BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Geometri berasal dari kata Latin "*Geometria*". Kata *geo* memiliki arti tanah dan *metria* memiliki arti pengukuran. Berdasarkan sejarah, Geometri tumbuh jauh sebelum Masehi karena keperluan pengukuran tanah di sekitar kawasan sungai Nil setelah terjadi banjir. Dalam bahasa Indonesia Geometri dapat diartikan sebagai Ilmu Ukur. Geometri juga didefinisikan sebagai cabang matematika yang mempelajari titik, garis, dan bidang serta benda-benda ruang beserta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya dan hubungan satu sama lain (Moeharti Hadiwidjojo, 1986: 1.2).

Geometri dapat dipandang sebagai sistem deduktif, suatu sistem yang harus ada pengertian-pengertian pangkal, yaitu unsur-unsur dan relasi-relasi yang tidak didefinisikan, kemudian definisi, selain definisi juga harus ada relasi-relasi lain yang dapat dibuktikan dengan menggunakan definisi atau postulat-postulat itu yang disebut dalil atau teorema. Proses untuk mendapatkan atau menurunkan suatu dalil dari himpunan pangkal, definisi, dan postulat inilah yang disebut deduksi. Dalam Geometri sebagai suatu sistem deduktif himpunan postulat itu dapat dipandang sebagai aturan permainan (Moeharti Hadiwidjojo, 1986: 1.3–1.4).

Geometri yang pertama-tama muncul sebagai suatu sistem deduktif adalah Geometri dari Euclid. Sekitar tahun 330 SM, Euclid menulis buku sebanyak 13 buah dengan mengumpulkan materi dari berbagai sumber. Buku (naskah) tersebut mengalami beberapa kali transliterasi. Naskah tersebut kemudian dikenal sebagai *The Elements* atau *Euclid's Elements*. Salah satu ilmuan yang memiliki andil dalam menganalisis dan menulis kembali *The Elements* adalah ahli sejarah J.L Hiberg. Dalam bukunya yang pertama Euclid menjelaskan mengenai definisi, postulat, aksioma (*common notions*) dan dalil. Euclid melalui bukunya telah menjelaskan beberapa definisi dan lima kebenaran "nyata" yang dinamakan postulat.

Menurut J.L Heiberg (2008:7), Postulat Kelima Euclid adalah "Jika suatu garis lurus memotong dua garis lurus (lainnya) dan membuat sudut-sudut dalam sepihak kurang dari dua sudut siku-siku (kurang dari 180°), kedua garis itu jika diperpanjang tak terbatas, akan bertemu dipihak tempat kedua sudut dalam sepihak kurang dari sudut siku (dan tidak bertemu di sisi lainnya)."

Postulat Kelima Euclid menyebabkan perbedaan pendapat di kalangan ilmuwan matematika mengenai kebenaran postulat tersebut. Selama dua ribu tahun, para ilmuwan matematika berusaha membuktikan bahwa Postulat Kelima Euclid atau Postulat Kesejajaran Euclid tidaklah benar. Beberapa ilmuwan berusaha membuktikannya, sebagian hanya mengulang Postulat Kesejajaran Euclid dalam bentuk baru seperti yang dikemukakan oleh John Playfair. Menurut Marvin J. Greenberg (1994:19), Postulat Kelima Euclid atau postulat *Playfair* adalah "Untuk setiap garis ℓ dan untuk setiap titik P yang tidak terletak pada ℓ ada paling banyak sebuah garis m yang melalui P dan sejajar dengan ℓ."

Beberapa ilmuwan telah gagal dalam membuktikan bahwa Postulat Kesejajaran Euclid merupakan sesuatu yang salah, namun usaha pembuktian ini menyadarkan matematikawan lain bahwa postulat tersebut tidaklah pasti dan memungkinkan adanya teori yang lain dari geometri yang dibangun dari Postulat

Kesejajaran Euclid. Carl Friedrich Gauss (1777-1855), Janos Bolyai (1802-1860), dan Nikolai Ivanovich Lobachevsky (1792-1856) secara terpisah menemukan gagasan yang benar-benar baru dan berlawanan dengan Postulat Kesejajaran Euclid (Venema, 2012: 132).

Lobachevsky mengatakan bahwa “untuk setiap garis ℓ dan untuk setiap titik P yang tidak terletak pada ℓ, ada paling sedikit dua garis m dan n sehingga P terletak pada m dan n dan m dan n sejajar dengan ℓ (Venema, 2012: 21). Postulat menurut Lobachevsky ini dikenal dengan Kesejajaran Hiperbolik. Postulat Kesejajaran Hiperbolik sepadan dengan ingkaran dari Postulat Kesejajaran Euclid (Venema, 2012: 105). Gagasan baru yang merupakan ingkaran dari Postulat Kesejajaran Euclid tersebut menjadi dasar dari Geometri Hiperbolik.

Postulat Kesejajaran Hiperbolik mempengaruhi teorema yang lainnya, sehingga beberapa sifat yang ada pada Geometri Euclid bisa saja berbeda dalam Geometri Hiperbolik. Postulat Kesejajaran Hiperbolik menjadi dasar dari sifat-sifat mengenai ketegaklurusan, kesejajaran dan segitiga (segitiga asimptotik) pada Geometri Hiperbolik. Sifat-sifat tersebut memiliki kesamaan dan perbedaan dengan sifat yang terdapat pada Geometri Euclid yang telah terlebih dahulu dikenal. Diharapkan penelitian mengenai sifat-sifat mengenai ketegaklurusan, kesejajaran dan segitiga asimptotik pada Geometri Hiperbolik dapat memberikan manfaat di bidang matematika dan fisika.

B. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, sifat yang akan diteliti adalah ketegaklurusan, kesejajaran, dan segitiga asimptotik. Sifat ketegaklurusan meliputi sifat garis-garis tegaklurus pada Geometri Hiperbolik dan garis tegaklurus persekutuan. Sifat kesejajaran meliputi sudut kesejajaran (*angle of parallelism*), sinar garis sejajar asimptotik (*limiting parallel rays*). Sifat pada segitiga asimptotik (*asymptotic triangle*) meliputi jenis-jenis segitiga asimptotik dan kekongruenan dua segitiga asimptotik.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah di atas, dapat ditemukan permasalahan yang dirimuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana sifat yang berkaitan dengan ketegaklurusan pada Geometri Hiperbolik?
2. Bagaimana sifat yang berkaitan dengan sifat kesejajaran pada Geometri Hiperbolik?
3. Bagaimana sifat yang berkaitan dengan segitiga asimptotik pada Geometri Hiperbolik?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan penelitian ini adalah:

1. Menunjukkan sifat yang berkaitan dengan ketegaklurusan pada Geometri Hiperbolik,
2. Menunjukkan sifat yang berkaitan dengan kesejajaran pada Geometri Hiperbolik, dan
3. Menunjukkan sifat yang berkaitan dengan segitiga asimptotik pada Geometri Hiperbolik.

E. Manfaat Penelitian

Karya tulis ilmiah ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan sebagai berikut:

1. Manfaat penulis
   a. Menambah pengetahuan penulis tentang sifat ketegaklurusan, kesejajaran, dan segitiga asimptotik pada Geometri Hiperbolik.
   b. Melatih dan menambah pengetahuan penulis tentang Geometri Hiperbolik.
2. Manfaat penelitian bagi mahasiswa adalah:
   a. Dapat memberikan pengetahuan dan keilmuan tentang matematika, khususnya penulis tentang sifat ketegaklurusan, kesejajaran, dan segitiga asimptotik pada Geometri Hiperbolik,
   b. Dapat menambah pengetahuan dan keilmuan tentang Geometri Non-Euclid yaitu Geometri Hiperbolik.
3. Bagi Lembaga dan Perpustakaan

Diharapkan penelitian ini dapat menambah referensi tentang konsep garis tegaklurus, garis sejajar, dan segitiga pada Geometri Hiperbolik dan perbedaannya pada Geometri Euclid.