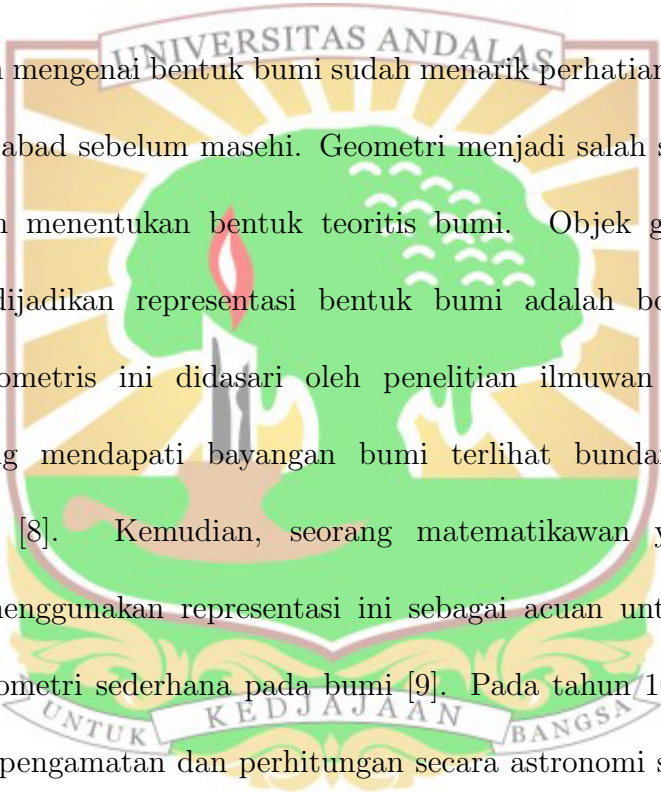


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang



Kajian mengenai bentuk bumi sudah menarik perhatian para ilmuwan sejak beberapa abad sebelum masehi. Geometri menjadi salah satu ilmu yang berperan dalam menentukan bentuk teoritis bumi. Objek geometris yang pertama kali dijadikan representasi bentuk bumi adalah bola (*spheroid*). Pendekatan geometris ini didasari oleh penelitian ilmuwan Yunani kuno Aristoteles yang mendapati bayangan bumi terlihat bundar saat terjadi gerhana bulan [8]. Kemudian, seorang matematikawan yang bernama Erasthotenes menggunakan representasi ini sebagai acuan untuk melakukan perhitungan geometri sederhana pada bumi [9]. Pada tahun 1643 – 1727 M, setelah adanya pengamatan dan perhitungan secara astronomi serta didukung oleh kajian Newton mengenai konsep fisika bumi memberikan fakta baru bahwa bumi tidaklah berbentuk bulat sempurna (bola) melainkan terdapat gepangan ke arah bidang ekuator sehingga lebih didekati oleh objek geometris berupa *elipsoid oblate* (bulat pepat) [9].

Elipsoida adalah permukaan kuadrik tertutup yang merupakan analog tiga dimensi dari elips. Model matematis elipsoida yang didesain mendekati bentuk bumi disebut elipsoida referensi bumi. Berdasarkan teori

ilmuwan Inggris dan penelitian satelit *Gravity Recover and Climate Experiment (GRACE)* milik NASA dan *German Space Agency*, bentuk elipsoida referensi secara spesifik mendekati elipsoida dengan jenis *Oblate Rotational Biaxial Ellipsoid* [11].

Elipsoida referensi bumi memiliki sumbu mayor (terpanjang) dan minor (terpendek) yang ukurannya tidak jauh berbeda. Akibatnya, bumi memiliki ukuran eliptisitas atau pengepengan yang kecil yakni kurang dari 0,34 persen sehingga sering dianggap menyerupai bola. Bahkan pada perhitungan yang rumit, bentuk bumi menyerupai *ellipsoid oblate* sering diabaikan [7].

Dalam ilmu bumi salah satu perhitungan matematis yang populer digunakan adalah jarak. Jarak dapat diartikan sebagai panjang lintasan tempuh antara dua objek yang direpresentasikan oleh panjang suatu kurva. Kajian yang lebih spesifik terkait jarak ialah geodesik. Geodesik didefinisikan sebagai jarak terpendek antara dua titik pada permukaan. Pada permukaan Euclid, geodesik berupa garis lurus. Prinsip ini menjadi pendekatan untuk menentukan geodesik pada permukaan lengkung. Tidak hanya menentukan kurva dengan jarak terpendek, namun juga mengasumsikan kurva seakan-akan seperti garis lurus [2].

Aplikasi geodesik sangat banyak digunakan dalam ilmu geologi, fisika bumi bahkan ilmu falak dalam agama Islam. Sebagai contoh, konsep geodesik telah digunakan para ilmuwan Islam untuk menentukan perhitungan yang krusial bagi kaum muslim yakni arah kiblat. Sebagaimana pada

literatur [12] disebutkan bahwa jarak yang digunakan untuk menentukan arah kiblat merupakan jarak terpendek dari titik koordinat suatu tempat ke titik koordinat kiblat (Ka'bah). Bagi umat Islam yang berada di sekitar Ka'bah, hal ini tidaklah menjadi persoalan karena menentukan arah kiblat mudah untuk dilakukan. Sebaliknya, bagi mereka yang posisinya jauh dari Ka'bah, penentuan arah kiblat tentu menjadi hal yang perlu untuk diperhitungkan secara akurat sebab menghadap kiblat merupakan syarat sahnya shalat [8].

Kajian geodesik pada umumnya sudah banyak dilakukan, terlebih kajian ini menjadi ruang lingkup penelitian geosains dalam cabang ilmu geodesi. Pada tahun 2006, Christopher Jeleski melakukan kajian geodesik pada permukaan bumi dengan menggunakan pendekatan elipsoidal secara umum [9]. Andrew Pressley (2010) juga telah mengkaji geodesik menggunakan dasar-dasar geometri diferensial. Hasil kajian Andrew disajikan lebih sistematis menggunakan definisi dan teorema dalam matematika [13]. Namun, kedua kajian tersebut tidak secara khusus membahas perhitungan pada permukaan elipsoidal referensi bumi (*oblate ellipsoid*).

Pentingnya geodesik dalam berbagai penerapan ilmu, salah satunya penentuan arah kiblat, menjadi alasan ketertarikan sehingga penelitian ini kembali dilakukan. Disamping itu, adanya pendefinisian bentuk khusus dari elipsoidal referensi bumi yakni *ellipsoid oblate* menimbulkan pertanyaan bagaimanakah analisis geodesik pada elipsoidal bumi secara khusus? Penting juga untuk menganalisis terlebih dahulu unsur-unsur geometri pada *ellipsoid oblate* untuk mempermudah analisis berikutnya. Penelitian ini

mengacu pada referensi [9] dan [13] sebagai rujukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah bagaimana kajian geometri terkait elipsoida referensi bumi (*Oblate Rotational Biaxial Ellipsoid*) dan analisis geodesik pada permukaannya?

1.3 Batasan Masalah

Pada tugas akhir ini penelitian dibatasi pada kajian unsur-unsur geometri yang berkaitan dengan analisis geodesik pada permukaan elipsoida referensi bumi yang berbentuk *Oblate Rotational Biaxial Ellipsoid*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian pada tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui syarat geodesik pada permukaan elipsoida referensi bumi dengan terlebih dahulu mengkaji unsur geometri yang berkaitan dengan geodesik pada permukaan elipsoida referensi bumi tersebut, yaitu parameterisasi posisi dan panjang kurva.

1.5 Sistematika Penulisan

Hasil penelitian pada tugas akhir ini disajikan dalam empat bab. BAB I Pendahuluan berisi gambaran singkat mengenai latar belakang, rumusan

masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan. BAB II Landasan Teori berisi teori-teori yang digunakan dalam penelitian. Bab III memuat hasil dari penelitian. Kemudian, disajikan kesimpulan dan saran untuk peneliti selanjutnya pada Bab IV Penutup.

