

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Ilmu falak merupakan ilmu yang sangat penting dalam kehidupan kita. Dengan ilmu falak seseorang dapat menentukan arah kiblat di suatu tempat di permukaan bumi. Dengan ilmu falak pula orang dapat memastikan awal waktu salat, membantu orang melaksanakan rukyat dengan mengetahui posisi hilal dan menentukan arah kiblat. Ilmu ini juga memiliki peranan penting dalam pelaksanaan ibadah umat Islam (Hambali, 2011: 9).

Salah satu hal penting dalam ilmu falak adalah mengenai arah. Setidaknya yang terkait dengan arah adalah persoalan kiblat dan pelaksanaan rukyat. Salah satu perangkat yang digunakan untuk menentukan arah adalah kompas. Bentuk ukuran kompas yang kecil dan ringan, mudah didapatkan, bisa di bawa kemana-mana, serta dapat mengetahui arah yang dituju dengan cepat menjadikannya sebagai alat penunjuk arah yang relatif praktis dan aplikatif. Hal inilah yang membuat kompas masih populer di kalangan masyarakat untuk menentukan arah termasuk arah kiblat. Di samping itu, penggunaan kompas dalam menentukan arah kiblat telah menjadi kebiasaan masyarakat Indonesia sejak lama.

Kompas adalah alat penunjuk arah mata angin. Kompas terbuat dari logam magnetik yang diletakkan sedemikian rupa sehingga dengan mudah dapat bebas bergerak ke semua arah. Hanya saja, perlu diperhatikan bahwa penunjukan jarum kompas tidaklah selalu mengarah ke titik utara sejati (*true north*) pada suatu tempat. Hal ini disebabkan, berdasarkan teori dan praktek,

bahwa kutub-kutub magnet bumi tidak berimpit atau berada pada kutub-kutub bumi (Tim Penyusun Buku Revisi Almanak Hisab Rukyat, 2010: 239).

Fungsi kompas ditentukan oleh arah jarum di dalamnya yang selalu mengarah ke utara. Istilah utara disini menunjuk kepada utara bumi. Utara bumi didefinisikan dengan empat istilah yang berbeda. Namun hanya dua definisi pertama yang umum digunakan (Suhanda, 2007: 13) :

1. Utara sejati, yang diistilahkan beberapa orang dengan sebutan utara geografik. Tempat ini adalah titik utara dimana poros bumi bertemu permukaan.
2. Utara magnetik. Utara magnetik adalah titik medan geomagnetik vertikal, yaitu 90 derajat.
3. Utara geomagnetik. Yaitu kutub utara dari momen dipole medan geomagnetik Bumi.
4. Utara tidak terakses. Yaitu titik terjauh dari pesisir manapun dan terletak di  $84^{\circ}032$  LU,  $174^{\circ}512$  BB.

Perbedaan antara utara yang ditunjukkan pada kompas, yaitu utara magnetik, dengan utara sejati/utara geografik tidak boleh dianggap sepele. Seseorang yang ingin mengukur arah kiblat dengan kompas, sedangkan pada saat itu misalnya utara yang ditunjukkan kompas lebih ke timur dari utara sejati (*true north*), maka penentuan arah kiblat pun berbeda dengan ukuran aslinya.

Untuk mendapatkan utara sejati (*true north*) ketika menggunakan kompas, dibutuhkan koreksi deklinasi magnetik terhadap arah jarum kompas (Khazin, 2005: 60). Hal ini karena kutub magnet utara memiliki selisih

dengan utara sejati yang besarnya berubah-ubah. Selisih itu disebut variasi magnet atau juga disebut deklinasi magnetik. Nilai variasi magnet ini selalu berbeda di setiap waktu dan tempat (Hambali, 2011: 234).

Selain deklinasi magnetik, kompas juga memiliki masalah lain, yakni mudah terpengaruh oleh benda-benda yang bermuatan logam sehingga seringkali terjadi kesalahan dalam pembacaan jarum kompas akibat pengaruh benda-benda di sekitarnya yang disebut sebagai deviasi magnetik. Sangat tidak dianjurkan menggunakan kompas magnetik masuk ke dalam bangunan yang mengandung banyak besi beton karena jarum kompas sangat mudah bergeser jika di sekelilingnya ada medan magnet seperti; besi, handphone, dan lain sebagainya (Arkanuddin, 2009: 7).

Berangkat dari uraian di atas, peneliti ingin melakukan penelitian mengenai deklinasi magnetik pada kompas. Fokus penelitian adalah mengkaji pengaruh deklinasi magnetik pada kompas terhadap penentuan utara sejati (*true north*) dengan mengambil Kota Salatiga sebagai lokasi penelitian. Pemilihan Kota Salatiga sebagai lokasi penelitian berangkat dari pengalaman peneliti ketika melihat kompas kiblat yang mencantumkan daftar arah kiblat Kota-kota di Indonesia yang sudah dikoreksi dengan deklinasi magnetik namun tidak mencantumkan Kota Salatiga di dalamnya. Hal ini mendorong rasa ingin tahu penulis terhadap nilai deklinasi magnetik untuk Kota Salatiga yang seharusnya dikoreksikan pada kompas beserta pengaruhnya terhadap penentuan utara sejati (*true north*).

Penelitian yang diberi judul “Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas terhadap Penentuan Utara sejati (*true north*) di Kota Salatiga” ini

diharapkan mampu menghasilkan pemahaman secara teoritis dan aplikatif mengenai penggunaan kompas untuk menentukan utara sejati.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, muncul rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perubahan deklinasi magnetik pada kompas di Kota Salatiga?
2. Bagaimana pengaruh deklinasi magnetik pada kompas terhadap penentuan utara sejati (*true north*) di Kota Salatiga?

## **C. Tujuan dan Signifikansi Penelitian:**

### **1. Tujuan Penelitian**

- a. Untuk mengetahui perubahan deklinasi magnetik pada kompas di Kota Salatiga.
- b. Untuk mengetahui pengaruh deklinasi magnetik pada kompas terhadap penentuan utara sejati di Kota Salatiga.

### **2. Signifikansi Penelitian**

- a. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi yang komprehensif mengenai pengaruh deklinasi magnetik pada kompas terhadap penentuan utara sejati di Kota Salatiga.
- b. Memberikan kontribusi atau infak akademis kepada pegiat astronomi maupun masyarakat yang terjun dalam falak tentang pengaruh deklinasi magnetik pada kompas terhadap penentuan utara sejati di Kota Salatiga.
- c. Memberikan sumbangan teoretik terhadap pengembangan ilmu falak yang berkaitan dengan deklinasi magnetik pada kompas dan penentuan utara sejati, khususnya di Kota Salatiga.

#### D. Batasan Penelitian

Agar penelitian ini tidak kabur dan melebar pada permasalahan lain yang lebih luas, maka peneliti memberikan batasan masalah penelitian ini pada kompas magnetik bukan digital. Dalam menjelaskan perubahan deklinasi magnetik pada kompas di Kota Salatiga, akan dicari data deklinasi magnetik untuk Kota Salatiga pada kurun waktu 5 tahun terakhir mengingat survei tentang medan magnet bumi yang diperbarui setiap 5 tahun sekali.

Adapun untuk mengetahui bagaimana pengaruh deklinasi magnetik pada kompas terhadap penentuan utara sejati (*true north*) di Kota Salatiga, akan diadakan observasi menggunakan theodolit dan kompas untuk mencari nilai selisih sudut antara utara sejati (*true north*) dengan utara kompas untuk kemudian dibandingkan dengan nilai deklinasi magnetik yang diambil dari beberapa referensi.

#### E. Tinjauan Pustaka

Pembahasan mengenai kompas sebagai penunjuk arah utara banyak tersebar di berbagai buku ilmu falak. Dari penelusuran yang peneliti lakukan, ditemukan banyak penelitian mengenai arah kiblat, yang menyinggung peran kompas dalam penentuan utara sejati (*true north*). Berikut ini di antara beberapa penelitian terdahulu yang terdapat pembahasan tentang kompas di dalamnya:

1. Tesis Shofwatul Aini yang berjudul “Akurasi dan Toleransi *Rasd al-qiblat* global sebagai metode penentuan arah kiblat (Kajian Astronomi tentang batas tanggal *Rasd al-qiblat* global)”. Fokus kajian tesis ini adalah mengenai batas tanggal *rasd al-qiblat* global yang masih dikatakan akurat

untuk mengecek kembali arah kiblat. Dari penelitian yang dilakukan penulis tesis tersebut, ditemukan bahwa tanggal 28 Mei 2011 pukul 09.18 UT atau 16.18 WIB merupakan waktu yang akurat untuk mengecek kembali arah kiblat. Selain itu, tanggal 26,27, 29, dan 30 Mei 2011 ternyata juga masih akurat. Sedangkan untuk waktu +/- 5 menit mempunyai tingkat akurasi yang berbeda-beda bagi masing-masing daerah (Aini, 2011: 201-203).

2. Tesis Slamet Hambali berjudul “Penentuan Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-siku dari Bayangan Matahari Setiap Saat.” Tesis yang merupakan karya dosen senior yang juga ahli falak dari IAIN Walisongo Semarang ini menawarkan sebuah penemuan berupa sebuah metode baru penentuan arah kiblat dengan menggunakan segitiga siku-siku yang diambil dari bayangan Matahari. Ada dua model yang ditawarkan, yakni dengan satu segitiga siku-siku dan dengan dua segitiga siku-siku. Metode ini mempunyai prinsip yang sama dengan metode pengukuran arah kiblat menggunakan alat bantu theodolit, sehingga menjadi alternatif pengukuran arah kiblat yang akurat, sederhana dan berbiaya murah (Hambali, 2010: 121-122).

3. Tesis Misbakhur Surur berjudul “Perhitungan Arah Kiblat Akurasi Tinggi (Studi Analisa dengan menggunakan metode vincenty)”. Tesis ini menjelaskan dan memperkenalkan rumus vincenty sebagai sebuah metode penentuan arah kiblat dengan tingkat akurasi tinggi, yang selanjutnya disebut dengan metode vincenty yang dituangkan dalam pemrograman Visual basic versi 6 (VB6). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan metode vincenty ini memiliki akurasi melebihi metode segitiga bola murni dan metode segitiga bola dengan koreksi ellipsoid Bsumi (Surur, 2011: 184).

4. Disertasi Ahmad Izzuddin yang berjudul “ Kajian terhadap Metode-metode Penentuan Arah Kiblat dan Akurasinya” menghasilkan beberapa temuan. Pertama, belum ada rumusan baku tentang definisi arah menghadap kiblat pada masa ulama mazhab. Kedua, aplikasi teori perhitungan arah yang sesuai dengan definisi arah dalam penentuan arah menghadap kiblat adalah arah yang memiliki acuan pada lingkaran besar yang dipakai dalam teori trigonometri bola dan teori geodesi. Ketiga, kerangka teoretik yang tepat dan akurat dalam metode penentuan arah kiblat ialah teori geodesi. Keempat, penentuan arah kiblat yang tepat dan akurat adalah yang menggunakan azimuth kiblat yang dihasilkan dari perhitungan geodesi atau dari perhitungan trigonometri bola dengan koreksi lintang geografik ke geosentris dengan bantuan alat theodolit, dan rashdul kiblat dengan memakai lintang geosentris (Izzuddin, 2011: 225-227).

Dari penelusuran terhadap beberapa penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian yang fokus kajiannya membahas deklinasi magnetik pada kompas dan pengaruhnya terhadap penentuan utara sejati dengan mengambil lokasi penelitian di Salatiga sebagaimana yang akan peneliti lakukan.

## **F. Kerangka Teoritis**

Planet diibaratkan sebagai batangan magnet raksasa, dengan kutub magnet utara dan kutub magnet selatan. Saat ini *dipole* Bumi (panah imajiner yang menunjuk dari kutub magnet utara ke kutub magnet selatan dan

melewati pusat planet) miring sekitar  $11^\circ$  ke sumbu rotasi planet. Oleh karena itu, kutub geografik yang merupakan tempat di mana sumbu rotasi memotong permukaan bumi tidak bertepatan persis dengan kutub magnet (Marshak, 2001: 56).

Arah ke Kutub Utara dari titik manapun di permukaan Bumi disebut Utara (Neufeldt (*ed*), 1995: 971). Meridian selalu melintasi arah utara-selatan sejati yang selalu menunjuk ke Kutub Utara dan Kutub Selatan yang disebut sebagai *true north- south*. *True north* disebut juga dengan *Geographic north* (utara geografik). Arah utara sejati/utara geografik adalah arah di sepanjang permukaan Bumi menuju Kutub Utara Geografik.

Akhir pencarian arah utara pada jarum pedoman menunjuk ke arah utara kutub magnet Bumi, sedangkan akhir pencarian arah selatan jarum pedoman menunjuk ke arah kutub magnet selatan. Sudut antara utara yang ditunjukkan jarum kompas pada lokasi tertentu dan utara sejati (*true north*) (utara geografik) disebut deklinasi magnetik. Pengukuran selama beberapa abad menunjukkan bahwa kutub-kutub magnetik bermigrasi sangat lambat dari waktu ke waktu, tidak pernah menyimpang lebih dari sekitar  $15^\circ$  Lintang dari kutub geografik. Perubahan deklinasi magnetik bahkan hanya  $0,2^\circ$  hingga  $0,5^\circ$  per tahun. Jika dirata-ratakan selama sekitar 10.000 tahun, kutub magnet diperkirakan bertepatan dengan kutub geografik (Marshak, 2001: 56).

Dari penjelasan di atas, artinya perlu diperhatikan bahwa kompas bekerja berdasarkan kekuatan magnet bumi sehingga kompas tidak menunjuk utara sejati melainkan arah utara magnet bumi. Dengan kata lain, terdapat penyimpangan magnetik akibat medan magnet bumi yang harus



diperhitungkan dalam menentukan arah utara yang sebenarnya. Itulah sebabnya diperlukan koreksi deklinasi magnetik pada kompas saat akan menentukan utara sejati (*true north*).

Tim Penyusun Revisi *Buku Revisi Almanak Hisab Rukyat* (2010: 239) menjelaskan:

“Untuk daerah Indonesia daerah paling barat sampai daerah paling timur besarnya deklinasi magnet terletak antara harga kurang lebih -1 derajat sampai +6 derajat.

Besarnya deklinasi magnet pada suatu tempat dapat pula dilihat dan ditentukan dari peta deklinasi magnet; umumnya peta ini dibuat atau diperbaharui setiap 5 tahun sekali, misalnya peta Epoch 1990.0 berlaku untuk jangka waktu 1990-1995 dan seterusnya. Pembuatan dan pembaharuan peta-peta ini sesuai dengan ketentuan internasional.”

Pemahaman mengenai utara sejati (*true north*) yang tepat menjadi penting ketika dihadapkan pada masalah ibadah misalnya penentuan arah kiblat pada suatu lokasi. Penentuan *true north* merupakan prosedur yang harus dilewati dalam penentuan arah kiblat suatu lokasi. Apabila perhitungan serta penetapan terhadap utara sejati (*true north*) suatu lokasi salah, maka akan salah pula penetapan arah kiblatnya.

## **G. Metode Penelitian**

### **1. Metode Penelitian**

Pengertian metode yang dimaksudkan Klein adalah “pendekatan yang dipergunakan dalam masalah-masalah penelitian” (Amirin, 1995: 110). Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu (Sugiyono, 2006: 4).

Berdasarkan metodenya, penelitian ini termasuk penelitian kualitatif. Denzin dan Lincoln (1987), sebagaimana dikutip Moleong (2007: 4), menyatakan bahwa “penelitian kualitatif adalah penelitian yang menggunakan latar alamiah, dengan maksud menafsirkan fenomena yang terjadi dan dilakukan dengan melibatkan berbagai metode yang ada”. Penelitian ini merupakan penelitian lapangan (*field research*) yang dapat dianggap sebagai pendekatan luas dalam penelitian kualitatif (Moleong, 2007: 26).

Penelitian ini juga bisa dimasukkan sebagai penelitian deskriptif. Gay (1976) mendefinisikan metode penelitian deskriptif sebagai “kegiatan yang meliputi pengumpulan data dalam rangka menguji hipotesis atau menjawab suatu pertanyaan yang menyangkut keadaan pada waktu yang sedang berjalan dari pokok suatu penelitian” (Sevilla, 1993: 71).

## **2. Sumber Data**

Dalam penelitian ini, dipakai sumber data yang relevan dengan pokok permasalahannya. Terdapat dua macam sumber data, yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder.

### **a) Data Primer**

Data primer yaitu “informasi yang secara langsung mempunyai wewenang dan tanggung jawab terhadap pengumpulan dan penyimpanan data”, (Muhadjir, 1990: 42). Dengan kata lain, “data primer atau data tangan pertama, adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian dengan mengenakan alat pengambilan data langsung pada subjek sebagai sumber informasi yang dicari” (Azwar, 2007: 91).

Data primer dalam penelitian ini adalah hasil observasi peneliti terhadap data deklinasi magnetik untuk Kota Salatiga sesuai fakta di lapangan dan data deklinasi magnetik untuk Kota Salatiga pada saat penelitian sesuai *software* penghitung deklinasi magnetik.

#### b) Data Sekunder

Data sekunder adalah “sumber informasi yang secara tidak langsung mempunyai wewenang dan tanggung jawab terhadap informasi yang ada padanya” (Muhadjir, 1990: 43). Adapun yang menjadi sumber data sekunder dalam penelitian ini adalah dokumentasi tertulis yang dapat mendukung sumber data primer.

Sumber data sekunder paling penting yaitu data mengenai Kota Salatiga yang didapatkan dari Pemerintah Kota (Pemkot) Salatiga. Sumber data sekunder lainnya berasal dari buku-buku ilmu falak dan astronomi seperti Ilmu Falak I karya Slamet Hambali, Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek karya Muhyiddin Khazin, Ilmu Falak : Teori dan Praktek karya Susiknan Azhari, Early Physic and Astronomy karya Olaf Pederson, dan berbagai buku ilmu falak dan astronomi lain yang berkaitan dengan penelitian ini.

### **3. Metode Pengumpulan Data**

Untuk menjawab masalah penelitian, peneliti mengumpulkan data yang diperlukan dengan metode observasi dan dokumentasi.

#### a. Metode Observasi

Menurut Kerlinger, mengobservasi adalah “suatu istilah umum yang mempunyai arti semua bentuk penerimaan data yang dilakukan dengan cara

merekam kejadian, menghitungnya, mengukurnya, dan mencatatnya” (Arikunto, 2010: 177).

Observasi dilakukan di beberapa titik yang tersebar di empat Kecamatan yang masuk wilayah Kota Salatiga yaitu Kecamatan Tingkir, Kecamatan Argomulyo, Kecamatan Sidorejo dan Kecamatan Sidomukti. Adapun waktu observasi dilakukan pada bulan Mei-Juni 2013.

Observasi dilakukan menggunakan kompas dan teodolit untuk mengetahui besarnya selisih sudut (deklinasi magnetik) antara utara yang ditunjukkan kompas dengan utara sejati (*true north*) yang diukur dengan theodolit. Hasil observasi akan dibandingkan dengan data deklinasi magnetik yang diperoleh dari *software* penghitung deklinasi magnetik.

#### b. Metode Dokumentasi

Dokumentasi, dari asal katanya dokumen, yang artinya barang-barang tertulis. Di dalam melaksanakan metode dokumentasi, peneliti menyelidiki benda-benda tertulis seperti buku-buku, majalah, dokumen, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan harian dan sebagainya (Arikunto, 2010: 131).

Peneliti akan mengumpulkan setiap bahan tertulis berupa catatan lapangan yang meliputi persiapan, proses dan hasil observasi yang penulis catat. Penulis juga akan mengumpulkan informasi resmi yang dikeluarkan Pemerintah Kota Salatiga baik melalui media cetak maupun elektronik mengenai kondisi Kota Salatiga.

#### 4. Teknik Analisis Data

Pada dasarnya analisis adalah kegiatan untuk memanfaatkan data sehingga dapat diperoleh suatu kebenaran atau ketidakbenaran dari suatu hipotesa. Analisa dapat dibedakan menjadi dua macam (Subagyo,1991: 106):

- 1) Analisa kualitatif
- 2) Analisa kuantitatif

Dalam penelitian ini, akan digunakan analisa kualitatif. “Analisa kualitatif pada dasarnya mempergunakan pemikiran logis, analisa dengan logika, dengan induksi, deduksi, analogi, komparasi dan sejenis itu”, (Amirin, 1995: 95).

Analisa kualitatif dilakukan terhadap data baik berupa data kualitatif maupun data kuantitatif. Terhadap data kualitatif dalam hal ini dilakukan terhadap data yang berupa informasi, uraian dalam bentuk bahasa prosa kemudian dikaitkan dengan data lainnya untuk mendapatkan kejelasan terhadap suatu kebenaran atau sebaliknya, sehingga memperoleh gambaran baru ataupun menguatkan suatu gambaran yang sudah ada dan sebaliknya (Subagyo,1991: 106).

Sedangkan terhadap data kuantitatif yaitu data dalam bentuk jumlah dituangkan untuk menerangkan suatu kejelasan dari angka-angka atau memperbandingkan dari beberapa gambaran sehingga memperoleh gambaran baru, kemudian dijelaskan kembali dalam bentuk kalimat/uraian (Subagyo, 1991: 106).

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan teknik analisa komparatif. Penelitian komparatif bersifat *ex post facto*. Artinya data dikumpulkan setelah

semua kejadian yang dikumpulkan telah selesai berlangsung. Peneliti dapat melihat akibat dari suatu fenomena dan menguji hubungan sebab akibat dari data-data yang tersedia (Nazir, 1985: 69).

Penelitian komparasi, menurut Aswarni Sudjud, dapat menemukan persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaan tentang benda-benda, tentang orang, tentang prosedur, kerja, tentang ide-ide, kritik terhadap orang, kelompok, terhadap suatu ide atau prosedur kerja (Arikunto, 2010: 197)

## **H. Sistematika**

Untuk mempermudah pembahasan, penelitian ini dibagi ke dalam lima bab, hubungan antara bab yang satu dengan bab yang lainnya saling terkait dan merupakan pembahasan yang utuh dan sistematis. Adapun sistematisasi pembahasan tersebut adalah sebagai berikut:

Bab Pertama: Pendahuluan. Pada bagian pendahuluan ini meliputi latar belakang masalah; rumusan masalah; tujuan dan signifikansi penelitian; batasan penelitian; tinjauan kepustakaan; kerangka teoritis; metode penelitian; dan sistematika penulisan.

Bab Kedua membahas teori yang dijadikan pijakan bagi peneliti dalam mengadakan penelitian. Pada sub bab pertama akan dijelaskan mengenai utara sejati meliputi pengertian dan cara menentukan utara sejati. Pada Sub bab kedua akan dibahas mengenai kompas yang meliputi; sejarah dan pengertian kompas serta langkah-langkah menentukan utara sejati dengan kompas. Sub bab ketiga akan menjelaskan deklinasi magnetik yang meliputi; pengertian deklinasi magnetik, dan cara mengetahui deklinasi magnetik.

Bab ketiga akan memaparkan data-data penelitian sekaligus menjawab rumusan masalah pertama. Bab ini akan dimulai dengan kondisi sosio-historis serta kondisi astronomis- geografik Kota Salatiga. Selanjutnya, akan dibahas mengenai perubahan deklinasi magnetik di Kota Salatiga yang merupakan jawaban atas rumusan masalah yang pertama.

Bab keempat merupakan inti penelitian sekaligus jawaban rumusan masalah kedua. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengaruh deklinasi magnetik pada kompas terhadap penentuan utara sejati yang mengambil lokasi penelitian di Kota Salatiga. Proses, hasil dan analisa dari observasi yang dilakukan akan dipaparkan secara rinci dalam bab ini.

Bab terakhir merupakan kesimpulan dari hasil penelitian, yang merupakan sintesis dari data dan analisisnya, kemudian disusul saran-saran dari peneliti.