

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Eksplorasi

Eksplorasi didefinisikan sebagai penjelajahan bagian-bagian untuk mempermudah pengetahuan tentang keadaan, berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Eksplorasi merupakan suatu proses atau kegiatan penjelajahan yang dilakukan secara mendalam terhadap berbagai bagian atau aspek tertentu dengan tujuan memperluas dan memperdalam pengetahuan mengenai keadaan atau kondisi yang belum sepenuhnya diketahui. Ini dapat melibatkan observasi, pencarian data, atau pengkajian terhadap hal-hal di lingkungan atau suatu bidang ilmu pengetahuan yang dieksplor. Proses eksplorasi memungkinkan seseorang atau kelompok memahami detail-detail dari objek atau fenomena: karakteristik, potensi, atau keterkaitannya dengan elemen lain. Kegiatan eksplorasi dapat dilakukan untuk menjembatani kesenjangan pengetahuan yang masih ada sehingga hasil eksplorasi dapat membantu dalam pengambilan keputusan, pengembangan teknologi, atau perencanaan. Eksplorasi dapat dilakukan dalam berbagai bidang, seperti ilmu sosial, seni, sejarah, bahkan dalam ranah abstrak seperti pemikiran atau perasaan, di mana setiap penjelajahan yang dilakukan membantu seseorang mengenali pola, memetakan situasi, dan memperoleh gambaran lebih jelas terhadap hal yang dieksplorasi.

Eksplorasi didefinisikan juga sebagai teknologi untuk menemukan bahan galian baru, termasuk di dalamnya adalah aktifitas dan evaluasi yang diperlukan sebelum keputusan berikutnya diambil, melalui suatu pentahapan (Rahmad *et al.*, 2017). Eksplorasi dapat dimaknai sebagai proses pencarian terhadap hal baru yang belum diketahui secara mendalam. Proses ini tidak dilakukan dengan sembarangan, tetapi melalui tahapan-tahapan sistematis dan terencana untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap suatu objek kajian. Dalam pengembangan ilmu pengetahuan, eksplorasi tidak terbatas pada aktivitas fisik, seperti pencarian sumber daya alam, tetapi juga mencakup penelusuran ide, gagasan, serta informasi baru di berbagai bidang keilmuan maupun aspek kehidupan. Aktivitas eksplorasi dapat

dilakukan dengan membaca literatur, diskusi ilmiah, mengadakan penelitian, ataupun observasi langsung terhadap fenomena yang terjadi.

Eksplorasi, dalam konteks penelitian kualitatif, didefinisikan sebagai studi penjajakan, terutama pada pemantapan konsep yang akan digunakan dalam ruang lingkup penelitian yang lebih luas (Yusuf, 2017). Eksplorasi di sini berfokus pada pengumpulan informasi yang mendalam mengenai fenomena atau topik yang ingin diteliti tanpa adanya struktur atau hipotesis yang kaku di awal sehingga peneliti dapat terbuka terhadap temuan-temuan baru yang mungkin belum terpikirkan sebelumnya. Melalui eksplorasi ini, peneliti dapat mengidentifikasi variabel-variabel penting, memahami konteks sosial atau budaya yang melingkupi subjek penelitian, dan membangun kerangka teoretis yang lebih jelas untuk penelitian lanjutan. Eksplorasi dalam penelitian kualitatif juga berfungsi untuk memperjelas fokus penelitian, memperhalus pertanyaan penelitian, serta mengembangkan instrumen yang relevan dan sesuai dengan kondisi lapangan. Eksplorasi dalam penelitian kualitatif juga adalah proses awal yang kritis dan fleksibel, berfungsi sebagai landasan bagi penelitian yang lebih luas dan mendalam sehingga hasil akhirnya dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai topik yang sedang dikaji.

Berdasarkan definisi-definisi di atas melalui analisis sintesis dapat disimpulkan, eksplorasi didefinisikan sebagai proses mencari tahu secara mendalam dan sistematis untuk memperoleh pemahaman lebih luas terhadap suatu objek, fenomena, atau bidang pengetahuan yang belum diketahui sepenuhnya. Tidak hanya sebatas pencarian informasi, tetapi juga melibatkan pengamatan yang teliti, analisis kritis, dan keterbukaan terhadap temuan baru. Eksplorasi mendorong seseorang menggali lebih dalam dengan menggunakan berbagai pendekatan seperti observasi, dokumentasi, wawancara, dan lainnya. Dalam konteks akademik hingga kehidupan sehari-hari, eksplorasi berperan penting dalam pengembangan wawasan, pemecahan masalah, dan inovasi. Karena bersifat terbuka dan dinamis, eksplorasi memberikan ruang bagi tumbuhnya pertanyaan baru yang menjadi dasar bagi penelitian lanjutan. Jadi, eksplorasi bukan hanya bagian dari proses belajar, tetapi juga inti dari pencarian makna dan pengembangan ilmu pengetahuan.

2.1.2 Etnomatematika

Etnomatematika pertama kali diperkenalkan oleh D'Ambrosio, seorang pendidik dan sejarawan matematika asal Brazil. D'Ambrosio (1998) memaparkan bahwa etnomatematika terdiri dari tiga bagian: *etno*, yang merujuk pada karakteristik unik budaya, seperti tradisi, simbol, dan cara berpikir khas; *matema*, yang berfokus pada upaya memahami dan menjelaskan dunia menggunakan matematika sebagai alat untuk menyelesaikan tantangan hidup; serta *tik*, yang meliputi teknik atau keterampilan matematis seperti menghitung, mengukur, dan mengklasifikasi. D'Ambrosio menekankan bahwa setiap budaya memiliki cara berpikir dan menyelesaikan masalah yang berbeda, sesuai dengan kebutuhan dan pengalaman hidup mereka. Misalnya, masyarakat adat memiliki cara mengukur jarak atau berat yang berbeda dari standar formal, tetapi tetap efektif dalam konteks budaya mereka. Hal ini menunjukkan bahwa matematika berperan penting dalam membantu masyarakat beradaptasi, bertahan hidup, dan berkembang sesuai lingkungan mereka (p. 5). Etnomatematika tidak hanya sekadar mempelajari konsep-konsep matematis, tetapi juga cara unik di mana berbagai kelompok budaya memahami dan menggunakan matematika dalam kehidupan mereka, yang membantu memperkaya wawasan tentang keanekaragaman cara manusia memahami dunia melalui matematika.

Etnomatematika adalah sebuah program penelitian yang menggabungkan berbagai disiplin ilmu seperti sejarah, antropologi, pedagogi, linguistik, dan filsafat matematika, dengan tujuan memahami bagaimana matematika pada konteks budaya yang berbeda dipraktikkan dan diimplementasikan (Rosa *et al.*, 2017). Dengan pendekatan multidisiplin ini, etnomatematika bukan hanya mempelajari konsep-konsep matematis, tetapi juga berfokus pada teknik-teknik yang digunakan masyarakat untuk menjelaskan, memahami, dan beradaptasi dengan lingkungan sosial budaya mereka. Pendekatan ini juga memiliki implikasi dalam bidang pendidikan karena dengan memahami latar belakang budaya peserta didik, pendidik dapat mengembangkan metode pengajaran matematika yang lebih relevan dan efektif. Etnomatematika membantu membangun jembatan antara pengetahuan matematika formal dan praktik budaya sehari-hari, memungkinkan siswa mengaitkan matematika dengan pengalaman hidup mereka serta memperkaya pemahaman mereka tentang dunia melalui budaya yang beragam.

Etnomatematika juga adalah studi untuk memahami bagaimana suatu budaya mengadaptasikan matematika serta berfungsi untuk menggambarkan hubungan antara budaya dan matematika (Suhartini & Martyanti, 2017). Ini menarik dalam memahami matematika karena tidak hanya sebagai kumpulan angka dan rumus, tetapi sebagai porsi dari kehidupan masyarakat yang melekat dengan budaya mereka. Konsep ini menekankan setiap budaya memiliki cara unik dalam mengembangkan, menerapkan, dan memahami prinsip matematis sesuai kebutuhan dan konteks sosialnya. Misalnya, cara masyarakat tradisional menghitung, mengukur, atau menyusun pola memiliki nilai matematis yang mungkin berbeda dari sistem formal di sekolah. Pendekatan ini juga membuka ruang bagi pendidikan yang lebih terbuka dan relevan dengan latar belakang peserta didik karena menghubungkan pembelajaran matematika dengan pengalaman hidup mereka. Etnomatematika bukan hanya menambah pemahaman terhadap budaya, tetapi juga memperluas perspektif terhadap matematika itu sendiri.

Hubungan antara matematika dan budaya memerlukan dasar-dasar yang jelas agar dapat disusun secara sistematis dan menghindari kerancuan atau kebingungan. Etnomatematika memiliki aktivitas-aktivitas matematis yang meliputi enam bidang utama (Rachmawati, 2012). Bishop (1988) mengidentifikasikan enam bidang utama tersebut sebagai aktivitas-aktivitas matematis yang muncul secara alami dalam kehidupan manusia yang meliputi

(1) Menghitung (*Counting*)

Aktivitas ini berkaitan dengan penentuan jumlah sekumpulan objek-objek diskrit (terpisah) dengan cara menghubungkan setiap objek tersebut pada serangkaian nama angka, gerakan, atau simbol. Contoh penelitian yang menunjukkan aktivitas ini adalah “Etnomatematika pada Penanggalan Jawa Terkait Aritmetika di Desa Yosomulyo” yang dilakukan oleh Agustina *et al.* (2016). Penelitian tersebut menjelaskan bahwa masyarakat Desa Yosomulyo menggunakan konsep modulo untuk melakukan perhitungan penanggalan Jawa dalam penentuan kegiatan-kegiatan budaya maupun aktivitas sehari-hari seperti upacara kehamilan dan upacara kematian.

(2) Mengukur (*Measuring*)

Aktivitas ini berkaitan dengan membandingkan, mengurutkan, dan memberi nilai (kuantifikasi) pada berbagai kualitas penting seperti panjang, berat, atau

bahkan nilai ekonomi, yang lahir dari kebutuhan untuk melakukan perbandingan. Contoh penelitian yang menunjukkan aktivitas ini adalah “Etnomatematika Sistem Bilangan Masyarakat Manggarai Timur Dan Masyarakat Timor Tengah Selatan” dan yang dilakukan oleh Maure dan Jenahut (2022). Menurut penelitian mereka, masyarakat desa Golo Tolang yang berbahasa Manus memiliki sistem mereka tersendiri dalam hal pengukuran salah satunya satuan pengukuran volume seperti: *dako*, setara dengan setangkup tangan orang dewasa; *tongka*, setara dengan ukuran karung dengan berat 5 kg; dan lainnya.

(3) Melokasikan (*Locating*)

Aktivitas ini terkait dengan menentukan atau menempatkan posisi diri sendiri atau objek dalam lingkungan spasial. Salah satu contoh penelitian yang menunjukkan aktivitas ini adalah “Eksplorasi Etnomatematik Batik Sukapura” yang dilakukan oleh Mulyani dan Natalliasari (2020). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada proses pembuatan batik Sukapura terdapat aktivitas melokasikan yang salah satunya adalah proses perengrengan yang mana terdapat penggunaan titik, garis, dan jarak pada pola rancangan motif batik seperti pada sistem koordinat.

(4) Merancang (*Designing*)

Merancang melibatkan transformasi suatu objek menjadi bentuk tertentu, seperti ornamen atau bahkan rumah, mulai dari sebagai hiasan hingga sebagai tujuan keagamaan. Aktivitas ini menekankan imajinasi dalam membentuk, merancang, atau memberi struktur pada suatu objek, yang mendasari konsep geometris seperti bentuk dan pola. Salah satu contoh penelitian yang menunjukkan aktivitas ini adalah “Etnomatematika: Eksplorasi Candi Borobudur” yang dilakukan oleh Utami *et al.* (2020). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa relief dinding dan stupa di candi Borobudur dirancang atau dibangun sedemikian rupa dan memiliki konsep bangun ruang seperti kerucut, balok, serta kubus.

(5) Bermain (*Playing*)

Bermain adalah aktivitas sosial yang mencerminkan kemampuan hipotetis dan imajinatif. Dalam konteks matematika, bermain sering memunculkan ide-ide seperti permainan angka atau bentuk yang memicu eksplorasi dan pemahaman baru. Permainan juga memungkinkan pengembangan aturan dan struktur yang relevan. Salah satu contoh penelitian yang menunjukkan aktivitas ini adalah

“Etnomatematika Pada Permainan Congklak” yang dilakukan oleh Sili dan Towe (2024). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa permainan Congklak mengandung konsep-konsep matematis seperti operasi hitung seperti penjumlahan, pengurangan, dan perkalian.

(6) Menjelaskan (*Explaining*)

Aktivitas ini berkaitan dengan memahami dan memberi makna. Aktivitas ini berfokus pada proses kognitif untuk menemukan alasan mengapa sesuatu terjadi atau mengapa sebuah struktur memiliki sifat tertentu. Ini membantu dalam memahami serta mengkomunikasikan konsep secara lebih sistematis dan bermakna. Salah satu contoh penelitian yang menunjukkan aktivitas ini adalah penelitian yang berjudul “Etnomatematika: Filosofi dan Konsep Matematis Kalender Sunda” yang dilakukan oleh Prabawati dan Muslim (2022). Pada penelitian tersebut dijelaskan salah satu filosofinya yakni hitungan hari yang sampai tujuh (*ji wa lu pat ma nep juh*) memiliki arti “*jiwa lumpat mana tujuan*”. Lalu, salah satu konsep matematis yang terkandung adalah kaidah pencacahan.

Melalui analisis sintesis, dapat disimpulkan bahwa etnomatematika adalah studi tentang cara kelompok budaya memahami dan menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari mereka. Etnomatematika menjelaskan bahwa matematika tidak hanya menjadi ilmu formal yang abstrak tetapi juga muncul sebagai alat praktis yang dibentuk oleh kebutuhan, pengalaman, dan tradisi lokal. Setiap budaya memiliki cara unik dalam menyelesaikan masalah, seperti sistem pengukuran, perhitungan, atau pola geometris, yang sesuai dengan lingkungan sosial dan fisik mereka. Kajian ini menyoroti bahwa aktivitas matematis mencakup berbagai aspek kehidupan manusia, seperti menghitung, mengukur, melokasikan, merancang, bermain, dan menjelaskan yang semuanya dipengaruhi oleh karakteristik budaya tertentu. Dengan mempelajari etnomatematika, kita dapat menghargai keragaman cara manusia memahami dunia melalui pendekatan matematis yang kontekstual dan relevan, sekaligus menjembatani pemahaman antara matematika formal dan praktik budaya. Hal ini juga berdampak pada pendidikan, di mana pendekatan berbasis etnomatematika dapat menciptakan metode pengajaran yang lebih terbuka dan efektif, memungkinkan siswa memahami matematika sebagai bagian integral dari kehidupan mereka. Pada penelitian ini,

aktivitas matematis yang terdapat pada Pendopo Keraton Selagangga meliputi menghitung dan merancang.

2.1.3 Konsep Matematis

Konsep erat kaitannya dengan pemahaman ilmu matematika. Berdasarkan KBBI, konsep adalah ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret. Ini berarti konsep itu berupa hasil pemikiran yang diambil dari pengalaman atau pengamatan terhadap hal-hal nyata, kemudian disederhanakan menjadi pemahaman umum yang bersifat abstrak. Konsep juga merupakan ide abstrak yang digunakan untuk menggolongkan sekumpulan objek (Hasratuddin, 2021). Konsep tidak hanya berupa gagasan umum yang bersifat abstrak, tetapi juga digunakan untuk mengelompokkan atau mengklasifikasikan berbagai objek berdasarkan karakteristik yang serupa. Adapun matematika, berdasarkan KBBI, adalah ilmu yang mempelajari bilangan, relasi antarbilangan, dan prosedur operasional untuk memecahkan masalah terkait bilangan yang kemudian muncul kata *matematis* yang berarti bersangkutan dengan matematika. Jadi, matematika menjadi dasar untuk memahami dan memecahkan masalah yang melibatkan bilangan dan hubungan logisnya.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut, konsep matematis dapat didefinisikan sebagai ide atau pemahaman abstrak yang berkaitan dengan bilangan, hubungan antara bilangan, serta prosedur operasional dalam penyelesaian masalah bilangan. Konsep ini diperoleh dari pengamatan terhadap peristiwa konkret yang kemudian disederhanakan menjadi pemahaman umum yang bersifat abstrak. Selain itu, konsep matematis juga digunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasikan berbagai objek matematis berdasarkan karakteristik yang serupa, seperti bilangan, bentuk, atau pola. Konsep matematis juga tidak hanya mencakup gagasan umum tentang bilangan dan operasinya, tetapi juga membantu dalam pengelompokan dan penyelesaian masalah secara logis dan sistematis. Pada akhirnya, konsep matematis menjadi dasar dalam memahami struktur, hubungan, dan pola yang ada dalam matematika.

Netz (2017) menjelaskan secara mendalam bahwa konsep matematis dapat didefinisikan dari berbagai perspektif, tergantung pada pendekatan filsafat atau historis. Secara umum, konsep matematis mengacu pada pemahaman atau ide yang

memungkinkan kita untuk membahas atau memformalkan objek tertentu dalam matematika, seperti bilangan, ruang, atau bentuk. Sebuah konsep sering dianggap sebagai landasan untuk teori baru. Namun, pada praktiknya, konsep tidak secara kaku menentukan apa yang mungkin dilakukan. Justru praktik, nilai, dan konteks historislah yang membentuk bagaimana sebuah konsep digunakan dan berkembang. Contohnya adalah penggunaan pecahan di Yunani kuno yang dipengaruhi oleh praktik standar, bukan oleh keterbatasan konsepnya. Intinya, konsep itu fleksibel, tidak statis, dan berevolusi seiring waktu.

Secara historis, matematika, khususnya geometri, tidak lahir sebagai disiplin ilmu murni yang abstrak, melainkan sebagai produk langsung dari kebudayaan. Perkembangannya dibentuk oleh kebutuhan praktis, pandangan filosofis, dan ambisi artistik dari berbagai peradaban. Di peradaban kuno seperti Mesir dan Babilonia, perkembangan geometri didorong oleh kebutuhan praktis untuk mengukur kembali lahan setelah banjir tahunan Sungai Nil, mengelola pertanian, serta membangun arsitektur monumental (Alexander & Koeberlein, 2019). Hal ini menjadikannya sebagai alat penting dalam tata kelola negara dan ritual keagamaan. Bangsa Yunani kuno, yang mewarisi pengetahuan praktis ini, mengubahnya secara fundamental melalui kacamata budaya mereka yang unik, yaitu filsafat dan logika. Mereka mengangkat geometri dari masalah-masalah nyata menjadi sebuah sistem deduktif yang didasarkan pada aksioma dan pembuktian, yang mencerminkan kecintaan budaya mereka terhadap penalaran dan pemikiran abstrak (Boyer & Merzbach, 2011). Kemudian, pada masa Renaisans, pergeseran budaya ke arah realisme dan humanisme dalam seni mendorong evolusi baru dalam konsep geometri. Para seniman dan arsitek seperti Filippo Brunelleschi mengembangkan prinsip-prinsip perspektif linear untuk menciptakan penggambaran dunia tiga dimensi yang lebih nyata, yang secara langsung menyatukan teori matematika dengan ekspresi artistik (Kline, 1972). Dengan demikian, di setiap zaman, fokus dan wujud matematika selalu ditentukan oleh nilai-nilai yang dijunjung tinggi oleh suatu kebudayaan, entah itu untuk mengelola kekaisaran, mencari kebenaran universal, ataupun menangkap keindahan dunia fisik.

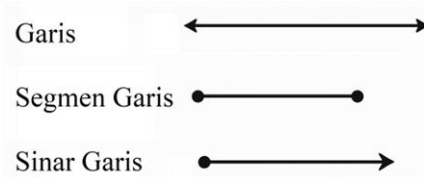
Matematika bukan sekadar kumpulan rumus dan teori, tetapi juga cara berpikir abstrak untuk memahami hal-hal di sekitar. Matematika digunakan dalam berbagai bidang mulai dari seni, politik, sains, hingga bisnis. Karena itu, matematika bisa

dianggap sebagai bagian dari budaya yang hadir di kehidupan masyarakat, bahkan sering muncul secara alami dalam tradisi atau pengetahuan suatu kelompok tanpa pendidikan formal. Meski begitu, pendidikan formal tetap penting agar matematika bisa dipelajari secara terstruktur dan mendalam.

Konsep matematis yang dimaksud dalam hal ini adalah berbagai gagasan/ide matematis yang terdapat pada pendopo Keraton Selagangga yang adalah sebagai berikut.

(1) Konsep Garis

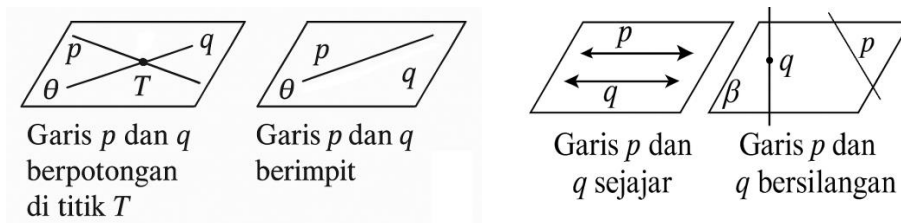
Garis merupakan suatu kurva yang tidak memiliki ujung awal maupun akhir, sehingga dapat diperpanjang ke dua arah tanpa batas. Sementara itu, sinar garis ialah kurva lurus yang hanya memiliki titik awal (pangkal), tetapi tidak memiliki titik akhir, menjadikannya juga tidak terbatas panjangnya (Susanto *et al.*, 2022). Sedangkan segmen garis didefinisikan sebagai bagian dari garis yang terdiri dari dua titik ujung dan semua titik di antaranya (Alexander & Koeberlein, 2019).



Gambar 2.1 Garis, Ruas Garis, dan Sinar

Kedudukan dua garis dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis yang meliputi:

- Berpotongan: Jika dua garis berada pada satu bidang dan saling bertemu tepat di satu titik.
- Berimpit: Jika dua garis berada pada satu bidang dan memiliki setidaknya dua titik yang sama, sehingga menempati posisi yang sama.
- Sejajar: Jika dua garis berada pada satu bidang dan tidak akan pernah berpotongan, bahkan jika diperpanjang terus menerus.
- Bersilangan: Jika dua garis tidak terletak dalam satu bidang dan tidak akan berpotongan.

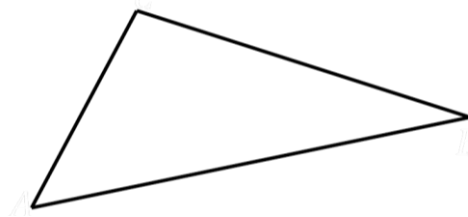


Gambar 2.2 Kedudukan Dua Garis

(2) Konsep Bangun Datar

Bangun datar (*plane figures*) merupakan sebuah kategori untuk bangun-bangun dua dimensi yang terletak pada sebuah bidang, yang digambarkan sebagai permukaan datar (Alexander & Koeberlein, 2019). Beberapa contoh bentuk bangun datar adalah segitiga, persegi panjang, dan trapesium dijelaskan sebagai berikut.

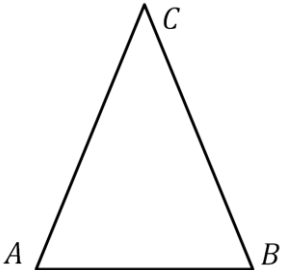
(a) Segitiga

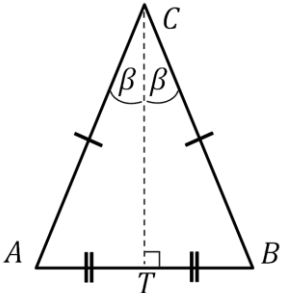
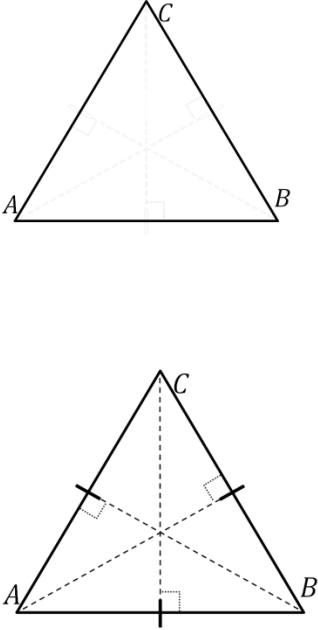


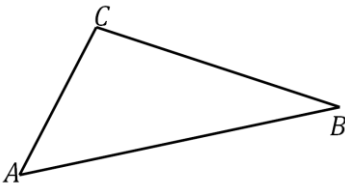
Gambar 2.3 Segitiga

Segitiga merupakan sebuah poligon yang dibentuk oleh tiga segmen garis yang menghubungkan tiga titik yang *noncolinear* (tidak segaris) (Alexander & Koeberlein, 2019). Terdapat beberapa jenis segitiga berdasarkan panjangnya dan berdasarkan sudutnya beserta sifat-sifatnya seperti dijelaskan berikut (Pamfilos, 2024a).

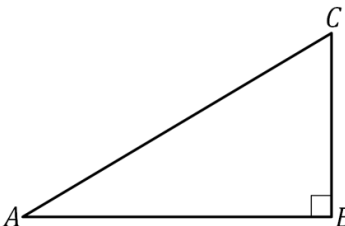
Tabel 2.1 Jenis-Jenis Segitiga Berdasarkan Panjang Sisinya

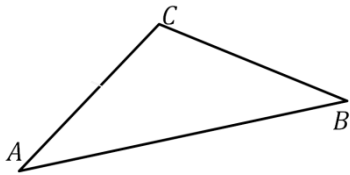
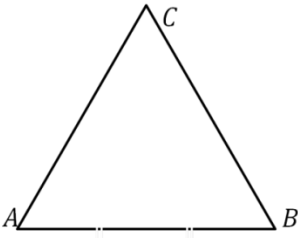
No	Jenis Segitiga	Sifat-Sifat
1	Segitiga Sama-Kaki 	Definisi: Segitiga yang memiliki dua sisi yang sama panjang. Dua sisi yang sama ini disebut kaki, \overline{AC} dan \overline{BC} ; lalu, sisi ketiga disebut alas, \overline{AB} .

No	Jenis Segitiga	Sifat-Sifat
		<p>Sifat-sifat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dua sudut pada alasnya memiliki besar yang sama, $m\angle A = m\angle B$; - Garis yang menghubungkan puncak dengan titik tengah alasnya, \overline{CT}, membagi sudut puncak menjadi dua sama besar, $m\angle C = 2\beta$; - Garis yang menghubungkan puncak dengan titik tengah alasnya akan tegak lurus terhadap alas tersebut, $\overline{CT} \perp \overline{AB}$; serta - Kedua sudut yang sama besarnya (sudut alas) pastilah sudut lancip, $0^\circ < m\angle A \wedge m\angle B < 90^\circ$.
2	<p>Segitiga Sama-Sisi</p> 	<p>Definisi: Segitiga yang ketiga sisinya sama panjang dan ketiga sudutnya sama besar, yaitu 60°.</p> <p>Sifat-sifat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ketiga sisinya sama panjang, $AB = BC = AD$; - Ketiga sudutnya sama besar, $m\angle A = m\angle B = m\angle C$; serta - Memiliki 3 buah simetri lipat dan 3 buah simetri putar.
3	Segitiga Sembarang	<p>Definisi: Segitiga yang panjang ketiga sisinya berbeda-beda.</p>

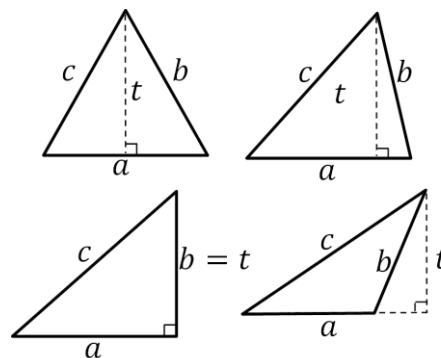
No	Jenis Segitiga	Sifat-Sifat
		Sifat-sifat: <ul style="list-style-type: none"> - Panjang ketiga sisinya berbeda-beda, AB, BC, dan AC masing-masing panjangnya berbeda; serta - Besar ketiga sudutnya berbeda, $m\angle A$, $m\angle B$, dan $m\angle C$ masing-masing besarnya berbeda.

Tabel 2.2 Jenis-Jenis Segitiga Berdasarkan Besar Sudutnya

No	Jenis Segitiga	Sifat-Sifat
1	Segitiga Siku-Siku 	Definisi: Segitiga yang salah satu sudutnya berukuran 90° . Sisi-sisi yang membentuk sudut siku-siku disebut sisi siku-siku, \overline{AB} dan \overline{BC} , serta sisi di hadapannya disebut hipotenusa atau sisi miring, \overline{AC} . Sifat-sifat: <ul style="list-style-type: none"> - Salah satu sudutnya berukuran 90°; - Setiap sisi siku-siku lebih pendek daripada hipotenusa, $AC \geq AB$ dan $AC \geq BC$; - Kedua sudut lainnya (selain sudut 90°) merupakan sudut lancip, $0^\circ < m\angle A, m\angle C < 90^\circ$; serta - Berlaku Teorema Pythagoras: $AC^2 = AB^2 + BC^2$
2	Segitiga Tumpul	Definisi: Segitiga yang salah satu sudutnya merupakan sudut tumpul (lebih besar dari

No	Jenis Segitiga	Sifat-Sifat
		90°). Sifat-sifat: <ul style="list-style-type: none"> - Hanya dapat memiliki paling banyak satu sudut tumpul; serta - Sisi yang berhadapan dengan sudut tumpul adalah sisi terpanjang pada segitiga tersebut.
3	Segitiga Lancip 	Definisi: Segitiga yang ketiga sudutnya merupakan sudut lancip (kurang dari 90°). Sifat: <ul style="list-style-type: none"> - Ketiga sudutnya adalah sudut lancip, $0^\circ < m\angle A, m\angle B, m\angle C < 90^\circ$.

Apabila masing-masing sisi pada segitiga dilambangkan dengan a , b , dan c dengan a sebagai alasnya, garis t dapat dibentuk dengan melalui titik puncak/titik sudut terjauh dari sisi a pada sebuah segitiga dan juga tegak lurus terhadap sisi a , seperti pada Gambar 2.4 berikut.



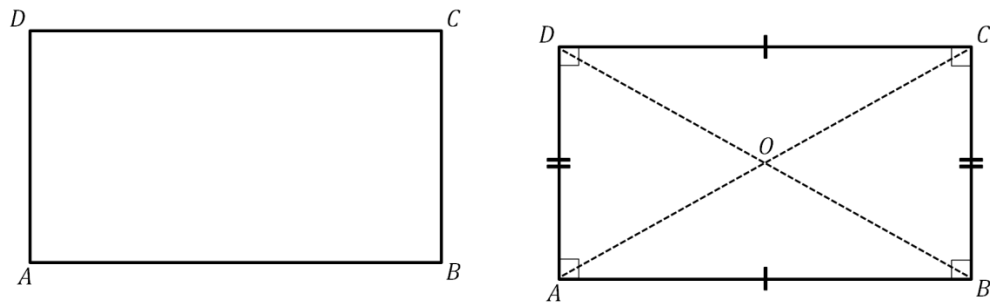
Gambar 2.4 Segitiga Untuk Menghitung Keliling dan Luasnya

Perhitungan keliling (K) dan luas segitiga (L) dapat dilakukan menggunakan rumus-rumus berikut (Alexander & Koeberlein, 2019).

- $K = a + b + c$
- $L = \frac{1}{2}at$ atau $L = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

di mana a , b , dan c adalah panjang masing-masing sisi dan $s = \frac{1}{2}K$.

(b) Persegi Panjang

**Gambar 2.5 Persegi Panjang**

Persegi panjang didefinisikan sebagai sebuah segi empat atau jajar genjang yang mana kedua pasang sisi yang berhadapannya sejajar serta memiliki empat sudut siku-siku (Alexander & Koeberlein, 2019). Suatu persegi panjang juga memiliki sifat-sifat berikut.

- Sifat 1** Setiap sepasang sisi yang berhadapan tidak hanya sejajar, $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$ dan $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$, tetapi juga memiliki panjang yang sama, $\overline{AB} \cong \overline{DC}$ dan $\overline{AD} \cong \overline{BC}$.
- Sifat 2** Sudut-sudut yang posisinya berhadapan satu sama lain memiliki besar yang sama, $\angle DAB \cong \angle BCD$ dan $\angle ABC \cong \angle ADC$.
- Sifat 3** Kedua sudut yang berada di sisi yang sama (berurutan) akan selalu berjumlah 180° , contohnya $m\angle A + m\angle B = 180^\circ$.
- Sifat 4** Diagonal-diagonal dari sebuah persegi panjang akan berpotongan tepat di titik tengah masing-masing diagonal sehingga $AO = OC$ dan $DO = OB$.
- Sifat 5** Keempat sudutnya adalah sudut siku-siku,
 $m\angle A = m\angle B = m\angle C = m\angle D = 90^\circ$.
- Sifat 6** Diagonal-diagonalnya memiliki panjang yang sama, $\overline{AC} \cong \overline{DB}$.

Berdasarkan Gambar 2.5, jika p adalah panjang sebuah persegi panjang, $p = AB = DC$, dan l adalah lebarnya, $l = AD = BC$, rumus-rumus pada persegi panjang adalah sebagai berikut.

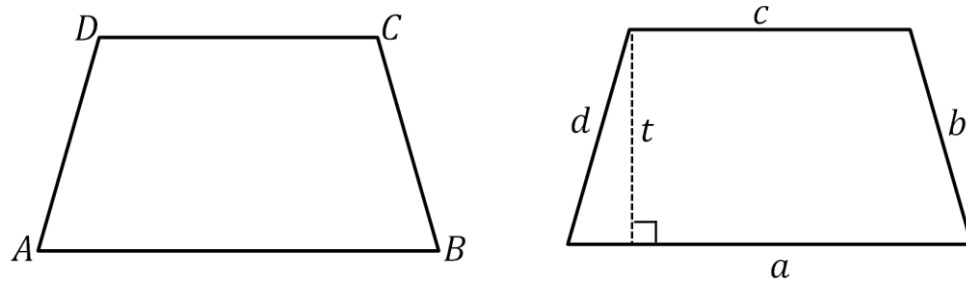
- Keliling (K):

$$K = 2p + 2l$$

- Luas (L):

$$L = pl$$

(c) Trapezium



Gambar 2.6 Trapezium

Trapezium merupakan sebuah bangun segi empat yang memiliki tepat satu pasang sisi yang sejajar (Alexander & Koeberlein, 2019). Sisi-sisi yang sejajar ini disebut alas, $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$, sedangkan sepasang sisi lainnya yang tidak sejajar disebut kaki $\overline{AD} \nparallel \overline{BC}$. Suatu trapesium juga memiliki sifat-sifat berikut.

- Sifat 1** Hanya terdapat satu pasang sisi yang berhadapan sejajar, $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$.
- Sifat 2** Sebuah trapesium yang kedua kakinya (sisi yang tidak sejajar) adalah kongruen, trapesium tersebut dinamakan trapesium sama-kaki.
- Sifat 3** Kedua sisi yang tidak sejajar pada trapesium sama-kaki memiliki panjang yang sama, $\overline{AD} \cong \overline{BC}$.
- Sifat 4** Setiap pasang sudut alas pada trapesium sama-kaki adalah kongruen, $\angle A \cong \angle B$ dan $\angle C \cong \angle D$.
- Sifat 5** Diagonal-diagonal pada trapesium sama kaki memiliki panjang yang sama, $\overline{AC} \cong \overline{DB}$.

Berdasarkan Gambar 2.6, jika a dan c adalah panjang alas-alas trapesium, b dan d adalah panjang kaki-kakinya, serta t tingginya, rumus-
rumus pada trapesium adalah sebagai berikut.

- Keliling (K):

$$K = a + b + c + d$$

- Luas (L):

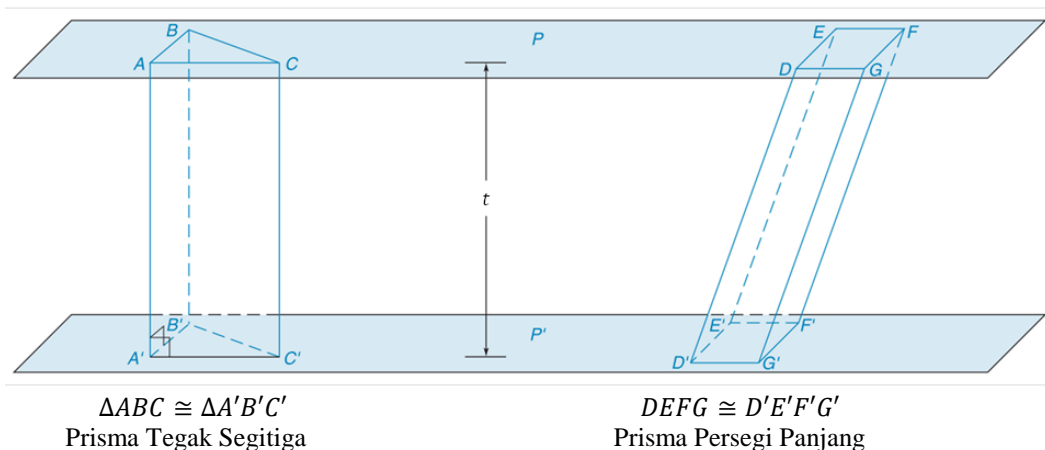
$$L = \frac{1}{2}t(a + c)$$

(3) Konsep Bangun Ruang Sisi Datar

Bangun ruang sisi datar (*polyhedron*) adalah sebuah bangun ruang yang semua permukaannya merupakan gabungan dari sisi-sisi datar, di mana setiap sisi datarnya adalah sebuah poligon (Alexander & Koeberlein, 2019). Beberapa bentuk bangun ruang seperti prisma dan limas ditemukan dalam Pendopo Keraton Selagangga sebagai berikut.

(a) Prisma

Prisma didefinisikan sebagai sebuah bangun ruang yang dibentuk oleh dua alas yang merupakan poligon kongruen dan terletak pada bidang yang sejajar. Sisi-sisi lainnya, yang disebut sisi lateral, adalah jajar genjang yang menghubungkan sisi-sisi yang bersesuaian pada kedua alas (Alexander & Koeberlein, 2019).



Gambar 2.7 Bentuk-Bentuk Bangun Prisma

Suatu bangun prisma memiliki sifat-sifat berikut.

- Sifat 1** Memiliki dua alas yang kongruen dan sejajar.
- Sifat 2** Sisi-sisi lateralnya berbentuk jajar genjang (atau persegi panjang untuk prisma tegak).
- Sifat 3** Tinggi prisma (t) adalah jarak tegak lurus antara kedua bidang alasnya.
- Sifat 4** Prisma yang rusuk-rusuk lateralnya tegak lurus terhadap bidang alasnya disebut prisma tegak.
- Sifat 5** Prisma tegak yang kedua alasnya berbentuk persegi panjang disebut sebagai balok.

Sifat 6 Semua enam sisi pada balok adalah persegi panjang.

Sifat 7 Sisi-sisi yang berhadapan pada balok adalah kongruen dan sejajar.

Sifat 8 Jika sebuah balok, bangun memiliki tiga pasang sisi yang berhadapan.

Berdasarkan Gambar 2.7, rumus-rumus dalam prisma tegak adalah sebagai berikut.

- Luas Lateral (L):

$$L = tK$$

- Luas Permukaan (L_T):

$$L_T = L + 2A$$

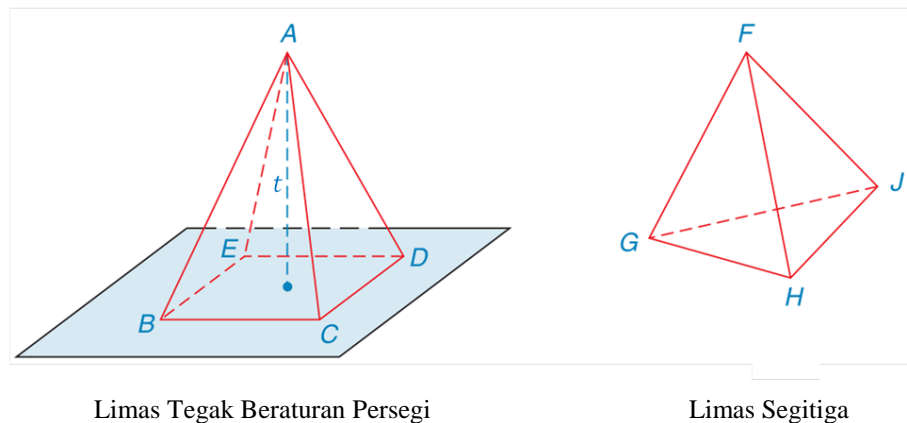
- Volume (V):

$$V = At$$

dimana K adalah keliling alasnya dan A adalah luas sebuah alasnya.

(b) Limas

Limas didefinisikan sebagai sebuah bangun ruang yang dibentuk oleh sebuah alas berbentuk poligon dan beberapa sisi tegak (sisi lateral) berbentuk segitiga yang bertemu di satu titik puncak (Alexander & Koeberlein, 2019).



Gambar 2.8 Limas

Suatu bangun limas memiliki sifat-sifat berikut (Pamfilos, 2024b).

Sifat 1 Alasnya adalah sebuah poligon atau segi banyak.

Sifat 2 Sisi-sisi lateralnya berbentuk segitiga.

Sifat 3 Tinggi limas (t) adalah jarak tegak lurus dari puncak ke pusat alas.

Berdasarkan Gambar 2.8, rumus-rumus dalam limas tegak adalah sebagai berikut.

- Luas Lateral (L):

Untuk mencari luas lateral limas tak beraturan, hitung luas dari setiap sisi segitiga secara individual; lalu, jumlahkan semuanya!

- Luas Permukaan Total (L_T):

$$L_T = L + A$$

- Volume (V):

$$V = \frac{1}{3}At$$

dimana A adalah luas sebuah alasnya.

(4) Transformasi Geometri

Transformasi geometri merupakan pemetaan titik-titik dalam satu bidang ke titik-titik lain di bidang yang sama (Alexander & Koeberlein, 2019; Pamfilos, 2024b). Transformasi ini biasa dilambangkan dengan huruf T . Jika suatu titik dengan koordinat (x, y) dipetakan menjadi titik baru (x', y') melalui transformasi T , maka dinotasikan sebagai

$$T: (x, y) \rightarrow (x', y').$$

Terdapat empat jenis transformasi utama yakni sebagai berikut (Kristanto *et al.*, 2022).

(a) Translasi (Pergeseran)

Translasi adalah pergeseran atau pemindahan suatu objek sepanjang garis lurus dengan arah dan jarak tertentu. Translasi biasanya dilambangkan dengan:

$$T: (a, b)$$

Artinya objek digeser sejauh a satuan secara horizontal dan b satuan secara vertikal.

Rumus translasi:

Jika titik $P(x, y)$ ditranslasi menjadi titik $P'(x', y')$, maka:

$$x' = x + a \text{ dan } y' = y + b$$

Atau secara pasangan titik:

$$P(x, y) \xrightarrow{T(a, b)} P'(x + a, y + b)$$

(b) Refleksi (Pencerminan)

Refleksi adalah transformasi yang memindahkan titik suatu bangun dengan prinsip bayangan terhadap sebuah cermin (sumbu).

Rumus refleksi:

- Terhadap Sumbu- x :

$$P(x, y) \rightarrow P'(x, -y)$$

- Terhadap Sumbu- y :

$$P(x, y) \rightarrow P'(-x, y)$$

- Terhadap Titik Asal $(0,0)$:

$$P(x, y) \rightarrow P'(-x, -y)$$

- Terhadap Garis $y = x$:

$$P(x, y) \rightarrow P'(y, x)$$

- Terhadap Garis $y = -x$:

$$P(x, y) \rightarrow P'(-y, -x)$$

- Terhadap Garis $x = a$:

$$P(x, y) \rightarrow P'(2a - x, y)$$

- Terhadap Garis $y = b$:

$$P(x, y) \rightarrow P'(x, 2b - y)$$

(c) Rotasi (Perputaran)

Rotasi adalah transformasi yang memindahkan titik suatu bangun dengan cara memutarnya terhadap pusat rotasi. Arah rotasi bisa searah atau berlawanan arah jarum jam. Rotasi berlawanan arah jarum jam disebut positif (+) dan yang searah disebut negatif (-). Rotasi dilambangkan dengan

$$R[P, \alpha]$$

yang artinya rotasi sebesar sudut α terhadap titik pusat P .

Rumus rotasi dengan pusat di titik asal $O(0,0)$:

- Rotasi 90° berlawanan arah jarum jam:

$$P(x, y) \rightarrow P'(-y, x)$$

- Rotasi 90° searah jarum jam:

$$P(x, y) \rightarrow P'(y, -x)$$

- Rotasi 180°:

$$P(x, y) \rightarrow P'(-x, -y)$$

Rumus rotasi dengan pusat di titik $P(a, b)$:

- Rotasi 90° berlawanan arah jarum jam:

$$P(x, y) \rightarrow P'(a - (y - b), b + (x - a))$$

- Rotasi 90° searah jarum jam:

$$P(x, y) \rightarrow P'(a + (y - b), b - (x - a))$$

(d) Dilatasi

Dilatasi adalah transformasi yang mengubah posisi suatu titik berdasarkan pusat dilatasi dan faktor skala tertentu.

Rumus dilatasi dengan pusat di titik asal $O(0, 0)$:

$$P(x, y) \rightarrow P'(kx, ky)$$

Rumus dilatasi dengan pusat di titik $P(a, b)$:

$$P(x, y) \rightarrow P'(a + k(x - a), b + k(y - b))$$

Berdasarkan penjelasan-penjelasan di atas, melalui analisis sintesis dapat disimpulkan bahwa konsep matematis didefinisikan sebagai ide atau pemahaman abstrak yang berkaitan dengan objek matematika, seperti bilangan hingga bentuk yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematis. Konsep ini diperoleh dari pengamatan terhadap fenomena konkret yang kemudian disederhanakan menjadi pemahaman umum yang abstrak. Konsep matematis berfungsi untuk menggolongkan objek berdasarkan karakteristik yang serupa, membangun keterkaitan antara berbagai elemen matematika, dan menjadi dasar bagi pengembangan teori serta metode baru. Selain itu, konsep matematis bersifat dinamis, dipengaruhi oleh konteks budaya, nilai-nilai historis, serta praktik yang berlaku pada zamannya. Pada penelitian ini, konsep-konsep matematis pada Pendopo Keraton Selagangga seperti garis, bangun datar, bangun ruang sisi datar, serta transformasi geometri.

2.1.3 Semiotika

Semiotika atau semiologi merujuk pada bidang studi yang mempelajari makna arti dari suatu tanda atau lambang (Sobur, 2020). Charles Sanders Peirce (1839–1914),

yang dikenal sebagai pelopor semiotika, mulai mempelajari ilmu tentang tanda ini sejak awal, meskipun pemikirannya baru dikenal luas sekitar tahun 1930-an; istilah semiotika berasal dari kata Yunani *semeion* yang berarti tanda (Handoko, 2024).

Peirce (2019) mengatakan “*A sign is a thing which serves to convey knowledge of some other things, which it is said to stand for or represent. This thing is called the object of the sign; the idea in the mind that the sign excites, which is a mental sign of the same object, is called an interpretant of the sign*” (p. 13). Ini menjelaskan bahwa tanda adalah sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan pengetahuan tentang hal lain yang diwakilinya, yang disebut sebagai objek tanda. Ketika seseorang melihat atau memahami tanda, tanda tersebut membangkitkan suatu gagasan dalam pikirannya, yang disebut sebagai interpretan. Interpretan ini juga merupakan tanda mental dari objek yang sama, sehingga menciptakan hubungan antara tanda, objek, dan pemahaman yang terbentuk dalam pikiran manusia. Artinya, tanda berfungsi sebagai perantara yang menghubungkan suatu objek dengan makna yang dipahami oleh individu. Selain itu, Saussure (dalam Sebeok, 2001) mendefinisikan tanda sebagai sebuah bentuk yang terdiri dari (1) sesuatu yang bersifat fisik, seperti bunyi, huruf, gerakan, dan sebagainya, yang ia sebut sebagai *signifier* (penanda); dan (2) gambaran atau konsep yang dirujuk oleh penanda tersebut, yang ia sebut sebagai *signified* (petanda) (pp. 5–6). Jadi, tanda (*sign*) adalah sesuatu yang mewakili atau menggambarkan hal lain yang disebut sebagai objek.

Semiotika didefinisikan sebagai cabang ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan pengkajian tanda dan segala hal yang berhubungan dengan tanda dan proses yang berlaku bagi penggunaan tanda (Zoest, 1993). Ini menunjukkan bahwa ilmu ini penting karena tanda memainkan peran signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, seperti komunikasi, budaya, dan lainnya. Dengan memahami bagaimana tanda bekerja, baik dalam bentuk simbol, gambar, atau kata-kata, ini dapat menggali lebih dalam bagaimana makna dibangun, disampaikan, dan diterima oleh individu atau masyarakat. Semiotika mencakup proses yang terkait dengan penggunaan tanda; menunjukkan bahwa tidak hanya mempelajari tanda sebagai sesuatu yang tetap, tetapi juga sebagai bagian dari cara manusia berinteraksi. Ini menjadikan semiotika relevan dalam berbagai bidang, seperti linguistik, seni, teknologi, hingga arsitektur. Dengan

demikian, semiotika memberikan kerangka teoretis yang kaya untuk memahami hubungan kompleks antara manusia, tanda, dan makna.

Saussure (dalam Sobur, 2020) mendefinisikan semiotika sebagai ilmu yang mengkaji kehidupan tanda-tanda di tengah masyarakat; tujuannya untuk menunjukkan bagaimana tanda-tanda beserta kaidah-kaidah yang mengaturnya. Ini menunjukkan bahwa semiotika merupakan ilmu yang mempelajari peran dan fungsi tanda-tanda dalam kehidupan sosial. Pendekatan ini penting karena menunjukkan bahwa tanda-tanda bukan hanya sesuatu yang tetap, tetapi juga dipengaruhi oleh aturan-aturan tertentu yang mengatur penggunaannya dalam masyarakat. Semiotika digunakan sebagai alat analisis yang relevan untuk memahami berbagai aspek komunikasi, baik verbal maupun non-verbal, dalam interaksi sosial. Pemahaman kaidah-kaidah yang mengatur tanda dapat menggali bagaimana makna dibangun, disampaikan, dan diterima dalam konteks budaya tertentu. Pendekatan Saussure juga membuka ruang bagi analisis sistematis terhadap berbagai bentuk komunikasi, seperti bahasa, seni, dan media, yang semuanya bergantung pada tanda sebagai medium utama. Oleh karena itu, definisi ini menegaskan pentingnya semiotika sebagai dasar untuk memahami hubungan kompleks antara manusia, tanda, dan struktur sosial di mana mereka berada.

Thomas A. Sebeok mengatakan dalam bukunya yang berjudul “*Signs: An Introduction to Semiotics*”, semiotika adalah ilmu dengan kumpulan temuan dan teorinya sendiri, sekaligus sebuah teknik untuk mempelajari segala sesuatu yang menghasilkan tanda (Sebeok, 2001). Itu berarti, semiotika adalah ilmu yang memiliki teori dan temuan khusus, sekaligus sebuah teknik untuk menganalisis segala sesuatu yang menghasilkan tanda. Pendekatan ini menunjukkan keluasan semiotika sebagai bidang studi, yang tidak hanya terbatas pada aspek teoretis tetapi juga aplikatif dalam berbagai disiplin ilmu. Jadi, semiotika dapat digunakan untuk menganalisis fenomena budaya, komunikasi, media, hingga perilaku manusia. Sebeok memberikan kerangka kerja yang menegaskan bahwa semiotika memiliki fungsi ganda: sebagai ilmu yang mengembangkan teori tanda dan sebagai alat yang digunakan untuk memahami makna di berbagai konteks. Oleh karena itu, semiotika menjadi sangat relevan dalam dunia modern, di mana tanda dan simbol memainkan peran penting dalam kehidupan sehari-hari.

Semiotika memiliki dua aliran utama (Zoest, 1993). Aliran-aliran utama tersebut meliputi aliran yang bergabung dengan Peirce yang tidak mengambil contoh dari ilmu bahasa dan aliran yang bergabung dengan Saussure yang menganggap ilmu bahasa sebagai pemandu. Peirce (2019; dalam Sobur, 2020) memaparkan klasifikasi tandanya ke dalam tiga kategori utama berdasarkan cara tanda tersebut menghubungkan dirinya dengan objeknya sebagai berikut.

- (1) *Icon* (ikon) atau tanda yang mewakili objeknya karena memiliki kemiripan dengan objek tersebut. Ikon membangkitkan ide dalam pikiran yang secara alami mirip dengan ide yang akan dibangkitkan oleh objek itu sendiri. Contohnya, bangunan Masjid Raya Al-Azhar Summarecon Bekasi yang dibangun berbentuk balok sehingga bermakna seperti bangunan Ka'bah di Mekkah (Nugraha *et al.*, 2020).
- (2) *Index* (indeks), merupakan tanda yang menunjukkan objeknya melalui hubungan nyata atau sebab-akibat dengan objek tersebut. Indeks tidak bergantung pada kemiripan tetapi pada hubungan langsung dengan objek yang diwakilinya. Contohnya adalah tangga Masjid Raya Al-Azhar Summarecon Bekasi sebagai penghubung antar lantai yang berbeda tingkatan (Nugraha *et al.*, 2020).
- (3) *Symbol* (simbol), merupakan tanda yang mewakili objeknya berdasarkan aturan atau konvensi yang telah disepakati, bukan karena kemiripan atau hubungan langsung. Makna sebuah symbol ditentukan oleh kesepakatan sosial atau penggunaan dalam suatu sistem tertentu. Contohnya adalah bentuk segitiga pada bangunan Hotel Ananta Legian di Bali yang bermakna keseimbangan (Salsabila & Dewi, 2022).

Tanda juga diklasifikasikan ke dalam tiga kategori oleh Pierce (dalam Sobur, 2020) berdasarkan *ground* (sesuatu yang digunakan agar tanda dapat berfungsi). Kategori-kategori tersebut meliputi (1) *qualisign*, yakni kualitas yang ada pada tanda, misalnya kata-kata kasar, keras, lemah, lembut, dan merdu; (2) *sinsign*, yakni eksistensi aktual benda atau peristiwa yang ada pada tanda, misalnya kata kabur atau keruh yang ada pada urutan kata air sungai keruh yang menandakan bahwa ada hujan di hulu sungai; dan (3) *legisign*, yakni norma yang dikandung oleh tanda, misalnya rambu-rambu lalu lintas yang menandakan hal-hal yang boleh atau tidak boleh dilakukan manusia (p.41).

Terakhir, Peirce (dalam Sobur, 2020) mengklasifikasikan tanda berdasarkan *interpretant* ke dalam tiga kategori yang meliputi (1) *rheme*, yakni tanda yang memungkinkan orang menafsirkan berdasarkan pilihan, misalnya orang yang merah matanya dapat saja menandakan bahwa orang itu baru menangis, menderita penyakit mata, mata dimasuki serangga, baru bangun, atau ingin tidur; (2) *dicent sign* atau *dicisign*, yakni tanda sesuai kenyataan, misalnya jika pada suatu jalan sering terjadi kecelakaan, maka di tepi jalan dipasang rambu lalu lintas yang menyatakan bahwa di situ sering terjadi kecelakaan; dan (3) *argument*, yakni tanda yang langsung memberikan alasan tentang sesuatu, misalnya seseorang mengatakan bahwa ruangan itu gelap, ia melakukan demikian sebab ia menilai ruang itu cocok dikatakan gelap.

Aliran utama yang selanjutnya adalah aliran yang berasal dari Saussure (dalam Zoest, 1993). Ini menjelaskan bahwa semiologi terbagi ke dalam tiga aliran sebagai berikut.

- (1) Semiotika komunikasi, yakni aliran yang ditekuni oleh para peneliti yang mempelajari bahwa tanda sebagai bagian dari proses komunikasi, tanda hanya dianggap sebagai tanda sebagaimana yang dimaksud pengirim dan diterima oleh penerima. Contohnya seperti rambu-rambu lalu lintas yang ditempatkan di sepanjang jalan agar para pengguna jalan mengenalinya sebagai tanda dan menginterpretasikannya, serta antara pengirim dan penerima tidak terjadi salah paham.
- (2) Semiotika konotatif, yakni semiotika yang mempelajari masalah-masalah tanda tanpa disengaja dan konotasi dapat disebut semiotika konotatif. Terapannya dalam karya sastra, yang terutama dilakukan oleh Roland Barthes, tidak sekedar membatasi diri pada analisis secara semiotis, tetapi juga menerapkan pendekatan konotatif pada berbagai gejala kemasyarakatan. Di dalam karya sastra ia mencari arti “kedua” yang tersembunyi dari gejala struktur tertentu. Dalam gejala kemasyarakatan, misalnya mode, ia mencari arti tanpa disengaja tersebut.
- (3) Semiotika ekspansif, yakni aliran yang memiliki ciri adanya sasaran akhir untuk kelak mengambil alih kedudukan filsafat. Karena begitu terarahnya pada sasaran, semiotika jenis ini terkadang disebut ilmu total baru (*de nieuwe totaal wetenschap*). Dalam semiotika jenis ini pengertian “tanda” kehilangan tempat sentralnya, tetapi diduduki oleh pengertian produksi arti (*betekenis produktie*). Penelitian yang

menilai tanda terlalu statis, terlalu nonhistoris, dan terlalu reduksionistis, diganti oleh penelitian yang disebut praktek arti (*betekenis praktijk*). Para ahli semiotika jenis ini, tanpa merasa keliru dalam bidang metodologi, mencampurkan analisis mereka dengan pengertian-pengertian dari dua aliran hermeneutika yang sukses pada zaman itu, yakni, psikoanalisis dan marxisme.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan melalui analisis sintesis bahwa semiotika didefinisikan sebagai ilmu yang mempelajari tanda-tanda, seperti cara-cara tanda tersebut menghubungkan dirinya dengan objeknya yang mana menghasilkan makna-maknanya tersendiri. Tanda tidak berdiri sendiri, melainkan memiliki struktur yang memungkinkan manusia memahami dunia di sekitarnya. Melalui pandangan Peirce, tanda berdasarkan cara menghubungkan dirinya dengan objeknya terdiri dari ikon, indeks, dan simbol, yang masing-masing memiliki cara unik dalam merepresentasikan objeknya. Tanda selalu memiliki hubungan dengan sesuatu di luar dirinya, seperti pada penelitian ini yang mengungkap tanda pada Pendopo Keraton selagangga melalui kemiripannya (ikon), hubungan sebab-akibatnya (indeks), atau kesepakatan sosialnya yang telah diterima secara luas (simbol). Dengan memahami cara kerja tanda, penafsiran berbagai simbol yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari dapat menjadi lebih kritis baik dalam teks, media, seni, maupun interaksi sosial. Oleh karena itu, semiotika memainkan peran penting dalam memahami bagaimana manusia membangun dan berbagi makna dalam budaya dan masyarakatnya.

2.1.4 Pendopo Keraton Selagangga



Gambar 2.9 Pendopo Keraton Selagangga Ciamis

Pendopo Keraton Selagangga adalah sebuah pendopo yang merupakan bagian penting dari kompleks Keraton Selagangga dan telah diakui oleh negara. Lokasinya berada di Jl. K.H. Ahmad Dahlan No. 40, Ciamis, Kecamatan Ciamis, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Keraton Selagangga sendiri merupakan kediaman resmi sekaligus pusat pemerintahan dari Bupati Kerajaan Galuh Imbanagara ke-18, Raden Adipati Aria Koesoemadiningrat (1814-1886) atau biasa dipanggil Kanjeng Prabu, yang merupakan keturunan Prabu Haur Kuning, Raja Kerajaan Galuh Pangauban, berdasarkan hasil observasi awal.

Keraton Selagangga sebagai bangunan utama di kompleks tersebut merupakan bagian dari sejarah kebudayaan Sunda. Dalam konteks budaya Sunda, istilah keraton berasal dari kata *karatuan* atau *kadatuan*, yang merujuk pada tempat tinggal seorang pemimpin (baik laki-laki maupun perempuan, yang disebut ratu), bukan sekedar kantor dinas berdasarkan wawancara awal. Pembangunannya dimulai pada era 1850-an oleh Kanjeng Prabu. Kanjeng Prabu lebih memilih untuk tinggal dan menjalankan pemerintahan sehari-hari dari keraton ini karena kenyamanannya, sementara Gedung Kabupaten digunakan untuk menerima tamu-tamu penting negara (Herlina *et al.*, 2020).

Pendopo merupakan bagian tak terpisahkan dari Keraton Selagangga. Secara konseptual, istilah “pendopo” merupakan adaptasi dari kata *mandapa* dalam bahasa Hindi, yang berarti bangunan tambahan, tempat pemilik rumah bertemu dengan tamunya. Prinsip dasarnya adalah sebagai bagian dari halaman yang diberi “payung” atau atap, berfungsi sebagai ruang komunikasi antara penghuni rumah dan masyarakat luar. Oleh karena itu, esensi sebuah pendopo terletak pada sifatnya yang harus terbuka; memberinya dinding akan menghilangkan hakikatnya sebagai simbol keterbukaan terhadap dunia luar (Mangunwijaya, 2013). Fungsi ini tercermin jelas pada Pendopo Keraton Selagangga berdasarkan hasil wawancara awal, yang sejak dulu berfungsi sebagai aula untuk bermusyawarah (*sawala*), tempat belajar, dan latihan tari bagi masyarakat.

Keraton Selagangga berlokasi di daerah Ranca Petir, yang dahulu merupakan sebuah danau (*situ*) atau rawa. Nama “Selagangga” sendiri berasal dari bahasa Sunda, yaitu *sela* yang berarti ‘aliran’ dan *gangga* yang berarti ‘air’, sesuai dengan kondisi wilayahnya yang kaya akan air. Pada awalnya, bangunan keraton dan pendoponya dibuat sangat sederhana dengan bahan-bahan dari alam, seperti atap ijuk, tiang kayu,

dan lantai bambu. Hal ini mencerminkan gaya hidup masyarakat Sunda yang bersahaja dan bijak dalam memanfaatkan lingkungan. Pasca kemerdekaan Indonesia, bangunan ini dipugar untuk melestarikan bentuk aslinya, meskipun beberapa material diganti dengan yang baru. Lokasinya tidak berubah, dan kini Keraton Selagangga berfungsi sebagai museum pendidikan yang dikelola oleh Yayasan RAA Koesoemadiningrat dan Koesoemawinata. Bangunan ini menjadi bukti nyata budaya Sunda yang menjunjung tinggi kesederhanaan dan kearifan lokal.

Keistimewaan pendopo ini terletak pada kesederhanaan yang sarat dengan nilai historis serta filosofis pada bagian-bagiannya mulai dari atap hingga lantainya berdasarkan wawancara awal. Pendopo ini adalah bagian dari rumah seorang raja yang menurunkan banyak pemimpin, seperti bupati-bupati Galuh lainnya. Ini menunjukkan bahwa pendopo ini adalah saksi dari pusat budaya dan sejarah Kabupaten Galuh yang luas walau desainnya sederhana, serta menjadi bukti bagaimana arsitektur lokal Sunda menyesuaikan dengan lingkungan sekitar dan mempertahankan kenyamanan. Hal ini menunjukkan pemahaman mendalam masyarakat Sunda terhadap lingkungan dan fungsi bangunan.

Keraton Selagangga dan pendoponya adalah warisan budaya yang mencerminkan nilai egaliter dan hubungan yang harmonis dengan alam. Sebagai bagian dari sejarah, keraton ini menjadi objek kebudayaan penting yang menghubungkan masa lalu dengan sekarang melalui fungsi edukasi dan pelestarian budaya. Pendoponya dibangun demikian sehingga terdapat makna filosofis yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari hingga bermasyarakat dan direpresentasikan pada bagian-bagiannya, serta memiliki konsep-konsep matematis. Konsep-konsep matematis tersebut diungkap, dan makna-makna tersebut dikaji dengan semiotika pada penelitian ini.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian relevan yang dilakukan oleh Matswa *et al.* (2023) yang berjudul “Eksplorasi Etnomatematika pada Bangunan Pendopo Kaje Kabupaten Pekalongan” menunjukkan bahwa bangunan ini memiliki berbagai konsep matematika yang terkandung dalam elemen arsitektur dan desainnya. Atap bangunan berbentuk limas persegi dengan sifat-sifat geometris seperti alas berbentuk persegi dan sisi tegak berbentuk segitiga. Tiang atau saka pendopo menyerupai bentuk tabung, yang

mencerminkan konsep volume dan luas permukaan. Ornamen hiasan tiang dan pola lampu menggantung di langit-langit pendopo mengilustrasikan pola aritmatika dan prinsip kesebangunan. Elemen lain, seperti ukiran berbentuk belah ketupat pada atap dan lingkaran pada hiasan depan pendopo, menunjukkan aplikasi konsep bangun datar dan simetri. Penelitian ini menegaskan bahwa unsur-unsur matematika yang ditemukan di bangunan tradisional ini dapat digunakan sebagai konteks pembelajaran untuk menghubungkan matematika dengan budaya lokal, memperkaya pemahaman siswa tentang konsep-konsep matematika dengan pendekatan yang lebih kontekstual dan menarik.

Lalu, terdapat juga penelitian relevan yang dilakukan oleh Sulistyani *et al.* (2019) dan berjudul “Eksplorasi Etnomatematika Rumah Adat Joglo Tulungagung”. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa rumah adat Joglo Tulungagung memuat berbagai konsep matematis, nilai filosofis, dan aktivitas matematis yang erat kaitannya dengan budaya setempat. Dari segi matematika, bangunan ini menerapkan konsep geometri dua dimensi seperti persegi panjang (pada pintu) dan trapesium (pada atap), serta geometri tiga dimensi seperti tabung dan balok pada tiang-tiang penyangga. Selain itu, transformasi geometri juga ditemukan, seperti refleksi pada ukiran pintu, translasi pada pola tertentu, dan dilatasi pada ornamen bangunan. Simetri menjadi elemen penting dalam desain keseluruhan rumah ini. Lalu dari perspektif filosofis, bagian-bagian rumah adat Joglo Tulungagung merepresentasikan nilai-nilai leluhur seperti simbol keperkasaan kepemimpinan pemerintah daerah. Rumah ini menjadi simbol keharmonisan hidup, keperkasaan, dan cita-cita tinggi yang harus dimiliki oleh generasi penerus; serta adanya sinom limas yang memiliki makna bahwa pemuda harus memiliki cita-cita tinggi untuk memajukan daerah dan bisa melanjutkan perjuangan para leluhur, keharmonisan dalam membangun peradaban masa kepemimpinan yang suci dari maksiat.

Kemudian, penelitian relevan yang dilakukan oleh Yulianto *et al.* (2019) dan berjudul “Pola matematis dan sejarah batik sukapura: Sebuah kajian semiotika” menunjukkan bahwa motif-motif batik Sukapura memiliki pola matematis yang kuat serta makna mendalam dalam perspektif semiotika Peirce, yang dianalisis berdasarkan *sign* (tanda), *object* (objek yang direpresentasikan), dan *interpretant* (pemaknaan yang diberikan). Salah satu contohnya adalah motif Buku Tiwu, di mana *sign*-nya berupa

kumpulan garis bersegmen yang tersusun secara teratur menyerupai ruas-ruas batang tebu, sedangkan *object* adalah batang tebu itu sendiri yang menjadi simbol kerja keras dan kebaikan. *Interpretant* dari motif ini adalah pesan bahwa kerja keras akan menghasilkan manfaat bagi orang lain, mencerminkan nilai sosial masyarakat Sunda.

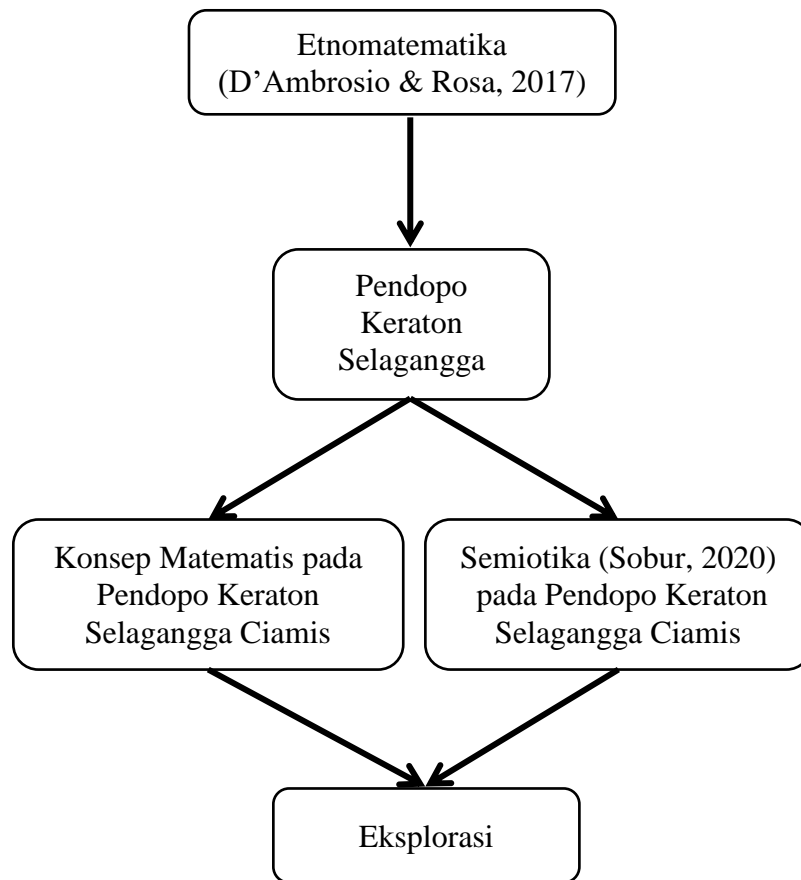
Terakhir, penelitian relevan yang dilakukan oleh Salsabila dan Dewi (2022) yang berjudul “Kajian Semiotika Elemen Estetika Bali Pada Bangunan Sebagai Identitas Budaya (Studi Kasus: Hotel Ananta Legian)”. Hasil kajian semiotika pada Hotel Ananta Legian, berdasarkan teori Charles Sanders Peirce, menunjukkan identifikasi tanda berupa ikon, indeks, dan simbol. Ikon terwujud dalam elemen visual yang menyerupai bentuk objek budaya Bali, seperti bangunan lobi hotel berbentuk piramida tumpul yang merepresentasikan gapura Candi Bentar. Indeks terlihat pada pola dan elemen arsitektural yang menunjukkan hubungan sebab-akibat dengan fungsi dan budaya, seperti *secondary skin* bermotif bunga Bali yang berfungsi mengurangi panas matahari sekaligus menandakan kesucian dan kenyamanan. Simbol terwujud dalam berbagai ornamen dan desain yang memiliki makna budaya mendalam, seperti ukiran bunga Padma yang melambangkan kesucian, Cupu Manik sebagai simbol sumber kehidupan, dan motif geometris pada atap yang menandakan hubungan harmonis dengan Tuhan, manusia, dan alam. Kajian semiotika ini menunjukkan bahwa setiap elemen bangunan tidak hanya estetis, tetapi juga sarat dengan makna-makna di budaya Bali.

2.3 Kerangka Teoretis

Matematika merupakan ilmu yang berhubungan dengan budaya. Ditasona (2018) menyatakan bahwa semua ilmu pengetahuan, termasuk matematika, merupakan hasil dari proses budaya dan peradaban manusia. Rosa dan de Oliveira (2020) mengatakan bahwa matematika dalam setiap budaya berakar pada nilai-nilai dan kebutuhan tertentu; sehingga, latar belakang budaya siswa dapat memengaruhi pemahaman mereka dalam pembelajaran. Oleh karena itu, penting bagi para pendidik untuk menggunakan konteks budaya yang spesifik dalam pengajaran dan pembelajaran matematika dengan memperkenalkan siswa pada berbagai konteks budaya dan praktik matematika (Rosa & de Oliveira, 2020, p. 10).

Akan tetapi, asumsi bahwa matematika bersifat final, permanen, absolut, unik, dan tidak terkait dengan budaya masih ada (Setiawan *et al.*, 2021). Ini menunjukkan bahwa kurangnya kesadaran mengenai hubungan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari khususnya yang melekat di suatu kebudayaan sekitar itu masih ada, padahal matematika sendiri sudah dipraktekkan atau diaplikasikan oleh budaya. Hal tersebut sejalan dengan pendapat dari D'Ambrosio dan Rosa (2017) tentang etnomatematika yang menyatakan bahwa etnomatematika adalah cara anggota berbagai kelompok budaya mematematikakan realitas mereka sendiri karena etnomatematika mengkaji bagaimana ide dan praktik matematika diproses dan digunakan dalam aktivitas sehari-hari (p. 288). Aktivitas-aktivitas tersebut yang merujuk pada penggunaan matematika meliputi menghitung (*counting*), melokasikan (*locating*), mengukur (*measuring*), merancang (*designing*), bermain (*playing*), dan menjelaskan (*explaining*) (Bishop, 1988).

Pendopo Keraton Selagangga merupakan salah satu kebudayaan sekitar yang berpotensi mengandung konsep-konsep matematis, yang mana akan bermanfaat dalam memperkaya sumber belajar matematika bagi pendidik untuk mengajarkan serta bagi peserta didik untuk memahami konsep-konsep matematis. Akibatnya, anggapan bahwa matematika tidak ada kaitannya dengan budaya akan semakin berkurang. Bagian-bagian pendopo tersebut pula dirancang sedemikian rupa sehingga mengandung makna-maknanya tersendiri yang dapat dijelaskan. Dengan demikian, diperlukan suatu ilmu tentang bagaimana kita mempelajari hubungan antara makna dan hasil dari aktivitas merancang tersebut yang mana itu adalah semiotika. Ilmu tersebut merujuk pada bidang studi yang mempelajari makna arti dari suatu tanda atau lambang (Sobur, 2020, p. 11).



Gambar 2.10 Bagan Kerangka Teoritis

2.4 Fokus Penelitian

Penelitian ini difokuskan untuk mengungkap konsep-konsep matematis yang terdapat pada pendopo Keraton Selagangga Ciamis dan mengkaji semiotika pada pendopo Keraton Selagangga Ciamis dengan mempelajari makna-makna yang terdapat pada bagian-bagiannya.