

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Arah kiblat adalah arah terdekat menuju Ka'bah (*al-Masjid al-Haram*) melalui lingkaran besar (*great circle*) bola bumi (Hambali, 2010:8), yang dilakukan oleh kaum muslimin dalam melakukan sebagian ibadah. Terkait masalah arah kiblat, sebagian orang menganggap permasalahan ini klasik, tetapi faktanya masih diperbincangkan dan kadang mengundang kontroversi. Salah satu contoh pengukuran arah kiblat Masjid Agung Demak Jawa Tengah. Berdasarkan pengukuran ulang arah kiblatnya melenceng. Hasil dari pengukuran ulang tersebut, ada pihak yang menolak dan bahkan mengharamkan pengukuran ulang. Pemerintah setempat, untuk mensosialisasikan hasil pengukuran yang dilakukan oleh BHR (Badan Hisab Rukyat) Kementerian Agama RI Jawa Tengah mengadakan seminar tanggal 13 Desember 2011, yang bertempat di Aula belakang Masjid Agung Demak.

Sosialisasi pengukuran arah kiblat Masjid Demak tidak berjalan lancar, suasana seminar pun tidak kondusif. Peserta seminar lebih didominasi oleh masyarakat Demak, antusiasme mereka terlihat dari awal seminar dimulai. Terjadi pro dan kontra tidak sehat dalam sesi tanya jawab, bahkan menimbulkan ketegangan fisik yang menjurus pada perbuatan anarki. Ini salah satu contoh, bahwa masalah arah kiblat tidak bisa dianggap sederhana atau bahkan usang, tetapi masalah arah kiblat adalah masalah yang masih jadi *trend topic* di masyarakat.

Diskursus tentang perhitungan dan pengukuran arah kiblat telah lama dan dikenal oleh masyarakat Indonesia, namun harus diakui bahwa sedikit dari sarjana muslim yang melakukan kajian yang mendalam tentang persoalan ini. Padahal kalau dicermati, masih ada persoalan terkait perhitungan dan pengukuran arah kiblat yang belum tuntas dan memerlukan pengkajian secara seksama, mengingat sarana perhitungan dan pengukuran arah kiblat yang senantiasa berkembang¹ seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.²

Dalam persoalan penentuan arah kiblat tidak tampak adanya dikotomi antara madzhab hisab dan madzhab rukyah³. Para ulama telah sepakat bahwa menghadap kiblat⁴ di dalam shalat merupakan syarat sah shalat (Ritonga, 1997: 96-98). Mengetahui arah kiblat menjadi sangat penting bagi umat Islam karena terkait sistem peribadatan. Dalam pelaksanaannya telah diperintahkan Allah dalam surat Al-Baqarah ayat 144, 149, 150.

Pada masa Nabi Muhammad Saw. masih hidup tentu arah kiblat tidak menjadi sebuah persoalan yang serius, disamping masyarakat muslim masih

¹ Di Indonesia kasus perkembangan penentuan arah kiblat dapat dilihat dari perubahan besar di masa KH. Ahmad Dahlan. Menurut ilmu hisab arah kiblat Masjid Besar Pekauman Yogyakarta saat itu mengarah ke Ethiopia. Lihat Bidran Hadi, *Muhammadiyah dalam Menetapkan Awal Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah*, Makalah disampaikan pada seminar sehari mengenai Hisab dan Rukyah, yang diselenggarakan Yayasan PTDI dan Lembaga Badan Hisab Rukyah Depag RI pada tanggal 19 Agustus 1993 di Jakarta. Lihat pula Karel Stenbrink, *Beberapa Aspek tentang Islam di Indonesia Abad ke-19*, cet. I, Jakarta: Bulan Bintang, 1984, hlm. 145

² Kemajuan ilmu pengetahuan akan mengembangkan rumus yang dipakai dalam perhitungan arah kiblat sedangkan kemajuan teknologi dipakai sebagai sarana pengukuran arah kiblat.

³ Metode atau cara penentuan arah kiblat dapat dipilah dalam dikotomi metode klasik dan metode modern yang akhirnya mengarah pada pengkristalan dalam simbolisasi madzhab hisab dan madzhab rukyah. Lihat Ahmad Izzuddin, *Fiqih Hisab Rukyah (Menyatukan NU & Muhammadiyah dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, dan Idul Adha)*, Jakarta: Erlangga, 2007, hlm. 40-41.

⁴ Pengertian kiblat menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah arah ke Ka'bah di Mekah (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1994: 500). Kata kiblat memakai huruf awalnya K merujuk pada penggunaan kata kiblat dalam bahasa Indonesia, sedangkan kata kiblat dengan memakai huruf awal Q (*qiblat*) merujuk pada penggunaan kata kiblat dalam bahasa Arab. Pada dasarnya, kedua kata ini mengacu kepada hal yang sama, yaitu Ka'bah di Mekah.

terbatas, Nabi sendiri yang menunjukkan kemana arah kiblat yang benar. Persoalan tersebut menjadi rumit ketika umat Islam telah meluas di seluruh penjuru dunia dan Nabi telah tiada. Tidak ada pilihan lain kecuali harus berijtihad sendiri untuk menentukan arah kiblat yang benar.

Ketika Islam mulai dikembangkan, para sahabat mengembara untuk menyebarkan agama Islam, problematika untuk menentukan arah kiblat menjadi mulai rumit. Ketika berada pada suatu tempat para sahabat berijtihad semaksimal mungkin sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan saat itu, mereka menjadikan kedudukan bintang-bintang sebagai rujukan yang dapat memberi petunjuk arah kiblat.⁵ Untuk menentukan arah kiblat setempat dilakukan oleh para ahli falak muslim, adapun usaha awal penentuan arah kiblat ini dilakukan oleh Khalifah al-Makmun (198-218 H/813-833M)⁶, dan masa setelahnya para ilmuwan terus berusaha melakukan koreksi untuk perbaikan arah kiblat seperti yang dilakukan oleh al-Biruni (363-440 H/9773-1048 M)⁷.

Kemampuan dalam berijtihad menentukan arah kiblat berkembang seiring kemajuan ilmu pengetahuan, sehingga metode yang dipakai bisa berkembang sesuai dengan kemajuan yang dicapai. Dengan kata lain hukum

⁵ Di tanah Arab, bintang utama yang biasanya dijadikan rujukan dalam penentuan arah adalah bintang *qutbi*, yang dikenal juga dengan nama bintang polaris. Dengan berpedoman pada bintang ini dan beberapa bintang yang lain, umat Islam saat itu berijtihad untuk memperkirakan arah kiblat. Bintang polaris ini merupakan satu-satunya bintang yang menunjuk tepat ke arah Utara bumi. Setelah diketahui arah Utara melalui rasi bintang tersebut, maka arah Timur, Selatan dan Barat pun bisa diperkirakan. Dengan demikian orang dapat memperkirakan dimana arah kiblat yang dicari.

⁶ Al-Makmun adalah khalifah ke-7 dari pemerintahan Abbasiyah, al-Makmun salah seorang khalifah yang mendukung terhadap kemajuan astronomi Islam, pada masa pemerintahannya banyak ilmuwan yang bermunculan dan memberikan kontribusi nyata pada dunia Islam. Makalah Ila Nurmila, *Al-Battani Tokoh Astronomi dan Matematika, Tinjauan Sejarah Pemikiran*, 2011, hlm. 15-18)

⁷ Al-Biruni menentukan lintang-bujur Mekah dan lintang-bujur kota Baghdad. Ini merupakan upaya pada masa itu untuk menghitung dan menentukan arah kiblat dengan lebih baik. Dapatlah dipahami bahwa penentuan arah kiblat dalam sejarah perkembangan Islam mengalami dinamika sesuai dengan kualitas dan kapasitas intelektual di kalangan kaum muslimin.

menghadap kiblat tetap wajib, namun metode penentuan arah kiblat berkembang menuju metode yang lebih akurat, lebih teliti. Sebagaimana dikatakan Khafid (2011: 2): “Dalam istilah ilmu pengetahuan, orang-orang yang diluar Mekah, menghadap ke arah Ka’bah (atau bahkan Mekah) sangat sulit direalisasikan. Ukuran sulit ini dinyatakan dalam bentuk ketelitian penentuan arah kiblat. Ketelitian tersebut dapat berkembang setiap saat dan tentunya capaian ketelitian tertinggillah yang dipakai dalam berjihad, karena ketelitian yang tertinggi mempunyai nilai akurasi yang tinggi.”

Ka’bah merupakan kiblat bagi orang-orang yang berada di Masjidil Haram dan Tanah Haram (Mekah) merupakan kiblat bagi orang-orang yang berada jauh dari kota Mekah (Khazin, 2004: 52). Maka secara umum bisa disimpulkan bahwa Mekah merupakan kiblat bagi semua umat Islam di muka bumi. Sementara hukum bagi orang yang melihat Ka’bah wajib menghadap ke arah Ka’bah, sedangkan orang yang tidak dapat melihatnya, maka hanya diwajibkan menghadap ke arahnya (Sabiq, 2006: 181). Oleh karena itu, bagi umat Islam yang berada di luar Mekah, seperti Indonesia, harus menentukan arah kiblat berdasarkan posisinya terhadap Mekah.

Masalah kiblat tiada lain adalah masalah arah, yakni arah Ka’bah di Mekah. Arah Ka’bah ini dapat ditentukan dari setiap titik atau tempat di permukaan bumi dengan melakukan perhitungan dan pengukuran. Oleh sebab itu, perhitungan arah kiblat pada dasarnya adalah perhitungan untuk mengetahui guna menetapkan ke arah mana Ka’bah di Mekah dilihat dari suatu tempat dipermukaan bumi, sehingga semua gerakan orang yang sedang melaksanakan shalat, baik

ketika berdiri, ruku' maupun sujudnya selalu berhimpit dengan arah yang menuju Ka'bah (Khazin, 2004: 47).

Secara historis cara penentuan arah kiblat di Indonesia mengalami perkembangan sesuai dengan kualitas dan kapasitas intelektual di kalangan kaum muslimin. (Azhari, 2007: 43) Perkembangan penentuan arah kiblat ini dapat dilihat dari alat-alat yang dipergunakan untuk mengukurnya, seperti *tongkat istiwa'*, *Rubu' Mujayyab*, *kompas* dan *theodolit*. Selain itu sistem perhitungan yang digunakan juga mengalami perkembangan, baik mengenai data koordinat maupun sistem ilmu ukurnya yang sangat terbantu dengan adanya alat bantu perhitungan seperti kalkulator *scientific* maupun alat bantu pencarian data koordinat yang semakin canggih seperti GPS (*Global Positioning System*). Bahkan hanya dengan membuka internet mengklik *Google Earth*, diketahui kota, bujur dan lintang tempat, maka arah kiblat bisa diketahui.

Sebagaimana dalam tulisan Thomas Djamaluddin (<http://tdjamaluddin.wordpress.com>), bahwa penentuan arah kiblat adalah wilayahnya ilmu falak yang menginterpretasikan dalil fiqh dalam formulasi astronomi untuk kemudahan umat tanpa meninggalkan ketentuan syar'i. Maka wajib sebagai mahasiswa ilmu falak untuk mengetahui arah kiblat tidak hanya sekedar menggunakan teknologi *Google Earth*. Artinya tidak hanya sebagai pengguna teknologi praktis, tetapi harus mengetahui lebih jauh tentang arah kiblat.

Penentuan arah kiblat terdiri dari dua cara, yakni: perhitungan dan pengukuran (Khafid, 2010: 2). Pada masa sekarang, perhitungan yang digunakan adalah prinsip ilmu ukur trigonometri bola (*spherical trigonometry*). Rumus yang

dipakai untuk menentukan arah kiblat adalah rumus segitiga bola dengan memodelkan bumi berbentuk bola. Salah satu titik sudut segitiga bola ini adalah lokasi kota Mekah, titik sudut yang kedua adalah kutub Utara dan titik sudut yang ketiga adalah lokasi tempat yang hendak ditentukan arah kiblatnya. Rumus inilah yang oleh kebanyakan ahli falak diyakini akurat untuk menentukan arah kiblat, sehingga Kementerian Agama RI juga menggunakan rumus tersebut. Hal ini terlihat dalam buku “Pedoman Arah Kiblat” terbitan DEPAG RI tahun 2009. Setelah dilakukan perhitungan dengan baik, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran. Adapun metode yang sering digunakan dalam pengukuran arah kiblat yaitu:

Pertama, memanfaatkan bayang-bayang kiblat. jika menggunakan metode ini maka langkah-langkah yang diperlukan adalah: (a) menghitung sudut arah kiblat, (b) menghitung saat kapan matahari membuat bayang-bayang setiap benda (tegak) mengarah ke Ka’bah, dan (c) mengamati bayang-bayang benda tegak pada saat seperti dimaksud poin (b). Kemudian mengabadikan bayang-bayang tersebut sebagai arah kiblat.

Kedua, azimuth kiblat, adalah jarak sudut yang dihitung dari titik Utara ke arah Timur (searah perputaran jarum jam) sampai dengan titik kiblat (Ka’bah). Titik Utara azimuthnya 0° , titik Timur azimuthnya 90° , titik Selatan azimuthnya 180° , dan titik Barat azimuthnya 270° . Untuk menentukan azimuth kiblat diperlukan Lintang Tempat atau *‘Ardl al-Balad* (ϕ), Bujur Tempat atau *Thul al-Balad* (λ), Lintang dan Bujur Kota Mekah atau Ka’bah (Izzuddin, 2010:31-32).

Ketiga, rashdul kiblat, adalah ketentuan waktu dimana bayangan benda yang terkena sinar matahari menunjuk arah kiblat (Izzuddin, 2010: 37). Metode

ini dapat dilakukan oleh setiap orang dan merupakan cara yang paling sederhana. Metode ini dapat dilakukan tanpa harus mengetahui koordinat (Lintang dan Bujur) tempat yang akan dicari arah kiblatnya, tetapi cukup menunggu kapan saatnya posisi matahari tepat berada di atas Ka'bah (Majelis Tarjih dan Tajdid PP Muhammadiyah, 2009: 32-33). Rashdul kiblat ada dua jenis yaitu rashdul kiblat tahunan dan rashdul kiblat harian. Rashdul kiblat tahunan ditetapkan tanggal 27/28 Mei dan tanggal 15/16 Juli pada tiap-tiap tahun sebagai "*Yaumur Rashdil Kiblat.*" Sedangkan untuk rashdul kiblat harian bisa dicari dengan menggunakan perhitungan (Hambali, 2011: 192).

Menentukan arah kiblat di satu tempat perlu ketelitian yang sangat tinggi, sebab secara matematis kesalahan sebesar $0,1^\circ$ saja dari arah yang sebenarnya untuk suatu tempat yang jaraknya 1000 kilometer dari kota Mekah akan melenceng sekitar 1,75 kilometer dari arah sebenarnya.⁸ Dengan demikian semakin jauh jarak mengakibatkan pengaruh deviasi sudut terhadap jarak simpang arah kiblat semakin signifikan. Oleh karena itu untuk tempat-tempat yang jauh dari Ka'bah, seperti wilayah Indonesia semakin menuntut perhitungan dengan tingkat ketelitian yang tinggi (Syaikhu, 2011: 3-4).

Kebutuhan dalam ibadah di kalangan umat Islam sangatlah urgen, maka para astronom muslim menciptakan metode pengamatan. Penelitian-penelitian yang telah dilakukan di rekap dalam bentuk catatan-catatan, tabel, skema. Untuk lebih memudahkan penelitian serta mendapatkan hasil yang lebih akurat, peneliti

⁸ Untuk menghitung jarak simpang (Δd) dari titik Ka'bah yang diakibatkan deviasi sudut sebesar θ° dapat dihitung dengan persamaan berikut: $\Delta d = r \cdot \theta^\circ \cdot \pi/180$, dengan Δd = jarak simpang dari titik kabar, r = jarak antara tempat dan Ka'bah, θ° = besar sudut simpang dari suatu tempat yang dicari arah kiblatnya, $\pi = 3.14$.

terdahulu menggunakan alat-alat pendukung. Salah satu alat pendukung yang mereka gunakan adalah Rubu' Mujayyab atau kuadran sinus.

Sebagai alat pendukung yang pernah populer pada abad ke-11, kini Rubu' Mujayyab atau kuadran sinus tenggelam oleh kemajuan jaman. Padahal di dalam Rubu' Mujayyab atau kuadran sinus tersimpan khazanah keilmuan yang patut digali, dicermati, serta dikembangkan, sehingga kelak akan banyak generasi muda yang mengerti tentang kemajuan ilmu pengetahuan yang telah dikembangkan oleh ilmuwan muslim.

Terkait fungsi dan kegunaan Rubu' Mujayyab sebagai alat hitung dan alat ukur, masih banyak dipelajari dan digunakan, salah satunya untuk menentukan arah kiblat. Penentuan arah kiblat dengan menggunakan Rubu' Mujayyab yang sudah di bahas dalam buku dan kitab adalah metode azimuth kiblat. Sementara untuk metode rashdul kiblat dengan penggunaan Rubu' Mujayyab, sejauh ini belum ditemukan referensinya secara detail. Adapun terkait hal ini, maka penulis menterjemahkan rumus rashdul kiblat dalam bahasa Rubu' Mujayyab.

Konsep trigonometri yang terdapat dalam tabel Rubu' Mujayyab menjadi unik dengan adanya *hoith* sebagai alat bantu perhitungan, sehingga menarik untuk dikembangkan lebih jauh. Keajaiban dan kehebatan Rubu' Mujayyab hanya dapat diketahui jika dipahami secara benar fungsi dan kegunaannya. Oleh karena itu menindak lanjut dari latar belakang masalah di atas, maka penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian tentang Rubu' Mujayyab. Dalam penelitian ini, penulis mencoba memformulasikan perhitungan arah kiblat dan Rubu' Mujayyab,

dengan mengambil judul “APLIKASI METODE AZIMUTH KIBLAT DAN RASHDUL KIBLAT DENGAN PENGGUNAAN RUBU’ MUJAYYAB”.

B. Rumusan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, maka penulis membatasi masalah yang akan menjadi kajian dalam penelitian, yaitu:

1. Bagaimana konsep trigonometri Rubu’ Mujayyab ?
2. Bagaimana aplikasi metode azimuth kiblat dan rashdul kiblat dengan penggunaan Rubu’ Mujayyab ?

C. Tujuan Penelitian

Setelah mengetahui rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini untuk:

1. Mendeskripsikan konsep trigonometri Rubu’ Mujayyab.
2. Mendeskripsikan aplikasi metode azimuth kiblat dan rashdul kiblat dengan penggunaan Rubu’ Mujayyab.

D. Signifikansi Penelitian

Sejalan dengan perumusan masalah di atas, maka penelitian ini diharapkan memiliki signifikansi, baik secara ilmiah maupun sosial. Kegunaan penelitian ini dapat dirinci, yaitu:

- a. Kegunaan secara ilmiah
 1. Menambah dan memperkaya khazanah intelektual umat Islam di Indonesia, khususnya dalam bidang Ilmu Falak.

2. Memberikan landasan informasi ilmiah sebagai referensi peneliti selanjutnya.
- b. Kegunaan secara praktis
1. Memberikan kontribusi alternatif tentang penentuan arah kiblat dengan menggunakan Rubu' Mujayyab.
 2. Memecahkan permasalahan arah kiblat.
 3. Memberikan pemahaman tentang pentingnya ilmu pengetahuan dan teknologi.

E. Tinjauan Pustaka

Kajian arah kiblat merupakan kajian klasik yang telah banyak dibahas. Namun, sepanjang penelusuran, kajian yang secara khusus membahas aplikasi metode azimuth kiblat dan rashdul kiblat dengan penggunaan Rubu' Mujayyab belum di temui. Adapun beberapa kajian atau tulisan yang dianggap relevan dengan penelitian ini, yaitu:

1. Tesis Slamet Hambali, 2010, yang berjudul “Metode Pengukuran Arah Kiblat dengan Segitiga Siku-Siku dari Bayangan Matahari Setiap Saat”. Penelitiannya merupakan teori baru (idenya sendiri). Hambali memperkenalkan dua model bentuk segitiga siku-siku yang diambil dari bayangan matahari, model pertama dengan satu segitiga siku-siku, dan model kedua dengan dua segitiga siku-siku. Dalam tesisnya, Hambali membahas hal-hal yang berhubungan dengan arah kiblat, mengungkapkan beberapa metode perhitungan, juga alat yang digunakan dalam menentukan arah kiblat.

Tetapi trigonometri Ribu' Mujayyab maupun turunan persamaan rumus arah kiblat tidak ada dalam pembahasan penelitiannya.

2. Tesis Akhmad Syaikhu, 2011, yang berjudul "Perhitungan Arah Kiblat dengan Faktor Koreksi Elipsoid Bumi". Penelitian tesis ini memang membahas masalah perhitungan arah kiblat, tetapi lebih kepada permasalahan elipsoid bumi. Jadi yang lebih ditonjolkan dalam pembahasan tesisnya adalah faktor elipsoid bumi terhadap perhitungan arah kiblat. Syaikhu mengungkapkan faktor koreksi elipsoid bumi terhadap hasil perhitungan arah kiblat dengan tingkat deviasi dan tingkat signifikansi yang variatif dibandingkan perhitungan tanpa koreksi elipsoid. Syaikhu, lebih banyak mengungkapkan data-data perhitungan arah kiblat dengan faktor koreksi elipsoid, lalu menganalisanya tanpa melakukan perhitungan sendiri. Sementara dalam penelitian ini, selain mengungkapkan perhitungan arah kiblat dan mempertimbangkan elipsoid, juga mengaplikasikan metode perhitungan dengan Ribu' Mujayyab.
3. Tesis Zainal Abidin, 2008, yang berjudul "Implikasi Galat Penentuan Arah Kiblat dan Deviasinya". Tesis ini melakukan uji konsistensi guna menyelidiki unsur-unsur segitiga bola yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan beberapa metode penentuan arah kiblat suatu tempat atau kota. Populasi dari sampel yang dicontohkannya adalah beberapa kota di berbagai negara. Hal ini, untuk mengetahui besaran galat dari dua metode pengukuran yang dilakukannya, yakni metode *squires* dan metoda *cotangen*. Hasil analisisnya menyatakan bahwa metoda *cotangen* cukup baik untuk menentukan *galat* arah kiblat dan deviasi posisi geografis Ka'bah, karena disamping mudah

juga menghasilkan hasil yang secara teoritis benar. (Abidin, 2008:66) Tesis ini tidak menyentuh alat yang digunakan dalam penentuan arah kiblat. Namun pendekatan matematis tesis Abidin ini dapat memberikan informasi yang berarti bagi perhitungan arah kiblat secara teknis.

4. Buku Ahmad Izzuddin, yang berjudul “Menentukan Arah Kiblat Praktis”, 2010, Walisongo Press. Buku yang memiliki tebal 157 halaman ini, dari judulnya sudah jelas tergambar secara khusus membahas permasalahan arah kiblat. Sebagaimana dalam penelitiannya, perhitungan arah kiblat maupun masalah Ribu’ Mujayyab di dalam buku ini keduanya dibahas, namun pembahasannya masih secara umum. Sementara dalam penelitian ini, selain menawarkan perhitungan arah kiblat, juga menawarkan turunan persamaan arah kiblat dan konsep trigonometri Ribu’ Mujayyab.
5. Kitab “Addurusul Falakiyah” Jilid I dan II, karya Syeh Muh. Ma’sum bin Ali, yang diterjemahkan oleh Abdul Kholiq dengan judul “Pelajaran Astronomi”, yang diterbitkan oleh Pondok Pesantren Darussalam, Nganjuk, tanpa tahun penerbit. Buku ini secara garis besar membahas masalah Ribu’ Mujayyab, juga perhitungan arah kiblat terdapat didalamnya. Tetapi dalam buku ini tidak dibahas masalah matematika kiblat secara detail, apalagi turunan persamaan arah kiblat.
6. Buku Abd. Rachim, 1983, yang berjudul “Ilmu Falak”. Menguraikan segitiga bola pada bab IV, didalamnya memuat sub bahasan antara lain tentang konsep umum segitiga bola, hukum sinus, hukum cosinus, segitiga bola dengan tiga sisi diketahui, segitiga bola dengan dua sisi dan satu sudut antara diketahui, segitiga bola langit, rumus waktu, tinggi matahari, bujur, lintang,

tinggi bulan dan seterusnya. Semua perhitungannya dengan basis trigonometri bola. Termasuk juga untuk menghitung arah kiblat diaplikasikan rumus segitiga bola. Tetapi di buku ini tidak di bahas masalah Rubu' Mujayyab.

7. Buku Hendro Setyanto, 2002, yang berjudul "Rubu' Al-Mujayyab." Buku ini dari judulnya sudah tergambar bahwa yang dibahas adalah masalah Rubu' Mujayyab, mulai dari fungsi, kegunaan hingga trigonometri Rubu' Mujayyab. Tetapi pembahasan masalah azimuth kiblat dan rashdul kiblat tidak ada dalam bukunya.
8. Artikel Thomas Djamaluddin, <http://tdjamaluddin.wordpress.com>, yang berjudul "Problematika Arah Kiblat". Latar belakang tulisan Djamaluddin, karena munculnya isu arah kiblat berubah akibat dari geseran lempeng bumi, diperkuat lagi dengan Fatwa MUI. Hal ini semakin memicu suasana kurang nyaman di masyarakat, dengan tulisannya Djamaluddin mencoba untuk memberikan titik terang kepada masyarakat. Dalam pembahasannya, tidak secara detail menjelaskan masalah arah kiblat, hanya menyebutkan bahwa masalah arah kiblat adalah wilayahnya ilmu falak yang menginterpretasikan dalil fiqh dalam formulasi astronomi untuk kemudahan umat. Disini, Djamaluddin menjelaskan bahwa sains mendampingi hukum syar'i dan cara pengukuran arah kiblat yang mudah. Diantaranya: *pertama*, hanya mengungkapkan masalah kiblat dari segi hukum fiqh, dan bagaimana peran sains didalamnya; dan *kedua*, membahas cara termudah untuk mendapatkan arah kiblat dengan teknologi satelit dan internet. Intinya tidak menjelaskan masalah Rubu' Mujayyab, apalagi perhitungan arah kiblat. Jadi sudah terlihat

jelas antara tulisannya dengan apa yang akan di teliti berbeda. Mungkin dari segi rentang waktu juga akan jauh berbeda, penelitian ini akan memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan tulisannya.

9. Tesis Shofwatul Aini, 2011, yang berjudul “Akurasi dan Toleransi Rasjd al-Qiblat Global sebagai Metode Penentuan Arah Kiblat (Kajian Astronomis tentang Batas Tanggal Rasjdl al-Qiblat Global)”. Tesis ini membahas masalah rashdul kiblat global yang lebih dititik beratkan pada akurasi metode dan toleransi waktu. Yang membedakan dengan penelitian ini adalah aplikasi metode azimuth kiblat dan penggunaan Rubu’ Mujayyab. Sementara dalam penelitiannya, metode azimuth kiblat tidak dibahas, apalagi masalah Rubu’ Mujayyab.

Secara umum kajian-kajian tersebut menguji beberapa instrumen dan konsep atau beberapa sistem perhitungan arah kiblat. Kajian yang sejenis pun banyak bermunculan di media cetak atau elektronik dengan beragam metode dan populasi dari sampel masjid atau mushala, terutama masjid dan mushala yang menjadi perhatian publik. Namun, sepanjang pengetahuan peneliti, belum ada yang mengkaji tentang aplikasi metode azimuth kiblat dan rashdul kiblat dengan penggunaan Rubu’ Mujayyab. Jadi, autentisitas penelitian ini terdapat pada tema pokok.

F. Kerangka Teori

Penentuan arah kiblat pada hakekatnya adalah menentukan posisi Ka’bah dari suatu tempat di permukaan bumi, atau sebaliknya. Tempat-tempat yang dekat dengan Ka’bah di mana orang menunaikan shalat di tempat itu dapat langsung

menyaksikan Ka'bah tentu tidak perlu menentukan arah kiblatnya terlebih dahulu. Baik tempat shalat maupun tempat Ka'bah berada di permukaan bumi, padahal bumi berbentuk bulat mirip bola, maka dalam menentukan posisi Ka'bah dari tempat shalat harus diberlakukan ketentuan-ketentuan, konsep-konsep, hukum-hukum yang berlaku pada bola.

Sebagaimana disebutkan di atas, karena bumi berbentuk bola berarti menentukan arah kiblat di permukaan bola. Jika titik Ka'bah dan titik tempat shalat dihubungkan dengan titik Kutub Utara (KU) melalui busur lingkaran besar, maka akan terbentuklah sebuah segitiga dengan tiga titik sudutnya: Kutub Utara, tempat shalat, dan Ka'bah; sedang sisi-sisinya adalah busur meridian Ka'bah, meridian tempat shalat, dan busur arah kiblat. Segitiga yang terbentuk itu adalah segitiga bola karena ketiga sisinya merupakan busur dari lingkaran besar. Karena segitiga bola ini terkait dengan arah kiblat maka bisa disebut sebagai segitiga bola arah kiblat.

Ada dua metode yang digunakan dalam mengetahui arah kiblat, yaitu dengan menghitung azimuth kiblat dan rashdul kiblat (dengan mengetahui posisi matahari). Dalam menentukan arah kiblat diperlukan data: lintang tempat (ϕ^x), bujur tempat (λ^x), lintang Mekah (ϕ^k) dan bujur Mekah atau Ka'bah (λ^k). Dalam perhitungan arah kiblat digunakan trigonometri azimuth kiblat: $\tan Q = \tan \phi^k \times \cos \phi^x \times \operatorname{cosec} C - \sin \phi^x \times \cotan C$. Adapun trigonometri rashdul kiblat: $\cotan P = \cos b \times \tan Az \longrightarrow \cos (C - P) = \cotan a \times \tan b \times \cos P \longrightarrow C = (C - P) + P \longrightarrow$ dan untuk mengetahui bayangan matahari = $C : 15 + MP - \text{Interpolasi}$.

Antara trigonometri bola dengan trigonometri Rubu' Mujayyab dalam proses perhitungannya terdapat perbedaan. Trigonometri Rubu' Mujayyab

didasarkan pada hitungan sexagesimal (60) dimana $\sin 90 = \cos 0 = 60$ dan $\sin 0 = \cos 90 = 0$ (bandingkan dengan konsep trigonometri yang biasa digunakan: $\sin 90 = \cos 0 = 1$ dan $\sin 0 = \cos 90 = 0$). Karena perbandingan nilai dari trigonometri Ribu' Mujayyab dan trigonometri biasa adalah 60:1, maka nilai yang diperoleh melalui perhitungan dengan menggunakan Ribu' Mujayyab harus dibagi dengan nilai 60 agar diperoleh nilai yang sesuai dengan trigonometri biasa atau dengan nilai yang diperoleh melalui kalkulator.

Untuk itu, dalam penelitian akan dibahas secara terpisah antara trigonometri bola dan trigonometri Ribu' Mujayyab, turunan rumus perhitungan arah kiblat juga akan ada dalam pembahasan penelitian ini, guna mengetahui bagaimana proses rumus kiblat didapat. Adapun perhitungan arah kiblat dengan menggunakan trigonometri Ribu' Mujayyab didapat hasil yang kurang akurat, karena data dalam Ribu' hanya sampai pada skala menit. Sementara dengan trigonometri bola akan didapat hasil yang mendekati pada akurasi tinggi, dan tergantung pada alat bantu yang dipakai serta data yang tepat.

G. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini secara umum adalah jenis penelitian kuantitatif aplikatif, disebut kuantitatif (Fauzi, 2009: 18) karena membahas masalah rumus yaitu rumus trigonometri, turunan persamaan arah kiblat, rumus azimuth kiblat, rumus rashdul kiblat dan tentu saja tidak terlepas dari angka-angka. Sedangkan disebut

aplikatif (Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1992: 52-53)⁹ karena selain mengungkapkan rumus dan angka juga menggunakan alat yaitu Rubu' Mujayyab. Jadi, penelitian ini bersifat terapan.

Dalam penentuan hisab arah kiblat, salah satu teori yang bisa digunakan adalah dengan menggunakan ilmu ukur segitiga bola. Setiap titik di permukaan bumi dapat dinyatakan dalam dua koordinat, yaitu bujur (*longitude*) dan lintang (*altitude*). Penentuan arah kiblat merupakan penentuan posisi arah yang terdekat dihitung dari suatu daerah ke Ka'bah, dengan pertimbangan lintang dan bujur Ka'bah. Karena bumi berbentuk bulat, kelengkungan bumi pada perhitungan arah kiblat diperhitungkan, mengingat setiap daerah dipermukaan bumi ini berada pada permukaan bola bumi. Maka pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan pendekatan bola¹⁰ (Muhammad, 2006: 22)

Seperti disebutkan di atas bahwa rumus trigonometri berlaku pada titik-titik di bidang permukaan bola. Sedangkan kenyataannya, koordinat tempat biasanya pada bidang elipsoid bumi. Sehingga apabila tidak dilakukan koreksi dari koordinat geografik ke geosentrik maka akan terjadi kesalahan meskipun hanya beberapa menit busur. Artinya untuk mencapai tingkat akurasi yang lebih tinggi maka harus diperhitungkan pula masalah elipsoid¹¹ (Villianueva, 1978: 2-

⁹ (<http://ipummy.files.wordpress.com>)

¹⁰ Menggunakan pendekatan bola, karena yang harus ditentukan arah dari suatu kota ke Ka'bah yang terletak di Mekah, maka sama halnya dengan menentukan arah terdekat diantara dua titik yang terletak pada bola. Hal ini menunjukkan bahwa jarak terdekat diantara dua titik pada sebuah bola adalah jarak kedua titik itu melalui busur lingkaran besar yang melintasi kedua titik. Lingkaran besar tersebut adalah lingkaran yang titik pusatnya berhimpit dengan titik pusat bola. Lihat Jean Meeus, *Astronomical Algorithms*, Wilmann-Bell, Inc, 1991, hal. 77-78.

¹¹ Gambaran atau geometrik bumi berdasarkan konsep dari abad ke abad mengalami perubahan sehingga perubahan model geometrik bumi tentunya akan berdampak pada perbedaan rumus yang dipakai untuk menentukan arah dan jarak pada model bumi. Hasil pengamatan yang membuktikan bahwa model geometrik yang paling tepat untuk mempresentasikan bentuk bumi

3), yaitu dengan melakukan reduksi nilai lintang sebelum dimasukkan kedalam rumus segitiga bola agar hasil perhitungan lebih mendekati realitas sesungguhnya, sesuai konsep bumi yang elipsoid.

Mengingat pada permasalahan pokok penelitian ini yaitu aplikasi dengan menggunakan Rubu' Mujayyab, sementara data yang ada dalam alat ini hanya sampai skala menit, secara otomatis dari segi akurasi sudah terbantahkan (kurang akurat). Jadi dalam penelitian ini tidak perlu untuk memperhitungkan masalah elipsoid, artinya cukup hanya satu pendekatan yang digunakan, yaitu dengan pendekatan bola.

Sumber data yang digunakan meliputi data primer dan sekunder. Data primer dalam tesis ini yaitu metode azimuth kiblat, rashdul kiblat dan konsep matematik Rubu' Mujayyab. Sedangkan data sekundernya, berupa karya-karya yang langsung atau tidak langsung yang berkaitan dengan pembahasan tesis ini, seperti buku-buku falak maupun sains, karya ilmiah, serta data lain yang relevan dengan pembahasan.

2. Teknik Analisis Data

Sumber data yang penulis gunakan meliputi data primer dan sekunder. Adapun yang termasuk dalam data primer antara lain azimuth kiblat, rashdul kiblat, Rubu' Mujayyab dan trigonometri perhitungan arah kiblat serta data-data penting yang lain. Sedangkan data sekundernya, berupa karya-karya langsung atau tidak langsung yang berkaitan dengan pembahasan tesis ini, seperti buku-buku falak maupun sains, karya ilmiah, serta data lain yang relevan dengan pembahasan. Analisis data dalam penelitian ini adalah melakukan analisis

adalah *ellipsoid* atau *ellips putar*. Lihat Arif Basofi, *Map Surface & Coordinate System*, PENS-ITS, 2008, hlm. 9.

matematis aplikatif, dan mengurutkan data ke dalam pola, kategori, dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema (Moleong, 2007: 280).¹²

Setelah sejumlah data, baik data primer maupun data sekunder, dikumpulkan, data tersebut dianalisis dengan prosedur berikut: *Pertama*, diklasifikasikan terlebih dahulu data yang termasuk dalam kategori data primer, dan sekunder. *Kedua*, data yang masuk sebagai data primer akan digunakan terlebih dahulu untuk menjawab persoalan berkenaan dengan dua pertanyaan utama yang telah dirumuskan dalam rumusan masalah. *Ketiga*, data yang masuk dalam kategori data sekunder akan dijadikan sebagai penopang analisis data primer mengenai masalah tersebut.

H. Sistematika Penulisan

Secara garis besar penelitian tesis ini terdiri lima bab dalam rangka memandu penelitian tesis dengan sistematika sebagai berikut:

Bab pertama berisi Pendahuluan, yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian dan signifikansi penelitian, tinjauan kepustakaan, kerangka teori, metode penelitian dan sistematika penelitian.

Bab kedua membahas tentang konsep arah kiblat secara umum, di dalam bab ini berisi pembahasan seputar pengertian, sejarah, dasar hukum, baik Al-Qur'an maupun hadits, metode penentuan dan metode pengukuran.

Bab ketiga membahas tentang aplikasi metode azimuth kiblat dan rashdul kiblat dengan penggunaan Rubu' Mujayyab, yang di dalamnya berisi pembahasan

¹² Lihat M. Q. Patton, *Qualitative Evaluation Methode*, Beverly Hills: SAGE Publication, 1987, hal. 268. Lihat juga Ahmad Tanzeh, *Pengantar Metode Penelitian*, Yogyakarta: Teras, 2009, hal. 69.

tentang konsep Rubu' Mujayyab, konsep trigonometri dan penurunan persamaan arah kiblat, serta konsep trigonometri perhitungan arah kiblat dengan Rubu' Mujayyab.

Bab keempat membahas tentang analisis aplikasi metode azimuth kiblat dan rashdul kiblat dengan penggunaan Rubu' Mujayyab serta relevansin penentuan arah kiblat dengan menggunakan Rubu' Mujayyab pada saat ini.

Bab kelima adalah bab penutup yang terdiri dari kesimpulan, saran-saran. Sub-bab kesimpulan ialah berupa ikhtisar singkat hasil penelitian. Sedangkan sub-bab saran-saran lebih terfokus kepada saran yang ditujukan bagi penulis dan bagi siapa yang terlibat dan terkait dengan proses penelitian.