

KAJIAN LITERATUR TENTANG GEOMETRI TRANSFORMASI BERDASARKAN POSTULAT DAN PROPOSISI GEOMETRI

Muda Sakti Raja Sihite¹, Erlita Simanullang²

^{1,2}Universitas HKBP Nommensen Medan

Email: muda.sihite@uhn.ac.id¹, erlita.simanullang@student.uhn.ac.id²

Abstrak: Geometri transformasi merupakan salah satu cabang geometri yang mempelajari perubahan posisi, bentuk, dan ukuran suatu objek pada bidang maupun ruang melalui operasi translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Pemahaman terhadap geometri transformasi tidak terlepas dari landasan aksiomatik yang dikemukakan oleh Euclid melalui postulat dan proposisinya. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji keterkaitan antara postulat dan proposisi Geometri Euclid dengan konsep-konsep geometri transformasi serta menjelaskan relevansinya dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber ilmiah berupa buku teks, artikel jurnal, prosiding, dan dokumen akademik yang membahas geometri transformasi dan Geometri Euclid. Analisis data dilakukan melalui tahap identifikasi, seleksi, evaluasi, dan sintesis terhadap literatur yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa postulat dan proposisi Geometri Euclid menjadi dasar konseptual dalam menjelaskan sifat-sifat transformasi geometri, seperti kekongruenan, kesejajaran, kesebangunan, jarak, dan besar sudut. Selain itu, geometri transformasi merupakan pengembangan dari konsep-konsep dasar Geometri Euclid yang diaplikasikan dalam pembelajaran matematika modern untuk meningkatkan kemampuan visualisasi, penalaran spasial, dan pembuktian matematis peserta didik. Dengan demikian, pemahaman terhadap postulat dan proposisi Geometri Euclid menjadi fondasi penting dalam mempelajari geometri transformasi serta mendukung pengembangan pembelajaran geometri yang lebih bermakna.

Kata Kunci: Ketahanan Pangan, Beras, DKI Jakarta, Krisis Global, Geostrategi.

Abstract: Transformation geometry is a branch of geometry that studies changes in the position, shape, and size of an object—whether in a plane or in space—through operations such as translation, reflection, rotation, and dilation. Understanding transformation geometry is inseparable from the axiomatic foundation established by Euclid through his postulates and propositions. This article aims to examine the connections between Euclidean geometry's postulates and propositions and the concepts of transformation geometry, as well as to explain their relevance to mathematics education. The study employs a literature review method, gathering and analyzing various scholarly sources—including textbooks, journal articles, conference proceedings, and academic documents—that address transformation geometry and Euclidean geometry. Data analysis was conducted through the identification, selection, evaluation, and synthesis of relevant literature. The findings indicate that Euclidean geometry's postulates and propositions serve as the conceptual basis for explaining the properties of geometric transformations, such as congruence, parallelism, similarity, distance, and angle measure. Furthermore, transformation geometry represents an extension of fundamental Euclidean concepts applied in modern mathematics education to enhance students' visualization skills, spatial reasoning, and mathematical proof capabilities. Thus, an understanding of Euclidean postulates and propositions forms a crucial foundation for studying transformation geometry and supports the development of more meaningful geometry instruction.

Keywords: Food Security, Rice, DKI Jakarta, Global Crisis, Geostrategy.

PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu cabang utama matematika yang memiliki peran fundamental dalam membangun kemampuan berpikir logis, sistematis, kritis, dan spasial. Sejak zaman Yunani Kuno, geometri telah menjadi dasar bagi perkembangan berbagai disiplin ilmu, seperti arsitektur, teknik, fisika, astronomi, ilmu komputer, hingga grafika digital. Tidak hanya berfungsi sebagai ilmu yang mempelajari bentuk, ukuran, dan hubungan antarobjek, geometri juga menjadi sarana untuk mengembangkan kemampuan penalaran deduktif melalui proses pembuktian matematis. Oleh karena itu, pembelajaran geometri menempati posisi penting dalam kurikulum matematika di berbagai jenjang pendidikan karena mampu melatih peserta didik untuk berpikir secara logis berdasarkan definisi, aksioma, dan teorema yang saling berkaitan.

Perkembangan geometri modern tidak dapat dipisahkan dari kontribusi Euclid melalui karyanya *Elements*, yang disusun sekitar abad ke-3 sebelum Masehi. Karya tersebut menjadi tonggak sejarah perkembangan matematika karena memperkenalkan sistem aksiomatik yang terstruktur melalui definisi, postulat, dan proposisi. Geometri Euclid dibangun berdasarkan lima postulat dasar yang kemudian digunakan untuk membuktikan ratusan proposisi mengenai sifat-sifat titik, garis, sudut, segitiga, lingkaran, dan bangun geometri lainnya. Pendekatan aksiomatik yang diperkenalkan Euclid menjadi model berpikir ilmiah yang tidak hanya digunakan dalam geometri, tetapi juga memengaruhi perkembangan logika, filsafat, dan berbagai cabang matematika lainnya.

Dalam pendidikan matematika, Geometri Euclid masih menjadi landasan utama dalam memahami konsep-konsep geometri karena hampir seluruh materi geometri dasar, baik pada tingkat sekolah maupun perguruan tinggi, disusun berdasarkan prinsip-prinsip yang telah dikemukakan oleh Euclid. Konsep kesejajaran, kekongruenan, kesebangunan, hubungan sudut, serta pembuktian sifat-sifat bangun datar merupakan contoh penerapan langsung dari postulat dan proposisi Geometri Euclid. Dengan demikian, pemahaman terhadap konsep-konsep dasar tersebut menjadi prasyarat bagi peserta didik untuk mempelajari materi geometri yang lebih kompleks.

Salah satu cabang geometri yang berkembang pesat dan memiliki keterkaitan erat dengan Geometri Euclid adalah geometri transformasi. Geometri transformasi mempelajari perubahan posisi, orientasi, bentuk, dan ukuran suatu objek geometri melalui berbagai operasi transformasi, seperti translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Berbeda dengan geometri klasik yang lebih

menitikberatkan pada analisis sifat-sifat bangun, geometri transformasi menekankan hubungan antara suatu objek dengan bayangannya setelah mengalami transformasi tertentu. Pendekatan ini memberikan cara pandang yang lebih dinamis terhadap konsep geometri sehingga mampu menjelaskan berbagai fenomena matematis maupun penerapannya dalam kehidupan nyata.

Transformasi geometri tidak hanya menjadi bagian penting dalam kajian matematika murni, tetapi juga memiliki banyak aplikasi dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam bidang arsitektur, transformasi digunakan untuk menghasilkan desain bangunan yang simetris dan proporsional. Dalam ilmu komputer, transformasi geometri menjadi dasar dalam pengembangan grafika komputer, animasi, pengolahan citra digital, serta pemodelan tiga dimensi. Di bidang teknik, transformasi dimanfaatkan dalam perancangan mesin, robotika, dan sistem navigasi. Sementara itu, dalam kehidupan sehari-hari, konsep transformasi dapat ditemukan pada pola batik, motif kain tradisional, desain ornamen, seni rupa, serta berbagai bentuk bangunan yang menunjukkan adanya translasi, refleksi, rotasi, maupun dilatasi. Luasnya penerapan tersebut menunjukkan bahwa geometri transformasi merupakan materi yang memiliki nilai konseptual sekaligus praktis.

Meskipun demikian, pemahaman terhadap geometri transformasi sering kali masih berfokus pada prosedur algoritmik, terutama dalam menentukan koordinat bayangan suatu objek setelah mengalami transformasi tertentu. Pembelajaran lebih banyak menekankan penggunaan rumus-rumus koordinat dibandingkan penjelasan mengenai alasan matematis mengapa suatu transformasi mempertahankan atau mengubah sifat tertentu dari suatu bangun. Akibatnya, peserta didik cenderung memahami transformasi sebagai sekadar proses perhitungan tanpa menyadari bahwa setiap sifat transformasi sebenarnya berakar pada aksioma dan proposisi yang telah dirumuskan dalam Geometri Euclid.

Secara konseptual, hampir seluruh sifat dasar transformasi geometri dapat dijelaskan melalui postulat dan proposisi Geometri Euclid. Translasi, refleksi, dan rotasi merupakan transformasi isometri yang mempertahankan panjang ruas garis, besar sudut, luas, serta bentuk bangun sehingga menghasilkan bangun yang kongruen dengan bangun asal. Sifat tersebut berkaitan langsung dengan konsep kekongruenan yang dibangun melalui proposisi-proposisi Euclid mengenai kesamaan sisi dan sudut. Di sisi lain, dilatasi merupakan transformasi yang mengubah ukuran bangun tetapi mempertahankan bentuknya, sehingga menghasilkan hubungan kesebangunan.

Konsep tersebut juga telah dijelaskan dalam berbagai proposisi Euclid mengenai perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dan kesamaan sudut. Oleh karena itu, transformasi geometri pada hakikatnya merupakan pengembangan lebih lanjut dari konsep-konsep dasar yang telah dibangun dalam sistem aksiomatik Geometri Euclid.

Hubungan yang erat antara Geometri Euclid dan geometri transformasi menunjukkan bahwa pembelajaran transformasi seharusnya tidak dipisahkan dari landasan aksiomatiknya. Pemahaman terhadap postulat dan proposisi Euclid memungkinkan mahasiswa maupun peserta didik memahami alasan logis di balik sifat-sifat setiap transformasi. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berorientasi pada kemampuan menghitung koordinat bayangan suatu objek, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan penalaran, pembuktian, komunikasi matematis, serta berpikir deduktif yang menjadi karakteristik utama pembelajaran geometri.

Berbagai penelitian dalam bidang pendidikan matematika telah membahas geometri transformasi dari berbagai perspektif, seperti pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, penggunaan perangkat lunak geometri dinamis, peningkatan kemampuan berpikir spasial, pengembangan bahan ajar, serta implementasi model pembelajaran inovatif. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa geometri transformasi memiliki kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan visualisasi dan penalaran matematis peserta didik. Namun demikian, kajian yang secara khusus membahas hubungan konseptual antara geometri transformasi dengan postulat dan proposisi Geometri Euclid masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian lebih berfokus pada aspek pedagogis dibandingkan landasan teoretis yang menjadi dasar berkembangnya konsep transformasi.

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kebutuhan untuk melakukan sintesis terhadap berbagai literatur yang membahas hubungan antara Geometri Euclid dan geometri transformasi. Melalui studi literatur, berbagai hasil penelitian dan referensi akademik dapat dianalisis secara sistematis sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai bagaimana postulat dan proposisi Euclid menjadi dasar pembentukan konsep-konsep transformasi geometri. Kajian semacam ini juga penting untuk memperkuat pemahaman konseptual mahasiswa pendidikan matematika sebagai calon pendidik yang nantinya akan mengajarkan materi geometri secara lebih bermakna.

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan menelaah berbagai sumber ilmiah yang relevan, meliputi buku teks geometri, artikel jurnal nasional maupun internasional, prosiding seminar, serta dokumen akademik lainnya. Analisis dilakukan melalui proses identifikasi, seleksi, evaluasi kritis, dan sintesis terhadap literatur yang berkaitan dengan Geometri Euclid dan geometri transformasi. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai perkembangan konsep, hubungan antarteori, serta temuan-temuan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik kajian.

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara postulat dan proposisi Geometri Euclid dengan konsep-konsep geometri transformasi melalui pendekatan studi literatur. Selain itu, artikel ini juga bertujuan menjelaskan bagaimana landasan aksiomatik Geometri Euclid mendukung pemahaman terhadap sifat-sifat transformasi, serta menguraikan implikasinya dalam pembelajaran matematika. Hasil kajian diharapkan dapat memperkaya kajian teoretis mengenai geometri transformasi, menjadi referensi bagi mahasiswa, dosen, guru, dan peneliti, serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran geometri yang lebih konseptual, sistematis, dan berorientasi pada penalaran matematis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (*literature review*) dengan pendekatan deskriptif-kualitatif. Metode studi literatur dipilih karena bertujuan untuk mengkaji, menganalisis, membandingkan, dan mensintesis berbagai sumber ilmiah yang berkaitan dengan geometri transformasi serta postulat dan proposisi Geometri Euclid. Melalui pendekatan ini, penelitian tidak melakukan pengumpulan data secara langsung di lapangan, melainkan memanfaatkan hasil-hasil penelitian terdahulu dan berbagai referensi ilmiah sebagai sumber data utama.

a. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kepustakaan (*library research*), yaitu penelitian yang berfokus pada pengumpulan, penelaahan, dan analisis informasi yang berasal dari berbagai dokumen ilmiah. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari buku, artikel jurnal nasional dan internasional, prosiding seminar, tesis, disertasi, serta dokumen akademik lain yang relevan dengan topik penelitian.

b. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas dua kategori, yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder.

1. **Sumber data primer** meliputi artikel-artikel ilmiah yang secara khusus membahas Geometri Euclid, postulat dan proposisi Euclid, serta geometri transformasi yang dipublikasikan pada jurnal nasional maupun internasional bereputasi.
2. **Sumber data sekunder** meliputi buku teks geometri, buku metodologi penelitian, prosiding seminar, laporan penelitian, serta dokumen ilmiah lain yang mendukung pembahasan penelitian.

Literatur yang digunakan diutamakan berasal dari publikasi ilmiah yang terbit dalam sepuluh tahun terakhir untuk memperoleh informasi yang mutakhir. Namun demikian, beberapa literatur klasik, seperti *Elements* karya Euclid dan buku-buku geometri yang menjadi rujukan utama, tetap digunakan karena memiliki relevansi yang kuat terhadap landasan teori penelitian.

c. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi terhadap berbagai sumber literatur yang diperoleh dari perpustakaan maupun pangkalan data ilmiah daring, seperti Google Scholar, Scopus, ERIC, ScienceDirect, SpringerLink, dan DOAJ. Proses pencarian literatur menggunakan beberapa kata kunci, antara lain:

- Geometri Euclid (*Euclidean Geometry*)
- Postulat Euclid (*Euclid's Postulates*)
- Proposisi Euclid (*Euclid's Propositions*)
- Geometri Transformasi (*Transformation Geometry*)
- Pembelajaran Geometri (*Geometry Learning*)
- Transformasi Geometri dalam Pendidikan Matematika

Literatur yang ditemukan kemudian diseleksi berdasarkan kesesuaian tema, kualitas publikasi, tahun terbit, serta relevansinya terhadap tujuan penelitian.

d. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Untuk menjaga kualitas kajian, penelitian ini menerapkan kriteria seleksi sebagai berikut.

Kriteria inklusi:

- Membahas Geometri Euclid, postulat, proposisi, atau geometri transformasi.
- Dipublikasikan dalam jurnal ilmiah, prosiding, atau buku akademik.
- Memiliki relevansi dengan tujuan penelitian.
- Menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris.
- Diutamakan terbit dalam kurun waktu 2015–2026, kecuali referensi klasik yang menjadi landasan teori.

Kriteria eksklusi:

- Artikel yang tidak melalui proses penelaahan ilmiah (*peer review*), seperti blog pribadi atau opini.
- Literatur yang tidak memiliki keterkaitan langsung dengan geometri transformasi maupun Geometri Euclid.
- Dokumen yang tidak dapat diakses secara lengkap.

e. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis isi (content analysis) yang dipadukan dengan proses sintesis literatur. Tahapan analisis meliputi:

1. **Identifikasi literatur**, yaitu mengumpulkan berbagai referensi yang relevan melalui pencarian sistematis pada basis data ilmiah.
2. **Seleksi literatur**, yaitu memilih artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.
3. **Evaluasi kualitas literatur**, yaitu menilai kredibilitas sumber berdasarkan reputasi jurnal, penulis, metode penelitian, dan relevansi isi.
4. **Ekstraksi data**, yaitu mencatat informasi penting dari setiap literatur, seperti tujuan penelitian, konsep utama, metode, hasil penelitian, dan implikasi.
5. **Sintesis literatur**, yaitu mengelompokkan hasil kajian berdasarkan tema-tema utama, seperti konsep Geometri Euclid, postulat dan proposisi, konsep geometri transformasi, hubungan keduanya, serta implikasinya dalam pembelajaran matematika.
6. **Penarikan kesimpulan**, yaitu menyusun interpretasi terhadap hasil sintesis untuk menjawab tujuan penelitian.

f. Keabsahan Data

Keabsahan data dalam penelitian ini dijaga melalui **triangulasi sumber**, yaitu membandingkan informasi dari berbagai referensi ilmiah yang memiliki tingkat kredibilitas tinggi. Selain itu, peneliti melakukan evaluasi kritis terhadap setiap literatur dengan mempertimbangkan konsistensi konsep, kualitas publikasi, serta kesesuaian hasil penelitian dengan fokus kajian. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil analisis sehingga kesimpulan yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Melalui tahapan tersebut, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sintesis literatur yang komprehensif mengenai hubungan antara postulat dan proposisi Geometri Euclid dengan konsep geometri transformasi, serta memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai implikasinya dalam pembelajaran matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil studi literatur diperoleh melalui analisis terhadap berbagai sumber ilmiah yang membahas Geometri Euclid dan geometri transformasi, meliputi buku teks, artikel jurnal nasional dan internasional, prosiding, serta referensi akademik lainnya. Berdasarkan proses identifikasi, seleksi, dan sintesis literatur, ditemukan bahwa hubungan antara Geometri Euclid dan geometri transformasi dapat dikelompokkan ke dalam empat tema utama, yaitu: (1) Geometri Euclid sebagai landasan aksiomatik geometri transformasi, (2) implementasi postulat dan proposisi Euclid pada setiap jenis transformasi, (3) relevansi geometri transformasi dalam pembelajaran matematika, dan (4) perkembangan kajian geometri transformasi dalam penelitian pendidikan matematika.

1) Geometri Euclid sebagai Landasan Aksiomatik Geometri Transformasi

Sebagian besar literatur menyatakan bahwa geometri transformasi berkembang dari konsep-konsep dasar yang telah dibangun dalam Geometri Euclid. Sistem aksiomatik yang diperkenalkan Euclid melalui definisi, lima postulat, dan berbagai proposisi menjadi dasar dalam menjelaskan sifat-sifat transformasi geometri.

Hasil sintesis menunjukkan bahwa konsep titik, garis, sudut, kesejajaran, kekongruenan, dan kesebangunan merupakan konsep fundamental yang selalu digunakan dalam pembuktian sifat transformasi. Literatur juga menunjukkan bahwa transformasi geometri bukan hanya berkaitan

dengan perubahan posisi suatu objek, tetapi merupakan representasi fungsi geometri yang tetap memenuhi prinsip-prinsip aksiomatik Geometri Euclid.

Selain itu, beberapa referensi menjelaskan bahwa transformasi isometri, seperti translasi, refleksi, dan rotasi, mempertahankan jarak dan besar sudut karena berlandaskan pada konsep kekongruenan yang telah dibuktikan dalam proposisi-proposisi Euclid. Sementara itu, dilatasi mempertahankan bentuk bangun melalui konsep kesebangunan yang juga telah dijelaskan dalam Geometri Euclid.

2) Implementasi Postulat dan Proposisi Euclid pada Geometri Transformasi

Analisis terhadap berbagai literatur menunjukkan bahwa setiap jenis transformasi memiliki keterkaitan dengan postulat maupun proposisi Euclid.

Postulat pertama mengenai keberadaan garis lurus melalui dua titik menjadi dasar dalam membangun arah translasi, sumbu refleksi, dan garis bantu dalam pembuktian transformasi. Postulat kedua mengenai perpanjangan ruas garis digunakan dalam konstruksi geometri ketika menentukan hubungan antarobjek sebelum dan sesudah transformasi. Selanjutnya, postulat ketiga mengenai pembentukan lingkaran berdasarkan pusat dan jari-jari menjadi landasan utama dalam menjelaskan rotasi karena setiap titik hasil rotasi memiliki jarak yang tetap terhadap pusat rotasi.

Sementara itu, postulat keempat dan kelima berkaitan dengan hubungan sudut serta kesejajaran garis yang menjadi karakteristik penting pada transformasi bidang. Berbagai literatur menyebutkan bahwa sifat-sifat tersebut memastikan bangun hasil transformasi tetap memenuhi karakteristik geometri Euclid.

Selain postulat, berbagai proposisi Euclid juga menjadi dasar pembuktian sifat transformasi. Proposisi mengenai kekongruenan segitiga digunakan untuk membuktikan bahwa translasi, refleksi, dan rotasi mempertahankan bentuk serta ukuran bangun. Di sisi lain, proposisi mengenai kesebangunan digunakan untuk menjelaskan bahwa dilatasi menghasilkan bangun yang memiliki bentuk sama tetapi ukuran berbeda sesuai faktor skala.

3) Relevansi Geometri Transformasi dalam Pembelajaran Matematika

Hasil kajian menunjukkan bahwa geometri transformasi merupakan salah satu materi yang efektif untuk mengembangkan kemampuan berpikir geometris peserta didik. Sebagian besar

penelitian menyatakan bahwa pembelajaran transformasi mampu meningkatkan kemampuan visualisasi, penalaran spasial, komunikasi matematis, serta kemampuan pembuktian.

Namun demikian, beberapa penelitian juga melaporkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami makna konseptual transformasi. Kesulitan tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang lebih berorientasi pada penggunaan rumus koordinat dibandingkan penalaran geometris.

Literatur menunjukkan bahwa menghubungkan transformasi dengan postulat dan proposisi Geometri Euclid dapat membantu peserta didik memahami alasan matematis di balik setiap sifat transformasi. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik tidak hanya mengetahui cara menentukan bayangan suatu objek, tetapi juga memahami mengapa sifat-sifat bangun tetap dipertahankan setelah mengalami transformasi tertentu.

4) Perkembangan Penelitian Geometri Transformasi

Hasil analisis literatur menunjukkan bahwa penelitian mengenai geometri transformasi mengalami perkembangan yang cukup pesat dalam satu dekade terakhir. Sebagian besar penelitian berfokus pada pengembangan model pembelajaran, penggunaan perangkat lunak geometri dinamis, pengembangan media pembelajaran digital, kemampuan berpikir spasial, dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis.

Sebaliknya, kajian yang secara khusus membahas hubungan konseptual antara geometri transformasi dengan postulat dan proposisi Geometri Euclid masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian lebih menitikberatkan pada aspek pedagogis daripada aspek aksiomatik. Oleh karena itu, kajian literatur ini menunjukkan adanya peluang penelitian yang mengintegrasikan pendekatan aksiomatik Geometri Euclid dengan pembelajaran geometri transformasi sehingga peserta didik memperoleh pemahaman konseptual yang lebih mendalam.

5) Ringkasan Hasil Kajian

Berdasarkan hasil sintesis literatur, diperoleh beberapa temuan utama sebagai berikut.

1. Geometri Euclid merupakan landasan konseptual dan aksiomatik bagi perkembangan geometri transformasi.
2. Postulat dan proposisi Euclid menjadi dasar dalam menjelaskan sifat-sifat translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

3. Transformasi isometri mempertahankan kekongruenan bangun, sedangkan dilatasi mempertahankan kesebangunan sesuai prinsip-prinsip Geometri Euclid.
4. Pembelajaran geometri transformasi akan lebih bermakna apabila dikaitkan dengan pembuktian berdasarkan postulat dan proposisi Euclid.
5. Penelitian mengenai hubungan antara Geometri Euclid dan geometri transformasi masih terbatas sehingga diperlukan kajian lebih lanjut, baik secara teoretis maupun empiris, untuk memperkuat pengembangan pembelajaran geometri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil studi literatur, dapat disimpulkan bahwa Geometri Euclid merupakan landasan aksiomatik yang sangat penting dalam memahami konsep-konsep geometri transformasi. Analisis terhadap berbagai literatur menunjukkan bahwa postulat dan proposisi Euclid tidak hanya menjadi dasar pembentukan konsep geometri klasik, tetapi juga mendasari sifat-sifat transformasi geometri, yaitu translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi. Konsep kekongruenan, kesebangunan, kesejajaran, hubungan sudut, serta jarak antar titik yang dijelaskan dalam Geometri Euclid menjadi dasar pembuktian matematis terhadap karakteristik setiap transformasi.

Hasil kajian juga menunjukkan bahwa transformasi isometri, yaitu translasi, refleksi, dan rotasi, mempertahankan panjang sisi, besar sudut, keliling, dan luas bangun sehingga menghasilkan bangun yang kongruen dengan bangun asal. Sementara itu, dilatasi mempertahankan bentuk dan besar sudut, tetapi mengubah ukuran bangun berdasarkan faktor skala sehingga menghasilkan bangun-bangun yang sebangun. Dengan demikian, sifat-sifat transformasi geometri dapat dijelaskan secara logis melalui postulat dan proposisi Geometri Euclid.

Selain memberikan landasan konseptual, Geometri Euclid memiliki implikasi yang signifikan dalam pembelajaran matematika. Mengintegrasikan pembelajaran geometri transformasi dengan pendekatan aksiomatik Euclid dapat membantu peserta didik memahami tidak hanya prosedur menentukan bayangan suatu objek, tetapi juga alasan matematis yang mendasari setiap proses transformasi. Pendekatan ini berpotensi meningkatkan kemampuan penalaran deduktif, pembuktian matematis, visualisasi spasial, serta pemahaman konseptual peserta didik.

Kajian ini juga mengidentifikasi bahwa penelitian mengenai geometri transformasi selama ini lebih banyak berfokus pada aspek pedagogis, seperti pengembangan media pembelajaran, model pembelajaran, dan pemanfaatan teknologi. Sebaliknya, kajian yang secara khusus membahas keterkaitan antara geometri transformasi dengan postulat dan proposisi Geometri Euclid masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan yang mengombinasikan kajian teoretis dengan penelitian empiris untuk menguji efektivitas pembelajaran geometri transformasi yang berlandaskan sistem aksiomatik Geometri Euclid.

Secara keseluruhan, studi literatur ini menegaskan bahwa pemahaman terhadap postulat dan proposisi Geometri Euclid merupakan fondasi yang esensial dalam mempelajari geometri transformasi. Integrasi kedua konsep tersebut tidak hanya memperkuat struktur keilmuan geometri, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan pembelajaran matematika yang lebih sistematis, bermakna, dan berorientasi pada penguatan kemampuan berpikir matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. Dalam D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (hlm. 420–464). Macmillan.
- Coxeter, H. S. M. (1969). *Introduction to Geometry* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Euclid. (1956). *The Thirteen Books of Euclid's Elements* (T. L. Heath, Trans., Vols. 1–3). Dover Publications. (Karya asli diterbitkan sekitar 300 SM).
- Heath, T. L. (1956). *The Thirteen Books of Euclid's Elements* (Vols. 1–3). Dover Publications.
- Hollebrands, K. F. (2003). High school students' understandings of geometric transformations in the context of a technological environment. *Journal of Mathematical Behavior*, 22(1), 55–72.
- Jones, K. (2002). Issues in the teaching and learning of geometry. Dalam L. Haggarty (Ed.), *Aspects of Teaching Secondary Mathematics: Perspectives on Practice* (hlm. 121–139). RoutledgeFalmer.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center.

- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Oldknow, A., & Tetlow, L. (2008). *Using Dynamic Geometry Software to Encourage 3D Visualization and Modelling*. Mathematics Education Centre.
- Stillwell, J. (2005). *The Four Pillars of Geometry*. Springer.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. University of Chicago.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2019). *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally* (10th ed.). Pearson.
- Yanik, H. B. (2011). Prospective middle school mathematics teachers' preconceptions of geometric transformations. *Educational Studies in Mathematics*, 78(2), 231–260.
- Yeo, J. B. W. (2008). Solving geometrical problems by using transformation geometry. *The Mathematics Educator*, 11(1), 25–38