemen sekolah, termasuk siswa, guru, dan kepala sekolah, menjadi teladan dalam menerapkan nilai-nilai budaya, seperti tata krama dalam berkomunikasi, sikap toleransi, serta mencegah perilaku bullying.

D. PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Dalam bahasa Inggris, pembelajaran disebut *learning*, yang berasal dari kata *learn* yang berarti belajar. Secara umum, pembelajaran adalah proses yang melibatkan individu dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau perubahan perilaku melalui interaksi dengan lingkungannya, sering kali dengan bimbingan seorang guru. Menurut Setiawan (2017), pembelajaran merupakan suatu proses yang dilakukan oleh individu dengan bantuan pendidik untuk mengubah perilaku dan mencapai kedewasaan secara menyeluruh sebagai hasil interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Sementara itu, berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pembelajaran didefinisikan sebagai proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik serta sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Dengan kata lain, pembelajaran melibatkan komunikasi dan pertukaran informasi yang sistematis guna mencapai tujuan pendidikan.

Matematika adalah cabang ilmu yang bersifat sistematis, yang mempelajari pola hubungan, cara berpikir, seni, dan bahasa yang dianalisis secara logis serta deduktif. Ilmu ini memiliki peranan penting dalam membantu manusia memahami serta menyelesaikan berbagai permasalahan di bidang sosial, ekonomi, dan lingkungan alam (Fahrurrozi & Hamdi, 2017). Dalam konteks pendidikan, pembelajaran matematika dapat didefinisikan sebagai suatu proses interaksi antara peserta didik dan pendidik, di mana pola pikir serta logika dikembangkan dalam lingkungan belajar yang secara sadar dirancang oleh guru. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa pembelajaran matematika berlangsung secara efektif dan efisien serta dapat mengoptimalkan potensi setiap

peserta didik (Nur & Marsita, 2022). Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 22 Tahun 2006, tujuan dari pembelajaran matematika mencakup beberapa aspek utama, yaitu:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan hubungan antar konsep dan menerapkan konsep atau algoritma, secara fleksibel, akurat, efisien, dan tepat, dalam memecahkan masalah..
2. Menggunakan inferensi tentang pola dan sifat, melakukan operasi matematika untuk menggeneralisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan ide dan pernyataan matematika.
3. Pemecahan masalah, termasuk kemampuan untuk memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan menginterpretasikan solusi yang diperoleh
4. Untuk memperjelas situasi dan masalah gunakan simbol. Mengkomunikasikan ide menggunakan tabel, bagan, dan media lainnya.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika. Serta sikap ulet dan percaya diri dalam memecahkan masalah.

Setiap proses pembelajaran di sekolah didasarkan pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), yang telah diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 37 Tahun 2018. Regulasi ini mencakup seluruh standar KI dan KD untuk berbagai jenjang pendidikan, mulai dari Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA), termasuk dalam mata pelajaran matematika (Permendikbud, 2018). KI merupakan kompetensi utama yang harus dicapai oleh peserta didik dalam setiap jenjang pendidikan,

sedangkan KD adalah kompetensi yang lebih spesifik yang harus dikuasai dalam setiap mata pelajaran. Dalam pembelajaran matematika, KI dan KD dirancang untuk membangun pemahaman konsep secara bertahap serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan analitis pada siswa.

Matematika merupakan disiplin ilmu yang bersifat sistematis dan abstrak, yang berfungsi untuk mengkaji pola hubungan, struktur, serta kuantitas dalam berbagai aspek kehidupan. Dalam (Fahrurrozi & Hamdi, 2017), matematika secara umum dapat diklasifikasikan menjadi tiga cabang utama, yaitu:

- a. Aljabar – Berfokus pada studi tentang simbol, variabel, persamaan, serta hubungan antara besaran-besaran yang tidak diketahui. Cabang ini mencakup konsep-konsep dasar seperti operasi bilangan, persamaan linear dan kuadrat, hingga struktur abstrak seperti grup dan ring dalam aljabar modern.
- b. Analisis – Mempelajari perubahan dan kontinuitas, yang melibatkan konsep limit, turunan, integral, serta deret. Cabang ini menjadi dasar dalam kalkulus dan banyak digunakan dalam ilmu fisika, ekonomi, dan teknik
- c. Geometri – Mengkaji sifat-sifat bentuk, ruang, dan ukuran. Geometri mencakup berbagai aspek seperti geometri bidang (dua dimensi), geometri ruang (tiga dimensi), serta geometri analitik yang menghubungkan konsep aljabar dengan representasi grafis.

1. Bilangan

Bilangan adalah suatu konsep matematika yang digunakan untuk menghitung, mengukur, membandingkan, dan melabeli (Maharani et al., 2023). Bilangan merupakan dasar dari seluruh cabang matematika, dan telah

digunakan sejak zaman kuno. Dalam matematika, bilangan memiliki berbagai jenis berdasarkan sifat dan kegunaannya, seperti:

- Bilangan Natural (\mathbb{N}): Bilangan asli yang dimulai dari 1, 2, 3, ...
 - Bilangan Cacah: Bilangan natural ditambah dengan 0, yaitu 0, 1, 2, 3, ...
 - Bilangan Bulat (\mathbb{Z}): Bilangan cacah dan bilangan negatifnya, seperti ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...
 - Bilangan Rasional (\mathbb{Q}): Bilangan yang dapat dinyatakan sebagai pecahan dari dua bilangan bulat, dengan penyebut tidak nol (contoh: $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $-\frac{2}{5}$).
 - Bilangan Irasional: Bilangan yang tidak dapat dinyatakan dalam bentuk pecahan biasa, dan memiliki desimal tak berulang dan tak terhingga (contoh: $\sqrt{2}$, π).
 - Bilangan Real (\mathbb{R}): Gabungan dari bilangan rasional dan irasional.
 - Bilangan Kompleks (\mathbb{C}): Bilangan yang memiliki bagian real dan imajiner, berbentuk $a + bi$ (contoh: $2 + 3i$, dengan $i^2 = -1$).
- (Maharani et al., 2023)

2. Operasi Hitung Bilangan

Operasi hitung adalah tindakan matematis dasar yang digunakan untuk memanipulasi bilangan. Empat operasi dasar meliputi:

- Penjumlahan (+):
Menambahkan dua atau lebih bilangan.
Contoh: $4 + 5 = 9$
(Maharani et al., 2023)
- Pengurangan (-):
Mengurangi satu bilangan dari bilangan lainnya.
Contoh: $9 - 4 = 5$
(Karmani, 2023)
- Perkalian (\times):
Menjumlahkan suatu bilangan secara berulang sebanyak bilangan lain.
Contoh: $3 \times 4 = 12$ (artinya $3 + 3 + 3 + 3$)
(Nulinda et al., 2023)

- Pembagian (\div):
Membagi satu bilangan menjadi beberapa bagian yang sama besar.
Contoh: $12 \div 3 = 4$
(Amelia et al., 2023)

Selain empat operasi dasar tersebut, dikenal juga:

- Pangkat dan akar (eksponen, akar kuadrat)
- Modulus (sisa pembagian)
- Operasi bilangan pada himpunan tertentu (misalnya operasi bilangan dalam modulo, bilangan kompleks, dll.)
(Heryadi et al., 2024)

3. Pola Bilangan

Pola bilangan adalah susunan atau urutan angka yang mengikuti aturan atau hubungan tertentu antar bilangan dalam barisan tersebut. Pola ini menjadi dasar penting dalam matematika, karena membantu memahami keteraturan, prediksi nilai selanjutnya, dan penerapan logika numerik dalam berbagai konteks kehidupan (Kusumawati et al., 2023).

- Pola Bilangan Aritmetika (Barisan Aritmetika)

Setiap suku bertambah/berkurang dengan selisih tetap (b).

Rumus suku ke-n:

$$U_n = a + (n - 1)b$$

Contoh: 2, 5, 8, 11, 14, ... (b = 3)

- Pola Bilangan Geometri (Barisan Geometri)

Setiap suku diperoleh dari perkalian suku sebelumnya dengan rasio tetap (r).

Rumus suku ke-n: $U_n = a \cdot r^{n-1}$

Contoh: 3, 6, 12, 24, 48, ... (r = 2)

- Pola Bilangan Persegi

Pola ini mengikuti kuadrat bilangan bulat positif.

Contoh: 1, 4, 9, 16, 25, ... ($1^2, 2^2, 3^2, 4^2, 5^2, \dots$)

- Pola Bilangan Kubik

Pola ini mengikuti pangkat tiga bilangan bulat positif.

Contoh: 1, 8, 27, 64, 125, ... ($1^3, 2^3, 3^3, 4^3, 5^3, \dots$)

- Pola Bilangan Ganjil & Genap

Ganjil: 1, 3, 5, 7, 9, ...

Genap: 2, 4, 6, 8, 10, ...

- Pola Bilangan Fibonacci

Setiap suku adalah jumlah dari dua suku sebelumnya.

Rumus: $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$ $F_1 = 1, F_2 = 1$

Contoh: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...

- Pola Bilangan Segitiga

Jumlah dari bilangan bulat positif secara bertahap.

Rumus: $T_n = \frac{n(n+1)}{2}$

Contoh: 1, 3, 6, 10, 15, 21, ...

(Rizky & Mulyani, 2022)

Fungsi Pola Bilangan dalam Matematika

- Membantu prediksi nilai atau suku ke-n dalam suatu barisan.
- Melatih berpikir logis dan sistematis.
- Digunakan dalam algoritma, coding, dan teori bilangan.
- Menerapkan pola dalam perhitungan cepat, permainan logika, atau desain bangunan (Setiawan & Pramudita, 2021).

4. Barisan dan Deret

Barisan adalah susunan bilangan yang mengikuti aturan tertentu. Setiap bilangan dalam barisan disebut suku. Barisan ditulis dalam bentuk $:U_1, U_2, U_3, \dots, U_n$

Contoh: 2, 4, 6, 8, 10, ... (barisan aritmetika dengan beda 2)

Deret adalah penjumlahan dari suku-suku dalam barisan. Ditulis dalam bentuk: $S_n = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$

Contoh: $2 + 4 + 6 + 8 + 10 + \dots$ (deret dari barisan di atas)

(Afriyani & Rahmawati, 2021)

5. Pengukuran

Pengukuran adalah proses membandingkan suatu besaran dengan besaran sejenis yang digunakan sebagai satuan. Dalam konteks matematika dan sains, pengukuran digunakan untuk menentukan panjang, luas, volume, massa, waktu, suhu, dan sebagainya secara kuantitatif (Riyanto & Kartowagiran, 2021).

6. Geometri

Geometri merupakan salah satu dari tiga cabang utama dalam matematika yang diajarkan di sekolah. Istilah "geometri" berasal dari bahasa Yunani, yaitu *geo* yang berarti "tanah" dan *metrie* yang berarti "pengukuran". Secara etimologis, geometri dapat diartikan sebagai "pengukuran bumi", yang awalnya digunakan dalam konteks pengukuran tanah dan pemetaan wilayah. Namun, seiring perkembangan ilmu pengetahuan, geometri kini mencakup studi tentang hubungan antara titik, garis, sudut, bidang, serta berbagai bangun datar dan ruang (Hastratuddin, 2022). Geometri memiliki

peran penting dalam berbagai bidang ilmu, termasuk arsitektur, teknik, fisika, komputer, dan astronomi. Untuk memahami ruang lingkupnya, geometri diklasifikasikan berdasarkan beberapa pendekatan, yaitu lingkup kajian, bahasa yang digunakan, sistem aksioma, transformasi, dan metode pendekatan.

Geometri dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, yaitu:

1. Berdasarkan Lingkup atau Bidang Kajian

- Geometri bidang (dua dimensi): Mempelajari bentuk dan sifat objek pada bidang datar, seperti segitiga, persegi, dan lingkaran.
- Geometri ruang (tiga dimensi): Membahas bangun ruang seperti kubus, balok, prisma, dan bola.
- Geometri dimensi-n: Mengkaji struktur geometri dalam dimensi yang lebih tinggi (lebih dari tiga dimensi).
- Geometri bola: Berfokus pada studi mengenai bentuk dan sifat objek pada permukaan bola, sering digunakan dalam astronomi dan navigasi.

2. Berdasarkan Bahasa yang Digunakan

- Geometri analitik: Menggunakan bahasa aljabar dan sistem koordinat untuk merepresentasikan dan menganalisis objek geometri.
- Geometri murni: Berbasis pada gambar dan ilustrasi tanpa menggunakan sistem koordinat atau persamaan aljabar.

- Geometri diferensial: Mempelajari geometri menggunakan konsep kalkulus diferensial dan integral untuk menganalisis kurva serta permukaan.

3. Berdasarkan Sistem Aksioma

- Geometri Euclidean: Dikembangkan oleh Euclid, mengasumsikan bahwa ruang bersifat datar dengan aksioma yang mendukung konsep paralelisme.
- Geometri Non-Euclidean: Mengkaji geometri dalam ruang melengkung, seperti geometri hiperbolik dan eliptik.
- Geometri Proyektif: Berfokus pada sifat-sifat gambar yang tetap konstan saat terjadi transformasi perspektif.

4. Berdasarkan Transformasi

- Mempelajari perubahan bentuk dan posisi objek geometri akibat transformasi seperti translasi, rotasi, refleksi, dan dilatasi.

5. Berdasarkan Metode Pendekatan

- Menggunakan berbagai teknik dalam memahami konsep geometri, baik secara analitis maupun visual.

Pembelajaran geometri di sekolah mencakup berbagai konsep fundamental yang diajarkan secara bertahap sesuai dengan jenjang pendidikan. Beberapa aspek utama yang diajarkan meliputi geometri bidang, geometri ruang, dan transformasi geometri.

1. Geometri Bidang

Geometri bidang mempelajari bentuk dan sifat bangun datar yang terdiri dari beberapa subbab utama, di antaranya:

- Segitiga dan Segiempat: Mencakup jenis-jenis segitiga (siku-siku, sama kaki, sama sisi) dan segiempat (persegi, persegi panjang, jajargenjang, trapesium, dan belah ketupat).
- Lingkaran: Mempelajari elemen lingkaran seperti jari-jari, diameter, busur, tali busur, dan sudut pusat.

Konsep-konsep dalam geometri bidang ini mulai diperkenalkan pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) atau sederajat sesuai dengan kurikulum yang ditetapkan dalam Permendikbud No. 37 Tahun 2018.

2. Geometri Ruang

Geometri ruang membahas bangun tiga dimensi yang terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu:

- Bangun ruang sisi datar: Termasuk kubus, balok, prisma, dan limas.
- Bangun ruang sisi lengkung: Meliputi tabung, kerucut, dan bola.

Materi ini mulai diajarkan pada tingkat SMP dan sederajat, dengan pemahaman yang lebih mendalam pada jenjang berikutnya.

3. Transformasi Geometri

Pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) dan sederajat, pembelajaran geometri lebih lanjut mencakup geometri bidang ruang serta konsep transformasi geometri, yang terdiri dari:

- Translasi (pergeseran)
- Refleksi (pencerminan)
- Rotasi (perputaran)
- Dilatasi (perkalian skala)

Materi ini bertujuan untuk memperkenalkan bagaimana suatu bangun geometri dapat mengalami perubahan posisi atau ukuran dalam sistem koordinat.

Geometri bidang atau geometri dua dimensi merupakan cabang geometri yang mempelajari bentuk-bentuk datar yang hanya memiliki panjang dan lebar tanpa ketebalan. Beberapa konsep utama dalam geometri bidang yang diajarkan di sekolah meliputi lingkaran, segiempat, segitiga, dan kesebangunan.

1. Lingkaran

Lingkaran adalah himpunan semua titik dalam bidang yang memiliki jarak yang sama dari suatu titik tertentu yang disebut pusat lingkaran. Jarak antara pusat lingkaran dan titik-titik pada lingkaran disebut jari-jari.

Karakteristik Lingkaran:

- Memiliki jumlah sudut 180°
- Hanya memiliki satu titik sudut
- Memiliki simetri lipat dan simetri putar yang jumlahnya tak terhingga.

(Suwarsono, 2019)

2. Segiempat dan Segitiga

Segiempat dan segitiga merupakan bangun dua dimensi yang memiliki karakteristik dan bentuk yang berbeda.

a. Segiempat

Segiempat adalah poligon yang memiliki empat sisi. Beberapa jenis segiempat yang umum dipelajari meliputi persegi, persegi panjang, dan trapesium.

1. Persegi

- Segiempat dengan keempat sisinya sama panjang dan sudutnya siku-siku 90^0
- Karakteristik persegi:
 - a. Semua sisinya sama panjang.
 - b. Memiliki empat sudut siku-siku (90^0).
 - c. Memiliki empat titik sudut.
 - d. Sisi yang berhadapan sejajar.
 - e. Diagonal saling membagi sama panjang.
 - f. Memiliki empat simetri putar

2. Persegi Panjang

- Segiempat dengan keempat sisinya sama panjang dan sudutnya siku-siku 90^0
- Karakteristik persegi panjang:
 - a. Semua sisinya sama panjang.
 - b. Semua sudutnya siku-siku (90^0).
 - c. Memiliki empat titik sudut.
 - d. Memiliki dua simetri lipat dan dua simetri putar

3. Trapezium

- Segiempat yang memiliki satu pasang sisi sejajar
- Karakteristik Trapezium:
 - a. Memiliki sepasang sisi sejajar
 - b. Jumlah sudut pada sisi yang sejajar adalah (180^0) .

Hasratuddin, (2022)

b. Segitiga

Segitiga adalah poligon yang memiliki tiga sisi dan tiga sudut.

- Karakteristik Segitiga:
 - a. Jumlah total sudut dalam segitiga adalah (180^0) .
 - b. Memiliki tiga titik sudut.

(Suwarsono, 2019)

3. Kesebangunan

Kesebangunan dalam geometri merujuk pada hubungan antara dua bangun yang memiliki sudut-sudut yang bersesuaian sama besar dan sisi-sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama.

- Dua bangun dikatakan sebangun jika:
 1. Sudut-sudut yang bersesuaian kongruen (sama besar).
 2. Perbandingan panjang sisi yang bersesuaian sama.

Kesebangunan sering digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pemetaan, desain arsitektur, dan teknik sipil.

(Mulyati, 2000)

Geometri ruang atau bangun ruang tiga dimensi merupakan cabang geometri yang mempelajari bentuk-bentuk yang memiliki panjang,

lebar, dan tinggi. Dalam pembelajaran matematika, geometri ruang dibagi menjadi bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung.

1. Bangun Ruang Sisi Datar

a. Balok

Balok adalah bangun ruang yang dibatasi oleh enam sisi berbentuk persegi panjang yang berpasangan dan kongruen.

Karakteristik Balok:

- a) Memiliki 6 sisi berbentuk persegi panjang, dengan 3 pasang sisi yang saling berhadapan dan berukuran sama.
- b) Memiliki 12 rusuk.
- c) Memiliki 8 titik sudut.
- d) Memiliki 12 diagonal bidang.
- e) Memiliki 4 diagonal ruang.
- f) Memiliki 6 bidang diagonal berbentuk persegi panjang.

(Suwarsono, 2019)

b. Limas Segiempat Terpancung

Limas segiempat terpancung adalah limas yang terpotong oleh bidang yang sejajar dengan alasnya, sehingga bagian atas limas terpisah.

Karakteristik Limas:

- a) Limas segi- n memiliki bidang sisi sebanyak $n + 1$.
- b) Limas segi- n memiliki $n + 1$ titik sudut.
- c) Memiliki $2n$ rusuk.

(Fitriyani et al., 2021)

c. Prisma

Prisma adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibatasi oleh dua sisi yang sejajar dan identik berbentuk segi- n , serta sisi tegaknya berbentuk persegi atau persegi panjang.

Karakteristik Prisma:

- a) Memiliki sepasang sisi sejajar yang identik
- b) Selimut prisma berbentuk persegi panjang
- c) Memiliki sisi alas, sisi atap, dan sisi tegak
- d) Prisma dengan alas segi- n memiliki $2n$ titik sudut.
- e) Prisma dengan alas segi- n memiliki diagonal bidang sebanyak n^2 .
- f) Prisma dengan alas segi- n memiliki bidang diagonal sebanyak $2n$.

(Mulyati, 2000)

2. Bangun Ruang Sisi Lengkung

a. Tabung

Tabung adalah bangun ruang tiga dimensi yang dibentuk oleh dua lingkaran identik yang sejajar, serta sebuah persegi panjang yang melingkari kedua lingkaran tersebut sebagai selimut.

Karakteristik Tabung:

- a) Memiliki 3 sisi, yaitu alas, selimut, dan tutup.
- b) Sisi alas dan tutup berbentuk lingkaran yang sama besar.

c) Memiliki 2 rusuk.

(Suwarsono, 2019)

b. Bola

Bola adalah bangun ruang yang dibentuk oleh himpunan tak terhingga lingkaran yang memiliki jari-jari sama panjang dan berpusat pada satu titik yang sama.

Karakteristik Bola:

a) Memiliki satu bidang lengkung.

b) Tidak memiliki sudut dan rusuk.

Hasratuddin, (2022)

Geometri transformasi merupakan cabang geometri yang mempelajari perubahan posisi, bentuk, atau ukuran suatu bangun geometri melalui berbagai jenis transformasi. Beberapa jenis transformasi yang umum dipelajari dalam matematika adalah translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), dan dilatasi (perubahan ukuran).

1. Translasi (Pergeseran)

Translasi adalah pemindahan suatu objek sepanjang garis lurus dengan arah dan jarak tertentu tanpa mengubah bentuk, ukuran, atau orientasi objek tersebut. Translasi dapat dinyatakan dalam bentuk vektor translasi, yang menunjukkan sejauh mana dan ke arah mana objek dipindahkan.

Karakteristik Translasi:

- Setiap titik pada objek berpindah dalam arah dan jarak yang sama.
- Bentuk dan ukuran objek tetap tidak berubah.

- Tidak ada rotasi atau pencerminan yang terjadi.

2. Refleksi (Pencerminan)

Refleksi adalah transformasi yang mencerminkan suatu objek terhadap garis tertentu (sumbu refleksi), sehingga menghasilkan bayangan yang simetris. Bayangan hasil refleksi memiliki jarak yang sama terhadap sumbu refleksi dengan objek aslinya.

Karakteristik Refleksi:

- Jarak titik-titik pada objek ke sumbu refleksi sama dengan jarak titik-titik bayangan ke sumbu refleksi.
- Bentuk dan ukuran objek tetap tidak berubah, tetapi orientasi objek terbalik.
- Refleksi sering digunakan dalam seni, desain, dan ilmu optik.

3. Dilatasi (Perubahan Ukuran)

Dilatasi adalah transformasi yang mengubah ukuran suatu bangun geometri melalui perbesaran atau pengecilan, tetapi tetap mempertahankan bentuknya. Dilatasi terjadi berdasarkan faktor skala, yang menentukan apakah suatu bangun akan membesar atau mengecil.

Karakteristik Dilatasi:

- Dilatasi mengubah ukuran objek tetapi tidak mengubah bentuknya.
- Dilatasi ditentukan oleh faktor skala (k):
 - a) Jika $k > 1$, bangun mengalami perbesaran
 - b) Jika $k < 1$, bangun mengalami pengecilan
 - c) Jika $k = 1$, bangun tetap tidak berubah

- Titik pusat dilatasi tetap tidak berubah selama transformasi berlangsung (Faris & Kurniawati, 2020)

7. Sistem Koordinat

Sistem koordinat adalah sistem yang digunakan untuk menentukan posisi atau letak suatu titik dalam bidang atau ruang dengan menggunakan satu atau lebih angka yang disebut koordinat. Sistem ini menjadi dasar dalam geometri analitik dan penting dalam berbagai bidang seperti matematika, fisika, teknik, dan pemetaan (Nugroho & Lestari, 2021).

- Sistem Koordinat Kartesius (Cartesian Coordinate System)

Titik dinyatakan sebagai pasangan berurutan: $P(x, y)$

Dibagi menjadi 4 kuadran:

Kuadran	Tanda Koordinat
I	(x, y)
II	$(-x, y)$
III	$(-x, -y)$
IV	$(x, -y)$

8. Relasi

Relasi adalah hubungan antara anggota dua himpunan (Yulia & Pratiwi, 2023). Jika ada dua himpunan, A dan B , maka relasi dari A ke B adalah hubungan yang memasangkan elemen di A dengan elemen di B .

9. Fungsi

Fungsi (pemetaan) adalah relasi khusus yang setiap anggota di domain (himpunan asal) hanya berpasangan dengan tepat satu anggota di kodomain (himpunan kawanannya) (Ramdani & Arifin, 2022).

Notasi fungsi:

$$f: A \rightarrow B, f(x) = y$$

Artinya, fungsi f memetakan elemen $x \in A$ ke elemen $y \in B$

Contoh Fungsi:

$$\text{Misal } A = \{1,2,3\}, B = \{4,5,6\}$$

Fungsi: $f = \{(1,4), (2,5), (3,6)\} \rightarrow$ sah karena semua dan hanya satu pasangan per elemen A

10. Logika Matematika

Logika Matematika adalah cabang dari matematika yang mempelajari penalaran formal, struktur argumen, dan cara menyatakan kebenaran pernyataan secara sistematis dan simbolik. Ini merupakan dasar dari pembuktian matematis, algoritma, dan komputasi (Pertiwi & Amrina, 2023).

Elemen Dasar Logika Matematika

- Pernyataan (Proposisi)

Kalimat deklaratif yang memiliki nilai benar (true/T) atau salah (false/F).

Contoh:

" $2 + 2 = 4$ " \rightarrow Pernyataan benar

"7 adalah bilangan genap" \rightarrow Pernyataan salah

"Apakah kamu lapar?" \rightarrow Bukan pernyataan (karena tidak bernilai benar/salah)

- Negasi ($\sim P$ atau $\neg P$)

Menyangkal suatu pernyataan.

Contoh:

P: "Hari ini hujan"

$\rightarrow \neg P$: "Hari ini tidak hujan."

- Konjungsi (\wedge / AND)

Gabungan dua pernyataan dengan "dan". Bernilai benar hanya jika kedua pernyataan benar.

P	Q	$P \wedge Q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

- Disjungsi (\vee / OR)

Gabungan dua pernyataan dengan "atau". Bernilai salah hanya jika keduanya salah

P	Q	$P \vee Q$
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

- Implikasi (\rightarrow / Jika...maka...)

Pernyataan “Jika P maka Q”

P	Q	$P \rightarrow Q$
T	T	T
T	F	F
F	T	T
F	F	T

- Biimplikasi (\leftrightarrow /Jika dan hanya jika)

Pernyataan “P jika dan hanya jika Q”

P	Q	$P \leftrightarrow Q$
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	T