

PENGARUH PERGESERAN LEMPENG BUMI TERHADAP

KEAKURASIAN ARAH KIBLAT

(Studi Kasus Masjid Tua di Kota Semarang)

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Tugas dan Melengkapi Syarat Guna Memperoleh

Gelar Sarjana Program Strata 1 (S.1) dalam Ilmu Syariah dan Hukum



Disusun Oleh:

Thiopan Riahdo Purba

1602046003

PROGRAM STUDI ILMU FALAK

FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG

2021

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Moh. Khasan, M. Ag.

Jl. Bukit Tunggal III C II A/8

Permata Puri, Kec. Ngaliyan

Semarang.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi
: An. Sdr. Thiopan Riaho Purba
Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan
Hukum

UIN Walisongo Semarang
Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah saya mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya,
bersama ini saya kirim naskah skripsi saudara:

Nama : Thiopan Riaho Purba
NIM : 1602046003

Judul : **Pengaruh Pergeseran Lempeng Bumi
Terhadap Keakurasian Arah Kiblat (Studi
Kasus Masjid Tua Di Kota Semarang)**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat
segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Semarang, 24 Juni 2021
Pembimbing I,



Moh. Khasan, M. Ag.
NIP. 197412122003121004

Ahmad Syifaul Anam, S.Hi, M.H

Jl. Tugurejo Timur XII RT. 05 RW. 05

No. 28 Tugurejo Kec. Tugu Kota

Semarang.

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks.

Hal : Naskah Skripsi

: An. Sdr. Thiopan Riaho Purba
Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syariah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah saya mengoreksi dan mengadakan perbaikan
seperlunya, bersama ini saya kirim naskah skripsi saudara:

Nama : Thiopan Riaho Purba

NIM : 1602046003

Judul : **Pengaruh Pergeseran Lempeng Bumi
Terhadap Keakurasian Arah Kiblat (Studi
Kasus Masjid Tua Di Kota Semarang)**

Dengan ini saya mohon kiranya skripsi saudara tersebut dapat
segera dimunaqasyahkan.

Demikian harap menjadi maklum.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Semarang 24 Juni 2021

Pembimbing II,



Ahmad Syifaul Anam, S.Hi, M.H

NIP. NIP 19800120 200312 1 001

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) WALISONGO
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM

Jamat : Jl. Prof. DR. HAMKA Kampus III Ngaliyan Telp./Fax. (024) 7601291, 7624691 Semarang 50185

SURAT KETERANGAN PENGESAHAN SKRIPSI

Nomor : B-2167/Un.10.1/D.1/PP.00.9/07/2021

Pimpinan Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang menerangkan bahwa skripsi Saudara,

Nama : Thiopan Riaho Purba
NIM : 1602046003
Program studi : Ilmu Falak
Judul : Pengaruh Pergeseran Lempeng Bumi Terhadap Keakurasian Arah Kiblat (Studi Kasus Masjid Tua Di Kota Semarang)
Pembimbing I : Moh. Khasan, M.Ag.
Pembimbing II : Ahmad Syifaul Anam, SHL.,MH.

Telah dimunaqasahkan pada tanggal 30 Juni 2021 oleh Dewan Penguji Fakultas Syari'ah dan Hukum yang terdiri dari :

Penguji I / Ketua Sidang : Hj. Nur Hidayati Setyani, SH.,MH.
Penguji II / Sekretaris Sidang : Ahmad Syifaul Anam, SHL.,MH.
Penguji III : Drs. H. Sahidin, M.Si.
Penguji IV : Dr. Hj. Naili Anafah, M.Ag.


dan dinyatakan **LULUS** serta dapat diterima sebagai syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata I (S.1) pada Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dekan,
Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang
Keterangan

Dr. H. Afi Imron, SH., M.Ag.

Semarang, 12 Juli 2021
Ketua Program Studi,


Moh. Khasan, M. Ag.

MOTTO

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَإِنَّهُ
لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ ۗ وَمَا اللَّهُ بِغَفِيلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ

Dan dari mana saja kamu keluar (datang), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram, sebenarnya ketentuan itu benar-benar sesuatu yang hak dari Tuhanmu. Dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang kamu kerjakan.

(Q.S. Al-Baqarah :149)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Orang tua penulis :

Beribu terimakasih saya ucapkan kepada ayahanda tercinta Syukur Ala Akbar Purba dan ibunda tersayang Annisa Harahap atas dedikasi, pengorbanan, perjuangan, serta cinta kasih dan sayangnya yang selalu dicurahkan kepada penulis sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Kakak penulis :

Terimakasih kepada Annydia Maydelin Purba selaku saudara kandung penulis yang telah memberikan dukungan dan terus memotivasi penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

Para *Asatidz/Asatidzah*, Guru, dan Dosen:

Beliau telah mengajar, mendidik, dan membimbing penulis menjadi insan yang berakhlak dan berpengetahuan luas dengan segala keteladanan yang telah beliau contohkan, semoga menjadi amal jariyah bagi beliau semua

Seluruh keluarga dan teman-teman yang selalu membantu, memberi motivasi serta dukungan menuju keberhasilan

DEKLARASI

Dengan penuh kejujuran dan tanggung jawab, penulis menyatakan bahwa skripsi ini tidak berisi materi yang telah pernah ditulis oleh orang lain atau diterbitkan. Demikianlah juga skripsi ini tidak berisi satu pun pikiran-pikiran orang lain, kecuali informasi yang terdapat dalam referensi yang dijadikan bahan rujukan.

Semarang, 22 Juni 2021

Deklarator

A handwritten signature in black ink, reading "Thiopan", is written over a green and yellow 6000 Rupiah postage stamp. The stamp features the text "METRAI TEMPEL" and "6000" and is partially obscured by the signature.

Thiopan Riahdo Purba
NIM . 1602046003

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB – LATIN

Pedoman transliterasi Arab-latin ini berdasarkan Surat Keputusan Bersama (SKB) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543b/U/1987.


A. Konsonan

Huruf arab	Nama	Huruf latin	Nama
ا	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Ša	š	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ḥa	ḥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	kadan ha
د	Dal	D	De
ذ	Ẓal	ẓ	zet (dengan titik di atas)
ر	Ra	R	Er
ز	Zai	Z	Zet
س	Sin	S	Es
ش	Syin	Sy	esdan ye

ص	Ṣad	ṣ	es (dengan titik di bawah)
ض	Ḍad	ḍ	de (dengan titik di bawah)
ط	Ṭa	ṭ	te (dengan titik di bawah)
ظ	Za	ẓ	zet (dengan titik di bawah)
ع	‘ain	‘	komaterbalik (di atas)
غ	Gain	G	Ge
ف	Fa	F	Ef
ق	Qaf	Q	Ki
ك	Kaf	K	Ka
ل	Lam	L	El
م	Mim	M	Em
ن	Nun	N	En
و	Wau	W	We
هـ	Ha	H	Ha
ء	Hamzah	'	Apostrof
ي	Ya	Y	Ye

B. Vokal

1. Vokal Tunggal

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
	Fathah	A	A

◌ِ	Kasrah	I	I
◌ُ	Dhammah	U	U

2. Vokal Rangkap

Tanda	Nama	Huruf Latin	Nama
... َيَ	Fathahdanya	Ai	a dani
... َوُ	Fathahdanwau	Au	a dan u

C. Syaddah (ّ)

Syaddah atau tasydid yang dalam tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda, tanda syaddah atau tasydid, dalam transliterasi ini tanda syaddah tersebut dilambangkan dengan huruf, yaitu huruf yang sama dengan huruf yang diberi tanda syaddah itu.

D. Kata Sandang (... ال)

Apabila diikuti huruf qamariyyah ditulis dengan menggunakan huruf “al”

القرآن	Ditulis	<i>al-Qur'ān</i>
القياس	Ditulis	<i>al-Qiyās</i>

Apabila diikuti huruf syamsiyyah ditulis dengan menggunakan huruf syamsiyyah yang mengikutinya, dengan menghilangkan huruf “al” nya.

السماء	Ditulis	<i>as-Samā</i>
الشمس	Ditulis	<i>asy-Syams</i>

E. Ta' Marbutah (ة)

1. Ta'marbutah hidup

Ta'marbutah yang hidup atau mendapat harakat fathah, kasrahdan dammah, transliterasinya adalah "t".

2. Ta'marbutah mati

Ta'marbutah yang mati atau mendapat harakat sukun, transliterasinya adalah "h".

3. Kalau pada kata terakhir dengan ta'marbutah diikuti oleh kata yang menggunkan kata sandang al serta bacaan kedua kata itu terpisah maka ta'marbutah itu ditransliterasikan dengan ha (h).

هبة	Ditulis	<i>Hibbah</i>
جزية	Ditulis	<i>Jizyah</i>
كرمة الأولياء	Ditulis	<i>Karāmah al auliyā'</i>
زكاة الفطر	Ditulis	<i>Zakātul-fiṭri</i>

F. Hamzah

Dinyatakan di depan bahwa ditransliterasikan dengan apostrof ('). Namun, itu hanya berlaku bagi *hamzah* yang terletak di tengah dan diakhir kata. Bila

hamzah itu terletak diawal kata, isi dilambangkan, karena dalam tulisan Arab berupa *alif*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
DEKLARASI.....	vi
PEDOMAN TRANSLITERASI.....	vii
DAFTAR ISI.....	xiii
ABSTRAK	xv
KATA PENGANTAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	10
E. Tinjauan Pustaka	10
F. Metode Penelitian.....	14
G. Sistematika Penulisan	19

BAB II	TINJAUAN UMUM MENGENAI ARAH KIBLAT DAN RUANG	
	LINGKUP LEMPENG TEKTONIK	21
	A. Pengertian Arah Kiblat.....	21
	B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat.....	23
	C. Metode Penentuan Arah Kiblat di Indonesia	29
	D. Konsep Dasar Geologi	37
	E. Proses Geologi dan Bentang Alam	41
	F. Struktur Interior Bumi dan Tektonik Lempeng	44
BAB III	GAMBARAN UMUM ARAH KIBLAT MASJID TUA KOTA	
	SEMARANG	58
	A. Gambaran Umum Kota Semarang	58
	B. Masjid Taqwa Sekayu	68
	C. Masjid Layur (Menara)	78
BAB IV	ANALISIS PERGESERAN LEMPENG BUMI TERHADAP	
	KEAKURASIAN ARAH KIBLAT MASJID TUA DI KOTA SEMARANG	88
	A. Arah Kiblat Masjid Tua Kota Semarang.....	88
	B. Pengaruh Pergeseran Lempeng Bumi Terhadap Arah Kiblat	93
BAB V	PENUTUP.....	105
	A. Kesimpulan	105
	B. Saran.....	106

C. Penutup.....	107
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN.....	117

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik aktif dunia yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Pasifik yang tetap bergerak satu sama lainnya. Kondisi ini menjadikan Indonesia sebagai daerah tektonik aktif dengan tingkat seismisitas atau kegempaan yang tinggi. Sudah sejak lama para ahli kebumihuman mengetahui bahwa daratan-daratan yang ada di muka Bumi ini sebenarnya tidaklah tetap di tempatnya, tetapi secara perlahan daratan-daratan tersebut bermigrasi sepanjang bola bumi.

Dampak pergeseran ini sedikit banyaknya menimbulkan polemik bagi penulis sendiri, yakni ketika adanya pergeseran lempeng bumi tanpa disadari dapat mempengaruhi pergeseran arah kiblat dalam kurun waktu yang lama. Maka dari itu penting kiranya penulis mengetahui bagaimana keadaan arah kiblat masjid-masjid tua di Kota Semarang dan juga bagaimanakah pengaruh pergeseran lempeng bumi terhadap keakurasian arah kiblat?

Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang tergolong pada penelitian lapangan (*Field Research*) yaitu penelitian yang dilakukan dengan melakukan observasi langsung terhadap objek yang dikaji dilapangan. Karena penelitian ini bertujuan menemukan pengaruh pergeseran lempeng bumi terhadap keakurasian arah kiblat di masjid-masjid tua Kota Semarang yang dibuktikan dengan pengukuran arah kiblat menggunakan *Theodolite* dan *Mizwalah*. Sumber data primer diperoleh dari hasil wawancara bersama ketua pengurus Masjid Taqwa Sekayu dan Masjid Layur Menara dan hasil observasi pengukuran arah kiblat. Sedangkan data skunder diperoleh melalui data kepustakaan berupa: buku, ensiklopedi, artikel, karya ilmiah, jurnal ilmiah, dan lain-lain. Metode pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara: editing, verifikasi, dan analisis.

Penelitian ini menghasilkan dua kesimpulan. Pertama, arah kiblat Masjid Takwa Sekayu saat ini sudah tepat mengarah ke Kakbah, namun bila mengikuti arah bangunan pada saat pertama kali dibangun, arah kiblat masjid melenceng sekitar 35° dari azimuth kiblat ke arah barat. Arah kiblat Masjid Layur Menara sedikit melenceng sekitar 10° ke arah barat-utara. *Kedua*, pergeseran lempeng bumi tidak mempengaruhi arah kiblat dikarenakan pergeserannya masih dalam titik koordinat yang sama. Adanya selisih arah kiblat pada masjid tua di Kota Semarang dikarenakan sistem perhitungan yang tradisional pada saat perhitungan awal pembangunan masjid. Sehingga jika membandingkan dengan sistem perhitungan modern dengan bantuan teknologi hasil dan keakurasiannya berbeda jauh dengan sistem perhitungan tradisional.

Kata Kunci : Lempeng Tektonik, Arah kiblat, Masjid Tua.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT. Atas segala limpah rahmat, taufik, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGARUH PERGESERAN LEMPENG BUMI TERHADAP KEAKURASIAN ARAH KIBLAT (STUDI KASUS MASJID TUA DI KOTA SEMARANG)”.

Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan pengikut-pengikutnya yang telah menjadi suri tauladan yang baik dalam segala aspek kehidupan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini selesai bukan semata-mata usaha dari penulis pribadi. Penyusunan penelitian ini tidak lepas dari usaha, bantuan dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Mohamad Arja Imroni, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum.
2. Bapak Moh. Khasan, M.Ag. selaku ketua jurusan di program studi ilmu falak sekaligus menjadi pembimbing I penulis, yang senantiasa memberikan arahan, saran, seerta motivasinya kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Ahmad Syifaul Anam, S.H.I., M.H. selaku dosen wali sekaligus pembimbing II penulis yang dalam hal ini senantiasa membantu dengan

ikhlas, penuh kesabaran dalam mengarahkan dan selalu memotivasi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

4. Segenap Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Syariah dan Hukum Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang yang telah berbagi ilmu, pengalaman, keteladanan kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian skripsi ini.
5. Orang tua tercinta yang selalu berjuang keras demi penulis dan keluarga penulis, yang penulis yakin akan selalu menunggu, mendukung, dan menjadi sandaran penulis dalam keadaan apapun.
6. Kakak penulis yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, doa, serta kasih sayang yang bahkan tak bisa terwakili dengan kata-kata apapun, yang masih tetap menunggu dan percaya bahwa penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Bapak Ahmad Arif selaku narasumber, yang telah memberikan informasi-informasi yang sangat penting terkait dengan kelancaran penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak Ali selaku narasumber, yang telah memberikan informasi-informasi yang sangat penting terkait dengan penelitian yang penulis lakukan sehingga dapat menuntaskan skripsi ini.
9. Keluarga besar HIMSU UIN Walisongo dari seluruh angkatan, terima kasih telah menjadi wadah penulis dalam berorganisasi dan memberikan pengalaman yang akan selalu terkenang dalam hidup penulis.

10. Teman-teman CAHBE 2016 yang sudah menemani mulai dari awal sampai sekarang, semoga tali silaturahmi tetap terjalin hingga akhir hayat.
11. Salah satu teman KKN POSKO 79 yang tidak bisa penulis sebutkan namanya, berkat waktu yang diluangkan serta bantuan tenaga yang di berikan sehingga penulisan skripsi ini mampu terselesaikan dengan baik.
12. Muhammad Dhafa selaku teman senasib dan seperjuangan di perantauan, yang telah berjuang bersama-sama selama 11 tahun sejak duduk di bangku SMP sampai masa perkuliahan ini selesai ia selalu ada untuk mendukung, menasehati, serta menegur penulis.
13. Najah 25 selaku alumni Pesantren Darul Arafah Raya yang tetap solid bersama didunia hingga akhirat.
14. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan serta doannya kepada penulis selama studi di Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang.

Penulis berdoa semoga semua amal kebaikan dan jasa-jasa dari semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini diterima Allah SWT, serta mendapatkan balasan yang lebih baik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca umumnya.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kiblat berasal dari bahasa Arab (قبلة) yang bermakna arah yang merujuk ke suatu tempat dimana berada bangunan Kakbah yang terletak di tengah-tengah *Masjid al-Haram*, Makkah, Arab Saudi. Kakbah juga sering disebut dengan *Baitullah* (Rumah Allah). Menghadap arah Kiblat merupakan suatu permasalahan yang sangat penting dalam syariat Islam. Menurut hukum syariat, menghadap ke arah kiblat diartikan sebagai seluruh tubuh atau badan seseorang menghadap ke arah Kakbah yang terletak di Makkah yang merupakan pusat tumpuan umat Islam bagi kesempurnaan ibadah-ibadah tertentu. Pada awalnya, kiblat mengarah ke *Masjid al-Aqsa* Jerusalem di Palestina, namun pada tahun 624 M setelah Nabi Muhammad SAW *hijrah* ke Madinah atas petunjuk wahyu dari Allah SWT, arah Kiblat berpindah ke arah Kakbah di Masjid al-Haram kota Makkah hingga kini.¹ Allah SWT berfirman dalam QS. Al-Baqarah ayat 144:

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا اللَّهُ بِغَفِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ

“Kami melihat wajahmu (Muhammad) sering menengadah ke langit, maka akan Kami palangkan engkau ke kiblat yang engkau senangi. Maka

¹ Mutoha Arkanuddin, *Teknik penentuan arah kiblat teori dan aplikasi* (Yogyakarta, Lembaga Pengkajian dan pengembangan ilmu falak [LP2IF], 2010), 1.

hadapkanlah wajahmu ke arah Masjid al-Haram. Dan di mana saja engkau berada, hadapkanlah wajahmu ke arah itu. Dan sesungguhnya orang-orang yang diberi Kitab (Taurat dan Injil) tahu, bahwa (pemindahan kiblat) itu adalah kebenaran dari Tuhan mereka. Dan Allah tidak lengah terhadap apa yang mereka kerjakan” (Q.S. 2 [Al-baqarah]:144)²

Dalam persoalan menghadap ke Kakbah semua empat *Mazhab* yaitu Hanafi, Maliki, Syafi’i, dan Hambali telah bersepakat bahwa menghadap kiblat merupakan salah satu syarat sahnya shalat. Akan tetapi ada beberapa pendapat di antaranya dikemukakan oleh Ali as-Syais dalam *Kitab at-Tafsir al-Ayah al-Ahkam* yang menyebutkan bahwa golongan Syafi’iyah dan Hanabilah menyatakan bahwa kewajiban menghadap kiblat tidaklah berhasil terkecuali bila menghadap ‘*ain al-Ka’bah* (bangunan Kakbah), hal itu berarti bahwa kewajiban ini harus dilakukan dengan tepat menghadap ke Kakbah.³

Seiring dengan perkembangan zaman baik dari segi ilmu pengetahuan dan juga teknologi, ilmu geodesi juga menawarkan pengukuran kordinat permukaan bumi yang lebih akurat, dengan menggunakan prediksi bentuk bumi yang tidak bulat yaitu *ellipsoid*.⁴ Metode tongkat khusus perlu dibandingkan dengan beberapa metode, termasuk beberapa yang menggunakan ilmu geodesi sebagai dasar, seperti GPS (*Global Positioning System*) dan GE (*Google Earth*). GPS dalam berbagai inovasi juga telah dimodifikasi dalam bentuk peralatan elektronik seperti dipasang pada ponsel atau kendaraan. Data GPS yang diperoleh merupakan hasil penerimaan receiver atau GPS dari citra satelit

² Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-quran dan Terjemahnya*, (Jakarta: Unit Percetakan Al-qur’an, 2018), 28.

³ Ahmad Izuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab – Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), 24.

⁴ Joenil Kahar, *Geodesi* (Bandung: ITB, 2008), h. 5.

udara. Sistem GPS yang memperhitungkan parameter geodesi bentuk Bumi Untuk menentukan koordinat Bumi.⁵

Dewasa ini, menghitung arah kiblat secara tepat bukanlah menjadi problem yang sangat sulit. Banyak alat yang dapat digunakan untuk mengetahui arah kiblat, berupa kompas kiblat yang dijual dan dapat dibeli di beberapa toko offline maupun online. Belum lagi beberapa alat hitung modern yang dapat membantu meringankan kita dari segi perhitungan, seperti kalkulator saintifik maupun kalkulator pemrograman, dan juga computer yang bisa diprogram sehingga menghitung arah kiblat tidak terlalu rumit ketika dihitung secara manual. Selain alat hitung, ada juga beberapa alat lain yang dapat mendukung untuk menemukan keakurasian arah kiblat, seperti *theodolite*, istiwa 'aini, dan lain sebagainya.

Letak Indonesia sendiri berada diantara tiga lempeng utama dunia, yaitu lempeng Australia, lempeng Eurasia, dan lempeng Pasifik. Sudah sejak lama para ahli kebumihan mengetahui bahwa daratan-daratan yang ada di muka bumi ini sebenarnya tidaklah tetap di tempatnya, tetapi secara perlahan daratan-daratan tersebut bermigrasi sepanjang bola bumi. Terpisahnya bagian daratan dari asalnya dapat membentuk suatu lautan yang baru yang dapat juga berakibat pada terjadinya proses daur ulang lantai samudra ke dalam interior bumi. Sifat mobilitas kerak bumi ditandai dengan adanya gempa bumi, aktivitas gunung api, dan pembentukan pegunungan (*Orogenesa*). Berdasarkan

⁵ Anisah Budiwati, "Tongkat Istiwa', *Global Positioning System (GPS) dan Google Earth Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah Kiblat*", *al-ahkam*, Vol. 26, No. 1, 2016, 65-92.

ilmu pengetahuan kebumian, teori yang menjelaskan mengenai bumi yang dinamis dikenal dengan teori tektonik lempeng.⁶

Institute Teknologi Sepuluh November (ITS) dalam salah satu jurnalnya yang diterbitkan pada tahun 2016 silam menyatakan bahwa “*Lempeng Eurasia bertumbukan dengan lempeng Indo-Australia dan membentuk zona subduksi di selatan pulau Jawa. Hal tersebut mengakibatkan tektonik pulau Jawa terbentuk akibat peristiwa konvergen dimana lempeng tektonik Indo-Australia bergerak ke arah utara dengan kecepatan 7 cm/tahun menunjam ke bawah lempeng tektonik Eurasia yang relatif diam.*”⁷ Dari kutipan tersebut jelas bahwa adanya pergeseran lempeng bumi setiap tahunnya. Namun ketika ditarik kedalam jangka waktu yang panjang membuat problem bagi penulis apakah dengan adanya pergeseran tersebut dapat berpengaruh pada keakurasian arah kiblat, khususnya arah kiblat di masjid-masjid yang berumur tua yang telah dibangun lebih dari puluhan tahun, bahkan ratusan tahun.

Dampak pergeseran ini sedikit banyaknya menimbulkan polemik bagi penulis sendiri, yakni ketika adanya pergeseran arah kiblat yang tidak disadari akan dapat membuat keraguan saat menjalankan ibadah sholat khususnya. Maka dari itu penting kiranya kita mengetahui seberapa jauh pergeseran lempeng bumi yang terjadi sehingga mengakibatkan kemelencengan arah

⁶ Djauhari Noor, *Geologi Untuk Perencanaan* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014), 121.

⁷ Avrilina Luthfil Hadi, Ira Mutiara Anjasmara, dan Meiriska Yusfania “Analisa Kecepatan Pergeseran di Wilayah Jawa Tengah Bagian Selatan Menggunakan GPS-CORS Tahun 2013-2015 .”, *Jurnal Teknik ITS*, vol. 5, no. 2, 2016, 70-74.

kiblat yang fatal, sehingga dapat diketahui perlukah pembaharuan arah kiblat dalam kurun beberapa tahun.

Pada skripsi yang ditulis oleh Evi Dahliatin Nuroini bahwasanya penelitian tersebut dilatarbelakangi oleh gejala alam yang disebabkan oleh pergeseran lempeng bumi sehingga mengakibatkan gempa bumi, khususnya peristiwa gempa bumi di Yogyakarta pada tahun 2006 silam. Dalam skripsi tersebut menyatakan bahwa permasalahan yang terjadi ketika terjadinya pergeseran lempeng bumi merubah titik kordinat lintang maupun bujur tempat, yang dapat menyebabkan perubahan terhadap arah kiblat. Hasil penelitainnya menunjukkan bahwa pergeseran lempeng bumi dapat mempengaruhi arah kiblat, dengan perubahan lintang dan bujur tempat pada kisaran satuan detik dengan kurun waktu 7 tahun. Perubahan tersebut bisa diketahui dengan adanya selisih antara data lintang dan bujur tempat tahun 2010 dikurangi dengan data lintang dan bujur tempat tahun 2003. Karena lintang dan bujur tempat berubah, maka hasilnya juga mempengaruhi *azimuth* kiblat.⁸

Muhaammad Ma'rufin Sudibyو dalam bukunya yang berjudul *Sang Nabi Pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)* menyatakan bahwa gempa bumi tidak mengubah arah kiblat. Penulis buku melakukan pengujian apakah pergeseran permukaan bumi akibat gempa bumi tektonik bisa membuat arah kiblat bergeser. Pengujian tersebut dilakukan di Pulau Simeulue Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam, dimana lokasi tersebut pernah

⁸ Evi Dahliyatin Nuroini "Pengaruh Pergeseran Lempeng Bumi terhadap Penentuan Arah Kiblat Masjid-Masjid di Kota Yogyakarta". *Skripsi* UIN Maulana Malik Ibrahim, (Malang, 2010), 19, tidak dipublikasikan.

terjadi gempa bumi yang sangat fenomenal dengan besar guncangan sebesar 8,5 *Skala Richter*. Hasil perhitungan pada buku tersebut menyatakan bahwa pergeseran arah kiblat akibat gempa tersebut setara dengan selisih arah kiblat, yakni sebesar 0,000103897 atau $0^{\circ} 0' 0,374''$. Penulis buku menyatakan pergeseran sudut ini justru lebih kecil dibanding nilai *ihyat al-kiblah* $0^{\circ} 24'$, bahkan lebih kecil dibanding batas akurasi $0^{\circ} 0' 0,5''$ yang dimiliki instrumen *theodolitee* termutakhir.⁹ Penulis juga mengatakan bahwa penelitian yang dilakukan oleh Evi Dahliatin Nuroini tidak memasukkan formula limit toleransi arah kiblat atau yang disebut penulis dengan istilah *ihyat al-kiblah*, sehingga perubahan dalam satuan detik busur tersebut tidak dibandingkan dengan apapun.¹⁰

Kedua penelitian yang saling meneliti tentang pergeseran lempeng bumi terhadap arah kiblat memiliki persamaan maupun perbedaan pandangan dalam menyikapi pergeseran arah kiblat. Persamaan yang terdapat dari penelitian tersebut adalah sama-sama meneliti pergeseran arah kiblat yang disebabkan oleh terjadinya gempa bumi, sedangkan perbedaannya tampak pada hasil dari penelitian tersebut yang menyimpulkan selisih perhitungannya dan objek penelitian yang dilakukan di lokasi yang berbeda. Pada penelitian yang akan penulis lakukan, penulis lebih fokus terhadap pergeseran lempeng yang terjadi secara alamiah menurut teori tektonik lempeng, yang menyebutkan bahwa daratan-daratan yang ada pada permukaan bumi ini sebenarnya tiaklah

⁹Muhaammad Ma'rufin Sudiby, *Sang Nabi Pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*, (Solo: Tinta Medina, 2011), 155-156.

¹⁰ *Ibid.*, 149.

tetap di tempatnya, melainkan secara perlahan daratan-daratan tersebut bermigrasi di sepanjang bola bumi. Walaupun pergeseran yang terjadi pada lempeng bumi setiap tahunnya bernilai kecil, namun apabila ditarik dalam kurun waktu yang lama sekitar ratusan tahun bisa jadi pergeseran tersebut dapat mempengaruhi pergeseran arah kiblat. Sehingga hal ini menjadi titik acuan penulis dalam melakukan penelitian pada skripsi ini, khususnya pada masjid-masjid tua di Kota Semarang yang menjadi objek penelian penulis.

Kota Semarang memiliki Luas 373,70 km atau 37.366.836 Ha terdiri dari 16 kecamatan dan 117 kelurahan. Secara geografis, Semarang terletak antara $6^{\circ} 50'$ – $7^{\circ} 10'$ Lintang Selatan dan garis $109^{\circ} 35'$ – $110^{\circ} 50'$ Bujur Timur, dengan batas-batas sebelah Utara dengan Laut Jawa, sebelah Timur dengan Kabupaten Demak, sebelah Barat dengan Kabupaten Kendal, dan sebelah Selatan dengan Kabupaten Semarang. Suhu Udara berkisar antara 20-30 *Celcius* dan suhu rata-rata 27 *Celcius*. Penduduknya sangat heterogen terdiri dari campuran beberapa etnis, Jawa, Cina, Arab dan Keturunan. Juga etnis lain dari beberapa daerah di Indonesia yang datang di Semarang untuk berusaha, menuntut ilmu maupun menetap selamanya di Semarang. Mayoritas penduduk memeluk agama Islam, kemudian berikutnya adalah Kristen, Katholik, Hindu dan Budha.¹¹

Status Semarang sebagai kota dagang kuno, kota pelabuhan dan kota pemerintahan yang penting bagi Belanda mengundang banyak orang yang

¹¹ Pemerintah Kota Semarang, "Profil Kota", http://semarangkota.go.id/p/33/profil_kota, diakses 4 oktober 2020.

berasal dari berbagai etnis dan ras untuk menetap di masa itu. Status penting Semarang bagi Belanda juga memungkinkan berdirinya berbagai bangunan kuno yang memiliki berbagai campuran gaya arsitektur, terutama gaya Eropa dan menjadi bagian sejarah kota Semarang. Banyak bangunan di Semarang yang berkonsep arsitektur Eropa kuno dan merupakan sisa peninggalan dari zaman penjajahan Eropa di Indonesia.¹² Salah satu dari beberapa bangunan kuno yang masih berdiri hingga saat ini diantara lain adalah Masjid. Masjid merupakan sarana yang sangat penting dalam melaksanakan ibadah bagi umat Muslim, mengingat mayoritas penduduk kota Semarang memeluk agama Islam.

Masjid Taqwa Sekayu yang terletak di pertengahan kota dengan alamat Jl. Sekayu Raya, Sekayu, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah didirikan pada tahun 1413 Masehi dan menurut informasi yang didapat dari pengurus masjid setempat, masjid ini lebih tua 7 tahun dari Masjid Agung Demak. Sementara Masjid Layur (Menara) yang terletak di Jl. Layur nomor 33, Kampung Melayu, Semarang, didirikan pada tahun 1802 dan dibangun oleh sejumlah saudagar dari Yaman yang bermukim di ibukota Jawa Tengah. Masjid Layur ini lebih dikenal dengan sebutan Masjid Menara Kampung Melayu.

Dari sejarah singkat mengenai dua Masjid diatas bahwasanya masjid tersebut sudah berdiri lebih dari seratus tahun lamanya dan bangunannya masih

¹² Devita Retno, "8 Bangunan Bersejarah Di Semarang yang Masih Berdiri", <https://sejarahlengkap.com/bangunan/bangunan-bersejarah-di-semarang>, diakses pada 4 oktober 2020.

tetap kokoh walaupun sudah beberapa kali mengalami perubahan ataupun renovasi. Hal ini memungkinkan terjadinya pergeseran arah kiblat yang disebabkan oleh pergerakan lempeng bumi karena sudah berjarak ratusan tahun lamanya. Oleh karena itu mendorong penulis ingin meneliti apakah pergeseran lempeng bumi dapat mempengaruhi bergesernya arah kiblat di beberapa Masjid tua yang ada di Kota Semarang.

Makna tua dari pemaparan penulis terkait masjid tua yaitu tua dari segi usia sejak awal didirikannya masjid tersebut. Jika dibahas secara rinci, dapat diartikan bahwasanya yang penulis kategorikan sebagai tua yakni usia yang melebihi 200 tahun sejak awal pembangunannya. Selain dari segi usia, letak masjid juga mempengaruhi sebagai objek penelitian yang akan penulis teliti. Seperti halnya Masjid Layur yang terletak di tepi sungai, sehingga kemungkinan pergeseran arah kiblat yang diakibatkan oleh aerob ataupun pergeseran lempeng bumi akan terjadi.

Berdasarkan uraian yang telah penulis sampaikan diatas, maka kesinambungan antara masjid kuno yang telah dibangun puluhan hingga ratusan tahun yang lalu dengan adanya fakta pergeseran lempeng bumi yang terjadi setiap tahunnya membuat penulis ingin meneliti apakah fenomena tersebut dapat berpengaruh atau tidak terhadap keakurasian arah kiblat. Sehingga penulis mengangkat judul **Pengaruh Pergeseran Lempeng Bumi Terhadap Keakurasian Arah Kiblat (Studi Kasus Masjid Tua Di Kota Semarang)**.

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimana keadaan arah kiblat masjid-mesjid tua di kota Semarang?
2. Bagaimana pengaruh pergeseran lempeng bumi terhadap arah kiblat masjid-masjid tua di kota Semarang?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui keadaan arah kiblat masjid-masjid tua di Kota Semarang.
2. Untuk mengetahui pengaruh pergeseran lempeng bumi terhadap keakurasian arah kiblat masjid-masjid tua di Kota Semarang.

D. Manfaat Penelitian

1. Menambah khazanah keilmuan di bidang Ilmu Falak
2. Sebagai penengah apabila terjadi pelencengan arah kiblat yang masjid tua di kalangan masyarakat

E. Tinjauan Pustaka

Pertama, skripsi Evi Dahliyat Nuroini (2010) dengan judul *Pengaruh Pergeseran Lempeng Bumi terhadap Penentuan Arah Kiblat Masjid-Masjid di Kota Yogyakarta*. Adapun penelitian yang dilakukan, peneliti lebih menekankan pada pengaruh peristiwa alam seperti gempa bumi tektonik yang terjadi akibat pergeseran lempeng-lempeng bumi yang saling bergesekan dan bertumbukan satu sama lain yang mengakibatkan perubahan pada posisi letak arah kiblat.¹³ Pada skripsi tersebut dilatar belakangi oleh gempa bumi

¹³ Evi Dahliyat Nuroini "Pengaruh Pergeseran", 94, tidak dipublikasikan.

yang pernah melanda Yogyakarta pada tahun 2006 silam. Alasan penulis menjadikan skripsi tersebut sebagai rujukan penulis dikarenakan adanya persamaan pada objek kajian yang akan penulis teliti, yaitu pergeseran lempeng bumi yang menjadi penyebab pergeseran arah kiblat. Namun, yang menjadi pembedanya adalah penulis mengambil pergeseran lempeng yang terjadi secara alamiah pada tiap tahunnya, bukan pergeseran yang terbentuk akibat gempa bumi.

Kedua, skripsi M. Arbisora Angkat (2012) dengan judul skripsi "*Studi Analisis Penentuan Arah Kiblat Masjid Raya Al-Mahsun Medan.*" Hasil yang didapat dari penelitian beliau bahwasanya masjid raya Al-Mahsun Medan yang saat ini, sudah memiliki usia lebih dari 1 abad. Dalam menganalisis data penulis menggunakan tehnik analisis verifikasi dengan cara mengecek kembali arah kiblat Masjid Raya Al-Mashun Medan saat ini dengan metode *raṣḍh al-kiblah* dengan data ephemeris dan GPS (*Global Positioning System*) 60 Garmin digunakan untuk mengetahui lintang dan bujur tempat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Arah kiblat Masjid Raya Al-Mashun Medan pada saat itu adalah $22^{\circ} 12' 4.02''$ dari titik barat ke utara atau $67^{\circ} 47' 55.98''$ dari titik utara ke barat atau $292^{\circ} 12' 4.02''$ UTSB. Arah kiblat Masjid Raya Al-Mashun Medan mengalami kemelencengan ke arah barat sebesar $00^{\circ} 34' 22.58''$ dari arah kiblat seharusnya.¹⁴ Dari pemaparan mengenai isi dari skripsi di atas, persamaan pembahasan yang penulis lakukan adalah sama-sama meneliti

¹⁴ M. Arbisora Angkat, "Studi Analisis Penentuan Arah Kiblat Masjid Raya Al-Mashun Medan." *Skripsi* UIN Walisongo, (Semarang, 2012), 84, tidak dipublikasikan.

tentang masjid tua. Dimana tua dalam artian usia awal berdirinya masjid tersebut, namun yang menjadi pembeda dari penelitian yang penulis kaji adalah objek dasar penelitiannya. Pada skripsi diatas yang menjadi fokus pembahasan hanya terletak pada kemelencengan yang terjadi pada masjid tersebut.

Ketiga, Thesis Ahmad Munif (2013) yang berjudul *Analisis Kontroversi dalam Penetapan Arah Kiblat Masjid Agung Demak*. Dalam pemaparannya beliau menyimpulkan bahwa terdapat kelompok yang berpendapat agar saf arah kiblat Masjid Agung Demak diubah, dengan dua dasar pokok. Pertama dengan dasar fiqhiyah dan kedua dengan dasar sains ilmu falak. Dimana dari beberapa metode yang dipakai ketika penelitian, diketahui bahwa arah kiblat Masjid Agung Demak kurang $12^{\circ} 1'$ ke arah utara. Adapun kelompok yang tidak menghendaki perubahan saf arah kiblat Masjid Agung Demak didasari oleh dua pokok, yaitu dari sisi fiqhiyyah dan sisi sosio-mitologis. Mitologi Masjid Agung Demak mencakup pemitosan kewalian terhadap Sunan Kalijaga. Hal itu dilakukan demi menjaga keutuhan umat yang telah tentram dengan mengamalkan tradisi yang ditinggalkan Sunan Kalijaga.¹⁵ Dari pemaparan tentang tesis di atas, menimbulkan asumsi kepada penulis mengenai salah satu langkah mediasi apabila terbukti bahwasanya pergeseran lempeng bumi dapat mempengaruhi arah kiblat. Sehingga ketika ada problem mengenai perbaikan arah kiblat di masjid tua, pergeseran lempeng bumi dapat

¹⁵ Ahmad Munif, "Analisis Kontroversi dalam Penetapan Arah Kiblat Masjid Agung Demak" *Tesis* UIN Walisongo, (Semarang,2013), 156-158, tidak dipublikasikan.

dijadikan alasan agar tidak ada kesalahpahaman antara tokoh falak dengan tokoh masyarakat setempat.

Keempat, Skripsi Lutfi Rifqi (2012) *Studi Arah Kiblat Masjid-Masjid Kuno (Analisis terhadap Akurasi Arah Kiblat Masjid Tiban At-Taqwa Ketapang dan Masjid Karomah Hasan Munadi di Kabupaten Semarang)*. Penelitian beliau berangkat dari tulisan Ahmad Izzuddin tentang, “Kiblat Masjid Perlu Dicek Ulang”, Suara merdeka, Kamis, tanggal 15 Mei 2008. Juga tulisan tentang “Perlu Meluruskan Arah Kiblat Masjid” dalam kolom “Wacana” Suara Merdeka, Selasa, tanggal 27 Juni 2003. Yang menyatakan bahwa arah kiblat masjid-masjid di Jawa Tengah ditengarai belum benar-benar mengarah pada *Masjid al-Haram*, Makkah. Sebab umumnya penentuan kiblat masjid dan mushala yang ditentukan dengan metode bayang-bayang matahari atau peralatan sederhana semacam kompas ”angka pergeseranya mulai 2 derajat hingga 8 derajat”. Sedangkan arah kiblat yang ideal bagi kota-kota wilayah Jawa Tengah dan DIY adalah sekitar 24,5 derajat.¹⁶ Hasil dari pengecekan arah kiblat masjid Tiban At- Taqwa Ketapang kurang ke selatan sebesar $40^{\circ} 37' 20,53''$ untuk shaf pada serambi masjid dan Masjid Karomah Hasan Munadi Arah kiblat masjid kurang ke utara sebesar $170^{\circ} 44' 40.82''$ dari titik barat ke utara dengan kedua metode tersebut.¹⁷

¹⁶Lutfi Rifqi “Studi Arah Kiblat Masjid-Masjid Kuno (Analisis terhadap Akurasi Arah Kiblat Masjid Tiban At-Taqwa Ketapang dan Masjid Karomah Hasan Munadi di Kabupaten Semarang”, *Skripsi UIN Walisongo*, (Semarang:2012), 8, tidak dipublikasikan.

¹⁷*Ibid.*, 91

F. Metode Penelitian

Metodologi penelitian merupakan cara-cara untuk melakukan pengamatan dengan tahapan-tahapan yang disusun secara ilmiah untuk mencari, menyusun serta menganalisis dan menyimpulkan data.¹⁸ Dalam tugas akhir ini penulis menggunakan berbagai metode penelitian.

1. Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan (*field research*) yaitu penelitian yang dilakukan dengan terjun langsung ke lokasi untuk memperoleh data-data yang diperlukan dari situasi masyarakat tertentu, yang dibentuk oleh kata-kata berdasarkan teknik pengumpulan dan analisis data yang relevan yang diperoleh dari situasi alamiah.¹⁹ Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif menekankan analisis dari proses berfikir induktif.²⁰ Kerangka berpikir induktif ini mengidentifikasi kasus atau persoalan yang terjadi kemudian mengambil kesimpulan dari persoalan – persoalan tersebut.

Pada penelitian ini penulis melakukan penelitian terhadap masjid-masjid tua di Kota Semarang, yaitu masjid yang usianya berkisar lebih dari 200 tahun sejak didirikannya bangunan fisik masjid. Salah dua dari masjid-

¹⁸ Chilid Nabuko, Abu Achmadi, *Metode Penelitian*, (Jakarta: PT Bumi aksara 2003), 2.

¹⁹ Djam'an Satori, Aan Komariah, *Metodologi penelitian kualitatif*, (Jakarta: Alfabrata, 2013), 25.

²⁰ Imam Gunawan, *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktek*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), 80.

masjid yang penulis teliti yaitu Masjid Taqwa Sekayu dan Masjid Layur Menara. Pengambilan dua masjid yang penulis lakukan atas dasar usianya lebih dari 200 tahun sejak awal pembangunannya dan juga letak geografis masjid yang berada di tepi sungai dimana pada saat itu sungai tersebut sebagai jalur perdagangan arab di kota Semarang. Penelitian ini berfokus pada pergeseran lempeng yang terjadi secara alamiah, sehingga kedudukan masjid-masjid tua hanya sebagai sampel pembuktian terhadap pergeseran lempeng yang terjadi setiap tahunnya.

2. Sumber Data

a. Data Primer

Data primer atau data tangan pertama, adalah data yang diperoleh langsung dari subyek penelitian dengan mengenakan alat pengambilan data langsung pada subjek sebagai sumber informasi yang dicari.²¹ Data primer pada penelitian ini berupa data arah kiblat Masjid Taqwa Sekayu dan Masjid Layur Menara serta data pergeseran lempeng bumi di Pulau Jawa.

b. Data Skunder

Penulis mendapatkan data arah kiblat masjid Masjid Taqwa Sekayu dan Masjid Layur (menara) dengan mengkaji beberapa data yang berasal dari bahan-bahan kepustakaan, berupa: ensiklopedi, buku-buku, artikel-artikel, karya ilmiah yang dimuat dalam media massa seperti majalah dan surat kabar, serta jurnal ilmiah maupun

²¹ Saifudin Azwar, *Metode Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2001), cet. 3, 91.

laporan – laporan hasil penelitian dan data-data yang diterbitkan oleh lembaga-lembaga pemerintah.

3. Teknik Pengumpulan Data

Adapun metode-metode pengumpulan data yang akan penulis gunakan dalam penelitian ini, yaitu:

a. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu yang dilakukan oleh dua pihak, yaitu pihak pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dan pihak yang diwawancarai (narasumber) yang memberikan jawaban-jawaban atas pertanyaan yang disampaikan.²² Dalam penelitian ini dilakukan wawancara dengan bapak Ahmad Arif selaku ketua pengurus Masjid Taqwa Sekayu dan bapak Ali selaku pengurus Masjid Layur Menara dengan cara bertatap muka secara langsung kepada para narasumber. Penulis memilih narasumber dikarenakan beliau kompeten dan mengetahui banyak hal mengenai kondisi serta sejarah masjid yang penulis teliti.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode wawancara bebas terstruktur, yaitu wawancara yang pewawancaranya menentukan dan menetapkan terlebih dahulu beberapa pertanyaan yang akan ditanyakan kepada narasumber, akan tetapi tetap leluasa dalam mengadakan pertanyaan-pertanyaan pendalaman terhadap beberapa pertanyaan yang telah dijawab, agar diperoleh data-data

²² Lexy Moleong, *Penelitian Kualitatif*, (Bandung: PT. Remaja Putra Ria, 2000), 135.

yang lengkap dan mendalam. Dengan metode wawancara ini penulis bertujuan untuk mendapatkan data yang valid secara langsung dari pengurus masjid setempat mengenai sejarah pengukuran arah kiblat pertama kali.

b. Observasi

Data yang diperlukan dalam penulisan ini dengan observasi / pengamatan langsung²³ untuk melakukan pengecekan arah kiblat Masjid Taqwa Sekayu dan Masjid Layur Menara dengan metode azimuth kiblat, diantara alat-alat yang digunakan antara lain: *theodolite* dan mizwalah sebagai pengolah data ephemeris secara mekanik dan diaplikasikan dalam menentukan arah kiblat. Penulis juga melakukan wawancara untuk mengetahui respon masyarakat dan pengurus masjid serta tokoh-tokoh masyarakat terhadap pengecekan arah kiblat yang penulis lakukan.

c. Dokumentasi

Metode dokumentasi ialah metode sekunder yang dipakai oleh penulis yang bertujuan untuk memperkaya data penelitian. Dengan ini penulis harus mengumpulkan beberapa dokumen, buku-buku dan hasil laporan penelitian yang berkaitan dengan arah kiblat dan lempeng bumi di kota Semarang.

4. Teknik Pengolahan Data

²³ Suharsini Arikunto, *Prosedur Penelitian (Suatu Pendekatan Praktek)*, (Jakarta : PT. Rineka Cipta, 2002), cet. 12, 17.

Metode pengolahan data menjelaskan prosedur pengolahan dan analisis sesuai dengan pendekatan yang digunakan. Penulis telah menguraikan data dalam bentuk kalimat yang teratur, logis, serta tidak tumpang tindih sehingga mempermudah dalam pemahaman. Adapun pengolahan data yang penulis lakukan adalah sebagai berikut:

a. Editing

Sebelum data diolah, data yang telah didapat perlu diedit terlebih dahulu. Dengan kata lain data yang telah dikumpulkan dalam daftar pertanyaan ataupun dari hasil wawancara perlu dibaca ulang dan diperbaiki, guna tidak terjadi kesalahan maupun keraguan dalam pemahaman.²⁴

b. Verifikasi

Yaitu mengecek kembali data-data yang telah terkumpul guna mengetahui keabsahan datanya. Dalam tahap ini, selain memverifikasi data yang penulis dapat dari wawancara, penulis juga memverifikasi data-data arah kiblat Masjid Taqwa Sekayu dan juga data-data arah kiblat Masjid Layur Menara dengan cara menghitung dan mengukur ulang arah kiblat masjid-masjid tersebut.

c. Analisis Data

Analisis adalah mengelompokkan, membuat suatu urutan, memanipulasi, serta meringkas data sehingga mudah untuk

²⁴M. Nazir, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Ghalia Indonesia, 1998), 406

dibaca.²⁵ Tujuan analisis didalam penelitian ini adalah mempersempit dan membatasi penemuan-penemuan hingga menjadi data yang teratur serta tersusun. Khususnya data-data pergeseran lempeng bumi yang penulis dapat dari buku-buku, jurnal-jurnal, maupun website resmi pemerintah.

G. Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penulisan penelitian ini dibagi menjadi lima bab. Setiap bab terdiri dari sub-sub pembahasan sistematika penulisan tersebut, sebagai berikut:

Bab pertama adalah pendahuluan. Bab ini memuat latar belakang penelitian yang akan penulis buat, rumusan masalah, manfaat dan tujuan penelitian, telaah pustaka, kerangka teori, metode penelitian dan Sistematika penulisan.

Bab kedua adalah gambaran umum tentang fiqh arah kiblat dan metode pergeseran lempeng bumi. Bab ini akan memaparkan tentang pengertian arah kiblat, dasar hukum menghadap kiblat, metode penentuan arah kiblat di Indonesia, konsep dasar ilmu geologi, proses geologi dan perubahan bentang alam, dan teori tektonik lempeng.

Bab ketiga adalah gambaran umum tentang pengantar dalam pengumpulan data yang diteliti dan dianalisis agar dalam penulisan penelitian ini bisa terarah. Penulis akan menginformasikan data dua masjid tua di Kota Semarang, yang meliputi: sejarah masjid, sistem perhitungan arah kiblat yang

²⁵*Ibid.*,405

pernah dilakukan. Penulis juga menginformasikan mengenai gambaran umum Kota Semarang yang meliputi: sejarah Kota Semarang, letak geografis maupun geologis Kota Semarang.

Bab keempat adalah gambaran umum mengenai analisis data yang memuat tentang paparan data berupa data geografis dan data pergeseran lempeng yang terjadi di pulau Jawa, serta memuat rumusan masalah mengenai pengaruh pergeseran lempeng bumi terhadap penentuan arah kiblat serta posisi arah kiblat masjid-masjid tua di Kota Semarang setelah terjadinya peristiwa alam yang mengakibatkan pergeseran lempeng bumi.

Bab kelima adalah Penutup. Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran setelah diadakannya penelitian oleh peneliti.

BAB II

TINJAUAN UMUM MENGENAI ARAH KIBLAT DAN RUANG LINGKUP LEMPENG TEKTONIK

A. Pengertian Arah Kiblat

Arah dalam bahasa Arab disebut dengan *jihhah* atau *syatrah* dan terkadang disebut juga dengan *qiblah* yang berasal dari kata *qa-ba-la yaq-bu-lu* yang bermakna menghadap. Mengarah ke Kakbah juga merupakan arti dari kiblat, sedangkan dalam bahasa latin disebut dengan *azimuth*, dengan demikian jika ditinjau dari segi bahasa, kiblat berarti menghadap ke Kakbah ketika sholat.¹ Secara etimologi dan terminologinya kiblat sendiri memiliki berbagai macam definisi.

Secara bahasa kata kiblat berasal dari bahasa Arab القبلة dasar katanya ialah مقبلة, persamaan katanya adalah وجهة yang berasal dari kata مواجهة yang memiliki arti keadaan arah yang dihadapi. Kemudian pengertiannya dikhususkan menjadi semua orang yang mendirikan sholat menghadap kepadanya.² Dalam Kamus Al-Munawir, Munawir menuliskan bahwa kata kiblat merupakan salah satu bentuk *maşdar* dari kata kerja قَبِلَ - يَقْبَلُ - قَبْلَةٌ yang memiliki arti menghadap, dapat juga diartikan sebagai pusat pandangan.³ Kata kiblat memiliki arti yang serupa dengan kata “*jihhah*”, “*simt*”, dan “*syatrah*”

¹ Maskufa, *Ilmu Falak* (Jakarta: Gaung Persada, 2009), 124.

² Ahmad Mustafa Al-Maraghi, *Tafsir Al-Maraghi*, Juz II, terj. Anshori Umar Sitanggal, (Semarang: CV. Toha Putra, 1993, hal.2

³ Ahmad Warson Munawir, *Al-Munawir Kamus Arab-Indonesia*, (Surabaya: Pustaka Progressif, 1997), 1087-1088.

yang artinya arah menghadap. Kata ini sering disandarkan pada kata-kata tersebut, misalnya seperti *jihhah al-kiblah*, *simt al-kiblah* yang semuanya memiliki arti yaitu arah menghadap kiblat.⁴

Dalam buku Nasution disebutkan beberapa definisi kiblat secara terminologi yang dikemukakan oleh tokoh-tokoh falak dan tokoh ulama sebagai berikut:

1. Abdul Aziz Dahlan mendefinisikan kiblat sebagai bangunan Kakbah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan sebagian ibadah.⁵
2. Harun Nasution, mengartikan kiblat sebagai arah untuk menghadap pada waktu shalat.⁶
3. Jika dilihat dari jarak yang ditempuh, menurut Muhyiddin Khazin adalah arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati Kakbah (Makkah) dengan tempat kota yang bersangkutan.⁷
4. Departemen Agama Republik Indonesia mendefinisikan kiblat sebagai suatu arah tertentu bagi kaum muslimin untuk mengarahkan wajahnya dalam melakukan shalat.⁸

Dari beberapa definisi mengenai arah kiblat yang telah diuraikan di atas, maka penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa kiblat adalah arah

⁴ Kata ini digunakan dalam kitab *Tibyan al-Miqat, Khulashah al-Wafiyah, Durus al-Falakiyyah*, dan beberapa kitab falak yang lain.

⁵ Abdul Azis Dahlan, *et al.*, *Ensiklopedi Hukum Islam*, (Jakarta: PT IchtiarBaru Van Hoeve, 1996), cet. 1, 944.

⁶ Harun Nasution, *et al.*, *Ensiklopedi Hukum Islam*, (Jakarta: Djambatan, 1992), 563.

⁷ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 50.

⁸ Departemen Agama RI, Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam Proyek Peningkatan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama / IAIN, *Ensiklopedi Islam*, (Jakarta: CV. Anda Utama, 1993), 629.

menuju Kakbah, yaitu suatu bangunan yang dituju umat Islam dalam mengerjakan shalat *farḍu* (wajib). Namun Kakbah yang disebutkan adalah *'ain al-Ka'bah* dimana hanya berlaku pada masyarakat setempat atau orang-orang yang berada di sekitaran Kakbah saja. Sementara orang-orang yang berada jauh dari Kakbah memaknainya sebagai arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar dari suatu tempat menuju ke Kakbah di Makkah (*jihhah al-Ka'bah*).

B. Dasar Hukum Menghadap Kiblat

1. Dasar hukum dari Al-quran

Banyak ayat dalam Al-quran yang menjelaskan mengenai dasar hukum menghadap kiblat, antara lain yaitu:

- a. Firman Allah SWT dalam Q.S. Al-Baqarah [2] ayat 144:

قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا اللَّهُ بِغَفِيلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ

“Kami melihat wajahmu (Muhammad) sering menengadahkan ke langit, maka akan Kami palingkan engkau ke kiblat yang engkau senangi. Maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjid al-Haram. Dan di mana saja engkau berada, hadapkanlah wajahmu ke arah itu. Dan sesungguhnya orang-orang yang diberi Kitab (Taurat dan Injil) tahu, bahwa (pemindahan kiblat) itu adalah kebenaran dari Tuhan mereka. Dan Allah tidak lengah terhadap apa yang mereka kerjakan” (Q.S. 2 [Al-baqarah]:144)⁹

⁹ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-quran dan Terjemahnya*, (Jakarta: Unit Percetakan Al-qur'an, 2018), 28.

- b. Firman Allah SWT dalam Q.S. Al-Baqarah [2] ayat 150:

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۚ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلِأُتِمَّ نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ

“Dan dari manapun engkau (Muhammad) keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Dan di mana saja kamu berada, maka hadapkanlah wajahmu ke arah itu, agar tidak ada alasan bagi manusia (untuk menentangmu), kecuali orang-orang yang zalim diantara mereka, tetapi takutlah kepada-Ku, agar Aku sempurnakan nikmat-Ku kepadamu, dan agar kamu mendapat petunjuk”.¹⁰(Q.S. 2 [Al-Baqarah]: 150)

2. Dasar Hukum dari *Hadis*

Sebagaimana yang terdapat dalam *hadis-hadis*, Nabi Muhammad

SAW membicarakan tentang kiblat antara lain:

- a. *Hadis* riwayat Imam Muslim:

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا عَفَّانُ حَدَّثَنَا حَمَّادُ بْنُ سَلَمَةَ عَنْ ثَابِتٍ عَنْ أَنَسِ بْنِ مَالِكٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ كَانَ إِذَا صَلَّى نَحَوَ بَيْتِ الْمَقْدِسِ فَنَزَلَتْ (قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ) فَمَرَّ رَجُلٌ مِنْ بَنِي سَلَمَةَ وَهُمْ رُكُوعٌ فِي صَلَاةِ الْفَجْرِ وَقَدْ صَلُّوا رُكْعَةً فَنَادَى أَلَا إِنَّ الْقِبْلَةَ قَدْ حُوِّلتْ. فَمَالُوا كَمَا هُمْ نَحَوَ الْقِبْلَةَ. (رواه مسلم)

“Bercerita Abu Bakar bin Abi Syaibah, bercerita Affan, bercerita Hammad bin Salamah, dari Tsabit dari Anas: “Bahwa sesungguhnya Rasulullah SAW (pada suatu hari) sedang shalat dengan menghadap Baitul Maqdis, kemudian turunlah ayat “Sesungguhnya Aku melihat mukamu sering mengadiah ke langit, maka sungguh kami palingkan mukamu ke kiblat yang kamu hendaki. Palingkanlah mukamu ke arah

¹⁰ Departemen Agama Republik Indonesia, *Al-quran dan Terjemahnya*, (Jakarta: Unit Percetakan Al-qur'an, 2018), 29

Masjid al-Haram”. Kemudian ada seseorang dari bani Salamah bepergian, menjumpai sekelompok sahabat sedang ruku’ pada salat fajar. Lalu ia menyeru, “Sesungguhnya kiblat telah berubah”. Lalu mereka berpaling seperti kelompok nabi yakni ke arah kiblat.” (H.R. Muslim)¹¹

b. *Hadis* riwayat Imam Bukhari:

حَدَّثَنَا مُسْلِمٌ قَالَ حَدَّثَنَا هِشَامٌ قَالَ حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ أَبِي كَثِيرٍ عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ عَبْدِ الرَّحْمَنِ عَنْ جَابِرٍ قَالَ كَانَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ- يُصَلِّي عَلَى رَأْسِهِ حَيْثُ تَوَجَّهَتْ، فَإِذَا أَرَادَ الْفَرِيضَةَ نَزَلَ فَاسْتَقْبَلَ الْقِبْلَةَ (رواه البخارى)

“Bercerita Muslim, bercerita Hisyam, bercerita Yahya bin AbiKatsir dari Muhammad binAbdurrahman dari Jabir berkata: Ketika Rasulullah SAW salat di atas kendaraan (tunggangannya)beliau menghadap ke arah sekehendak tunggangannya, danketika beliau hendak melakukan salat fardhu beliau turunkemudian menghadap kiblat.” (HR. Bukhari).¹²

c. *Hadis* riwayat At-Tirmidzi:

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ أَبِي مَعْشَرٍ حَدَّثَنَا أَبِي عَنْ مُحَمَّدِ بْنِ عُمَرَ وَعَنْ أَبِي سَلَمَةَ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ " مَا بَيْنَ الْمَشْرِقِ وَالْمَغْرِبِ قِبْلَةٌ" (رواه الترمذي وابن ماجه)

“Bercerita Muhammad bin Abi Ma’syarin, dari Muhammad bin Umar, dari Abi Salamah, dari Abi Hurairah r.a.berkata: Rasulullah SAW bersabda: antara Timur dan Barat terletak Kiblat (Kakbah)”. (H.R. Tirmidzi dan Ibnu Majjah).¹³

¹¹ Maktabah Syamilah versi 2.11, Muslim Bin Hajjaj Abu Hasan Qusyairi An Naisabury, *Shahih Muslim*, (Mesir:Mauqi’u Wazaratul Auqaf, t.t juz 3), 443.

¹² Maktabah Syamilah versi 2.11, Muhammad Bin Ismail Bin Ibrahim Bin Mughirah Al Bukhari, *ShahihBukhari*, (Mesir:Mauqi’u Wazaratul Auqaf, t.t juz 2), 193.

¹³ Abi Isya Muhammad bin Isya Ibnu Saurah, *Jami’ushahih Sunanut At-tirmidzi*, juz. 2, (Beirut:darul Kutubil ‘ilmiyyah, t.th.), 171.

Berdasarkan ayat-ayat Al-Quran dan *hadis-hadis* berikut penulius dapat menyimpulkan bahwa menghadap kiblat adalah kewajiban yang telah diatur secara hukum maupun syariat. Para fuqaha sepakat bahwa menghadap arah kiblat merupakan salah satu syarat sah shalat. Maka dapat diartikan bahwa kiblat yang dimaksud adalah Kakbah yang berada di Makkah atau dapat disebut sebagai *Masjid al-Haram*.

Dalam persoalan menghadap ke Kakbah, para ulama empat *Mazhab* yaitu Hanafi, Maliki, Syafi'i, dan Hambali telah sepakat bahwa menghadap kiblat adalah salah satu syarat sahnya shalat.¹⁴ Namun, ada beberapa perbedaan pendapat diantara mereka mengenai cara mengarah ataupun menghadap ke Kakbah. Adapun pendapat-pendapat tersebut sebagai berikut:

1) Pendapat Ulama Syafi'iyah dan Hanabilah

Menurut keduanya, yang wajib adalah menghadap ke '*ain al-Ka'bah*. Dengan maksud orang yang bisa melihat Ka'bah secara langsung, maka mereka harus menghadap Ka'bah. Jika dia tidak bisa melihat secara langsung, baik karena jarak atau faktor geografis yang membuatnya tidak bisa melihat Ka'bah secara langsung, maka dia harus dengan sengaja menghadap ke arah mana Ka'bah berada meskipun pada intinya dia hanya menghadap *jihhah*-nya (jurusan Ka'bah). Sehingga kewajiban menghadap Ka'bah dengan tepat dan tidak cukup hanya menghadap ke arahnya saja.¹⁵

¹⁴ Ahmad Izuddin, *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab – Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, (Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012), 24.

¹⁵ Abdurrahman bin Muhammad, *Awwad Al-Jaziry Kitabul Fiqh 'Ala Madzahibil Arba'ah*, (Beirut: Dar Ihya' At Turats Al Araby, 1699), 177

Hal ini didasarkan pada firman Allah SWT **قول وجهك شطر المسجد الحرام**, maksud dari kata *syatr al-Masjid al-Haram* dalam potongan ayat di atas adalah arah dimana orang yang salat menghadapnya dengan posisi tubuh menghadap ke arah tersebut, yaitu arah Kakbah. Maka seseorang yang akan melaksanakan salat harus menghadap tepat ke arah Kakbah.¹⁶

Hal ini dikuatkan dengan *hadis* yang diriwayatkan oleh Imam Muslim dari Usamah bin Zaid di atas bahwasannya Nabi SAW melaksanakan salat dua raka'at di depan Kakbah, lalu beliau bersabda, **هذه القبلة** yang artinya “inilah kiblat”, dari pernyataan tersebut yang menunjukkan batas (ketentuan) kiblat. Jadi yang disebut kiblat adalah *'ain Ka'bah* itu sendiri, sebagaimana ditunjuk langsung oleh nabi sebagaimana diriwayatkan dalam hadits. Jadi mereka mengatakan bahwa yang dimaksud dengan surat Al-Baqarah di atas adalah perintah menghadap langsung ke Ka'bah, bukan menghadap ke arah lain.¹⁷

Sementara itu, *Mazhab* Syafi'i telah menambahkan dan menetapkan satu aturan lagi yang disebut *Jihhah al-Kiblat*, yaitu bagi seseorang yang berada di luar tanah suci Mekah atau bahkan di luar negeri Arab Saudi. Bagi yang tidak mengetahui arah dan tidak dapat menghitung kiblatnya maka ia dapat menghadap ke mana saja yang ia yakini sebagai arah kiblat.¹⁸

¹⁶ Muhammad Ali As Shabuni, *Tafsir Ayat Ahkam As Shabuni*, (Surabaya: Bina Ilmu, 1983), 81.

¹⁷*Ibid.*,

¹⁸ Ahmad Izuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 25.

2) Pendapat ulama Hanafiyah dan Malikiyah

Sedangkan golongan Hanafiyah dan Malikiyah berpandangan bahwa bagi penduduk Makkah yang bisa melihat Ka'bah, wajib menghadap 'ain Ka'bah, tetapi bagi yang tidak bisa melihat Ka'bah cukup dengan menghadap ke arahnya saja.¹⁹

Pendapat tersebut didasarkan pada firman Allah SWT *قول وجهك* *شطر المسجد الحرام* bukan *شطر الكعبة*, Jadi jika ada orang yang shalat menghadap salah satu sisi bangunan Masjidil Haram maka dia telah memenuhi perintah dalam ayat tersebut, baik menghadapnya dapat mengenai ke bangunan Kakbah atau tidak.²⁰

Mereka juga mendasarkan pada surat Al Baqarah ayat 144, yang artinya “*Dan di mana saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke arahnya.*” Kata arah *syatrah* dalam ayat ini ditafsirkan dengan arah Kakbah. Jadi tidak harus langsung menghadap ke Kakbah, tapi hanya menghadap ke arahnya saja. Mereka juga menggunakan dalil *hadis* nabi yang diriwayatkan oleh Ibnu Majah dan Tirmidzi, yang artinya “*Arah antara timur dan barat adalah kiblat*”. Adapun perhitungan (perkiraan) menghadap *Jihhah* Ka'bah yaitu menghadap ke salah satu bagian arah yaitu menghadap ke Ka'bah/kiblat.²¹

¹⁹ Ali as-Sayis Muhammad, *Tafsir Ayatul Ahkam*, Juz I, (Kairo: Matba'ah Muhammad Subaih, 1953), 35.

²⁰ Muhammad Ali As Shabuni, *Tafsir Ayat Ahkam As Shabuni*, 82.

²¹ Muhammad Ali As Shabuni, *Tafsir Ayat Ahkam As Shabuni*, 82.

Berdasarkan beberapa pendapat para ulama empat *Mazhab* di atas, penulis lebih memilih pendapat yang pertama. Hal tersebut dikarenakan pada zaman sekarang, teknologi yang berkembang sudah sedemikian canggih, dan hal tersebut memudahkan umat Islam dalam menentukan arah kiblat yang lebih akurat dengan bantuan teknologi yang ada.

Begitu pula pengetahuan mengenai ilmu hitungnya, perhitungan yang digunakan telah menggunakan prinsip ilmu hitung bola (*spherical trigonometry*) dengan tidak mengabaikan bentuk permukaan bumi yang bulat seperti bola. Serta alat hitung saat ini dapat diperoleh melalui sistem *komputerisasi*. Lantas, apabila bisa menghadap ke arah kiblat dengan tepat, mengapa tidak dilakukan.

C. Metode Penentuan Arah Kiblat di Indonesia

Secara historis, metode penentuan arah kiblat di Indonesia telah mengalami perkembangan yang signifikan. Perkembangan penentuan arah kiblat dapat dilihat dari alat-alat yang dipergunakan untuk mengukurnya,

seperti *tongkat istiwa*²², *rubu' mujayyab*²³, *kompas*²⁴ dan *theodolite*²⁵. Selain itu, sistem perhitungan yang digunakan juga mengalami perkembangan, baik mengenai data kordinat maupun sistem pengukuran yang sangat terbantu dengan alat bantu perhitungan seperti *calculator scientific* dan alat pencarian data kordinat yang semakin canggih seperti GPS (*Global Positioning System*). Saat ini metode yang sering digunakan untuk menentukan arah kiblat ada dua macam, yaitu *Azimuth kiblat* dan *Rasdh al-kiblah*, atau disebut juga teori sudut dan teori bayangan.²⁶

1. *Azimuth Kiblat*

Azimuth kiblat adalah arah atau garis yang menunjuk ke arah kiblat (Kakbah). Untuk menentukan azimuth kiblat, ada beberapa data yang dibutuhkan, yaitu garis lintang tempat yang kita inginkan (*'Arḍ al-Balad*), *garis bujur* tempat yang kita inginkan (*Tul al-Balad*), serta garis lintang dan garis bujur Kota Makkah (Kakbah).

²²Tongkat Istiwa adalah sebuah tongkat yang ditancapkan tegak lurus pada bidang datar dan diletakkan pada tempat terbuka, sehingga Matahari dapat menyinarinya dengan bebas. Berfungsi sebagai alat bantu untuk menentukan arah utara-selatan sejati dengan memanfaatkan bantuan sinar matahari sebelum dilakukan penentuan arah kiblat dengan azimuth kiblat. Juga berfungsi sebagai alat bantu dalam penentuan arah kiblat dengan memanfaatkan bayang-bayang matahari atau *rasdh al-kiblah*.

²³ Sebuah alat yang berbentuk seperempat lingkaran, berfungsi sebagai alat bantu untuk menghitung Sudut benda-benda langit, menghitung waktu, menentukan waktu Shalat, menentukan arah kiblat dengan azimuth Kiblat dan posisi Matahari.

²⁴ Alat petunjuk arah mata angin oleh jarum yang ada padanya, biasanya jarum tersebut terbuat dari logam magnetis yang dipasang sedemikian rupa sehingga dengan mudah bergerak menunjukkan arah utara.

²⁵ Alat ukur semacam teropong yang dilengkapi dengan lensa, angka-angka, yang menunjukkan arah (azimuth) dan ketinggian dalam derajat dan *water-pass*.

²⁶ Ahmad Izuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 29.

Lintang adalah jarak dari daerah yang kita inginkan sampai khatulistiwa yang diukur sepanjang garis bujur. Khatulistiwa adalah garis lintang 0° dan kutub-kutub bumi adalah lintang 90° . Jadi nilai lintang berkisar antara 0° sampai dengan 90° . Di sebelah selatan khatulistiwa disebut lintang selatan (LS) dengan tanda negatif (-) dan di utara khatulistiwa disebut lintang utara (LU) dengan tanda positif (+). Simbol lintang tempat biasanya ditulis (ϕ^x) dibaca (*phi*).

Bujur tempat adalah jarak dari tempat yang kita inginkan ke garis bujur yang melewati Kota *Greenwich* dekat London, terletak di sebelah barat kota *Greenwich* sampai 180° disebut bujur barat (BB) dan sebelah timur kota *Greenwich* sampai 180° disebut bujur timur (BT).²⁷ Simbol bujur biasanya ditulis (λ^x) dibaca (*lamda*).

Untuk lintang dan bujur Kota Makkah (Kakbah) sudah tersedia, hanya saja datanya diverifikasi dengan alat kontemporer. Dalam buku-buku data tentang garis lintang dan garis bujur Kakbah sangat beragam. *Atlas PR Bos38 Ste* memuat $21^\circ30'$ LU, $39^\circ50'$ BT, *Islamic Calendar* (Ilyas) memuat 21 LU, 40 BT, *ad-Durus al-Falakiyyah* (Asy-Syaikh Muhammad Ma'sum bin Ali) mengatakan $21^\circ50'$ LU, $40^\circ13'$ BT dan Saadoe'ddin Jambek pada tahun 1972 ditetapkan $21^\circ25'$ LU, $39^\circ50'$ BT, Dr. Hasanuddin Z. Abidin menyebutkan $21^\circ25'21.5''$ LU, $39^\circ49'34.5''$

²⁷ Ahmad Izuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 30.

BT²⁸. Sementara itu Ahmad Izzuddin mengungkapkan bahwa lintang dan bujur Makkah adalah 21°25'21.17" LU dan 39°49'34.56" BT.²⁹

Ada beberapa cara untuk bisa mengetahui dan menentukan lintang dan bujur tempat di Bumi, yaitu dengan cara:

- 1) Berpedoman pada data-data yang terdapat di dalam buku-buku
- 2) Berpedoman dengan peta
- 3) Berpedoman pada *theodolite*
- 4) Berpedoman pada alat GPS (*Global Positioning System*).³⁰

Adapun untuk perhitungan arah kiblat dapat menggunakan rumus berikut:

$$\tan O = \tan \phi^m \times \cos \phi^x \times \operatorname{Cosec} SBMD - \sin \phi^x \times \operatorname{Cotan} SBMD$$

Keterangan :

Φ^m : Lintang Makkah

Φ^x : Lintang Tempat

SBMD : Selisih Bujur Makkah Daerah

Contoh arah kiblat Kota Semarang dengan data berikut:

Φ^m : 21°25'21.17"

Φ^x : 7°0'

SBMD : cari SBMD 110°24' - 39°49'34.56" = 70°34'25.44"

Setelah itu masukkan data tersebut ke dalam rumus sebagai berikut:

²⁸ Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Teori & praktek*, (Yogyakarta: Suara Muhammaadiyah, 2004), 38.

²⁹ Ahmad Izuddin, *Ilmu falak Praktis*, 30.

³⁰ Moh. Murtadho, *Ilmu Falak Praktis*, (Malang: UIN-Malang Press, 2008), 141.

$$\begin{aligned} \text{Tan Q} &= \text{Tan } 21^{\circ}25'21.17'' \times \text{Cos } 7^{\circ}0' \times \text{Cosec } 70^{\circ}34'25.44'' - \text{Sin} \\ &7^{\circ}0' \times \text{Cotan } 70^{\circ}34'25.44'' = \mathbf{24^{\circ}30'31.93'' \text{ B-U}} \end{aligned}$$

Jadi azimuth kiblat untuk Kota Semarang adalah $24^{\circ}30'31.93''$ (B-U) dari titik barat ke utara atau $65^{\circ}29'28.07''$ (U-B) dari titik utara ke barat atau $294^{\circ}30'31.93''$ (UTSB) utara timur selatan barat.³¹

2. *Raṣḍh al-kiblah*

Raṣḍh al-kiblah adalah ketentuan waktu di mana bayangan benda yang terkena sinar matahari menunjuk ke arah kiblat. Seperti dalam penanggalan Menara Kudus KH Turaichan ditetapkan tanggal 27 Mei (untuk tahun kabisat) atau 28 Mei (untuk tahun bashitoh) pada pukul 16:17:58.16 WIB dan tanggal 15 Juli (untuk tahun bashitoh) atau 16 Juli (untuk tahun kabisat) pada pukul 16:26:12.11 WIB. Hal itu disebut pada tiap-tiap tahun sebagai “*Yaumi Raṣḍh al-kiblah*”.³²

Arah kiblat ditentukan berdasarkan bayangan tiang atau tongkat pada waktu tertentu. Metode ini berpedoman pada posisi matahari persis pada titik zenith Kakbah. Menurut Slamet Hambali, peristiwa *raṣḍh al-kiblah* ini dapat di golongkan menjadi dua, yaitu *raṣḍh al-kiblah* lokal dan *raṣḍh al-kiblah* global. Posisi lintang Kakbah yang lebih kecil dari nilai deklinasi³³ maksimum matahari menyebabkan matahari melewati Kakbah

³¹ Untuk data lintang dan bujur Makkah penulis mengutip data yang digunakan oleh Ahmad Izuddin. Data tersebut diambil beliau ketika beliau menunaikan ibadah haji pada tahun 2007 dengan menggunakan GPSmap Garmin 76CS dengan sinyal 6 sampai 7 satelit.

³² Ahmad Izuddin, *Ilmu falak Praktis*, 45.

³³ Yaitu istilah astronomi yang dikaitkan dengan sistem koordinat ekuator. Deklinasi merupakan salah satu dari dua koordinat bola langit pada sistem koordinat ekuator

sehingga hasilnya diakui lebih akurat dibandingkan dengan metode lainnya.³⁴

Meskipun demikian, metode ini masih memiliki kelemahan. Pertama, dari segi waktu, metode ini hanya dapat dilakukann dalam waktu yang sangat terbatas selama empat hari yaitu tanggal 27 dan 28 Mei serta tanggal 15 dan 16 Juli. Kedua, dari segi letak geografis, negara dengan iklim tropis memiliki curah hujan yang cukup tinggi. Hal ini menyebabkan praktik di lapangan tidak dapat dilakukan ketika cuaca mendung dan hujan.

Adapun langkah-langkah dan rumus untuk menentukan waktu terjadinya *raşdh al-kiblah* harian dapat dipraktikkan dengan langkah-langkah sebagai berikut:³⁵

- 1) Menentukan arah kiblat setempat (B)

Rumus:
$$\text{Cotan B} = \tan \phi^k \times \cos \phi^t : \sin C - \sin \phi^t : \tan C$$

- 2) Menghitung sudut pembantu (U)

Rumus:
$$\text{Cotan U} = \text{Tan B} \times \text{Sin } \phi^t$$

- 3) Menghitung t – U

Rumus:
$$\text{Cos (t-U)} = \tan \delta^m \times \cos U : \tan \phi^t$$

- 4) Mencari sudut waktu (t_0)

Rumus:
$$t = ((t - U) + U) : 15$$

- 5) Mencari waktu *raşdh al-kiblah taqribi*

³⁴ *Ibid.*.

³⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta), Cet I, 2013, 29.

$$\text{Waktu Hakiki (WH)} = 12 + t_0$$

$$\text{Waktu Daerah (WD)} = \text{WH} - e + (\text{BD} - \text{BT}): 15$$

D. Penyebab Kesalahan Dalam Pengukuran Arah Kiblat

Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan dalam pengukuran arah kiblat, beberapa diantaranya:³⁶

1. Berpatokan secara kasar pada arah kiblat masjid yang sudah ada lebih dulu.

Tidak sedikit arah kiblat masjid yang ditentukan dengan perkiraan belaka, yang secara kasar mengacu pada arah kiblat masjid yang ada. Dari segi masjid yang dijadikan acuan, belum tentu akurat. Saat membangun sebuah masjid baru, arah kiblat hanya mengikuti masjid yang berdekatan dan telah lebih dahulu dibangun.

2. Penggunaan alat yang kurang tepat dan akurat.

Sebagian masjid arah kiblatnya ditentukan menggunakan alat yang kurang atau tidak akurat. Misalnya untuk penggunaan kompas dalam penentuan arah, termasuk dalam penentuan arah kiblat perlu dilakukan koreksian pengaruh daya magnetik di Bumi. Informasi ini tentang besaran koreksian/deklinasi magnetik kompas ini dapat diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Di samping itu kita juga perlu diperhatikan bahwa di pasaran banyak beredar berbagai macam merek kompas, kita perlu terlebih dahulu mengecek tingkat akurasinya terlebih dahulu.

³⁶ Admin, “Penyebab Kesalahan Dan Solusi Dalam Penentuan Arah Kiblat” dalam *Fakultas Syariah Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*, (Lampung: 15 Juli2016) sebagaimana dikutip daam <http://syariah.radenintan.ac.id/penyebab-kesalahan-dan-solusi-dalam-penentuan-arrah-kiblat/>, diakses 10 Juni 2021.

3. Ditentukan oleh seorang tokoh yang dituakan pada daerah tersebut.

Terkadang dalam penentuan arah kiblat masjid atau musholla ditentukan oleh seseorang yang ditokohkan dalam masyarakat tersebut. Pada hal belum tentu sang tokoh tersebut mampu melakukan penentuan arah kiblat secara benar dan akurat. Sehingga boleh jadi yang bersangkutan menetapkannya dengan mengira-ngira saja dengan mengarah ke Barat yang mungkin melenceng dari yang seharusnya.

4. Fenomena Global El Nino dan La Nina

El Nino secara ilmiah didefinisikan sebagai fenomena global interaksi antara laut dan atmosfer, yang ditandai dengan peningkatan *Sea Surface Temperature* (SST) di sekitar Pasifik Tengah dan Timur di sepanjang ekuator dengan nilai rata-ratanya.³⁷ Efek dari fenomena El Nino/IOD (+) adalah penurunan jumlah curah hujan tahunan dan musiman terutama Juni–Juli – Agustus (JJA) dan September – Oktober – November (SON) baik untuk tipe hujan monsunal maupun ekuatorial.³⁸ El Nino dan La Nina memberikan dampak anomali iklim yang menyebabkan musim kemarau panjang atau musim hujan panjang. Sehingga adanya anomali iklim selama Tahun El Nino dan La Nina, dapat menjadi kendala dalam menentukan arah kiblat. Palsunya, saat musim hujan, matahari jarang muncul karena

³⁷ Tongkukut, SHJ, “El Nino Dan Pengaruhnya Terhadap Curah Hujan di Manado Sulawesi Utara” *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol. 11, No. 1, (2011), 102-108.

³⁸ SWB Harijono B. Tjasyono, A. Lubis, I. Juaeni, Ruminta, “ Dampak Variasi Temperatur Samudera Pasifik Dan Hindia Ekuatorial Terhadap Curah Hujan Di Indonesia ”, *Jurnal Sains Dirgantara* Vol. 5, No. 2 (2008): 1-13.

mendung bahkan hujan. Hal ini menjadi kendala dalam menentukan arah kiblat karena penentuan ini tidak lepas dari keberadaan Matahari.

Dengan demikian, fenomena El Nino tidak terlalu mempengaruhi intensitas penentuan arah kiblat karena pada tahun El Nino terdapat bulan kering yang aman untuk menentukan arah kiblat, bahkan ada empat bulan yang tidak hujan sama sekali. Berbeda dengan El Nino, fenomena La Nina cukup berpengaruh terhadap intensitas penentuan arah kiblat karena pada tahun La Nina hujan terjadi sepanjang tahun, meskipun ada empat bulan kering (intensitas curah hujan <100 mm), pelaksanaan penentuan arah kiblat masih berpeluang menemui kendala karena mendung atau bahkan hujan.³⁹

E. Konsep Dasar Geologi

1. Pengertian geologi

Salah satu ilmu yang mempelajari segala sesuatu yang berkaitan dengan fenomena-fenomena yang ada di Bumi, baik asal usul, proses, hasil, seperti mempelajari bahan alam yang bermanfaat. Geologi diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang Bumi (kulit bumi), baik mengenai susunannya, kosisinya, sejarahnya, proses terjadinya maupun bentuknya.⁴⁰

Menurut Djauhari Noor, bidang ilmu kebumian yang mempelajari segala sesuatu tentang planet Bumi dan isinya yang pernah ada. Adalah

³⁹ Muhammad Himmaturriza, Nihayatul Minani “The Effect Of El Nino and La Nina On The Intensity Of Determining Qibla Director” *Al-Hilal:Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 3, No. 1,(April 2021), 55-74.

⁴⁰ Suharyadi, *Pengantar Geologi Teknik Edisi 5*, (Yogyakarta: Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, 2006), 2.

kumpulan ilmu pengetahuan yang membahas tentang sifat dan bahan yang menyusun bumi, strukturnya, proses-proses yang bekerja baik di dalam maupun di atas permukaan bumi, kedudukannya di alam semesta dan sejarah perkembangannya sejak bumi lahir di Alam semesta hingga saat ini. Ilmu ini mempelajari dari benda sekecil atom hingga seukuran benua, lautan, cekungan, dan rangkaian pegunungan.⁴¹

2. Cabang-cabang ilmu geologi

Terdapat beberapa cabang ilmu geologi yang saat ini banyak digunakan dalam penyelidikan dan penyadapan air tanah, antara lain:

a) Mineralogi

Ilmu yang mempelajari tentang mineral, proses pembentukan dan perubahannya, cara mendeskripsikan suatu mineral secara umum dan mineral pembentuk batuan secara megaskopis yaitu melalui sifat-sifat fisiknya seperti belahan, goresan, kilap, dan sifat-sifat lainnya, kemudian menentukan nama mineral dari hasil uraian dan kegunaan mineral tersebut.

b) Petrologi

Ilmu yang mempelajari tentang batuan (batuan beku, batuan sedimen, dan batuan metamorf), asal-usulnya, klasifikasinya, tempat pembentukan dan pengendapannya, serta sebarannya baik di dalam maupun di permukaan bumi.

⁴¹ Djauhari Noor, *Pengantar Geologi*, (Yogyakarta: Deepublish, 2014), 1.

c) Sedimentologi

Ilmu yang mempelajari tentang batuan sedimen, meliputi pembentukan batuan sedimen dan proses sedimentasi. Mempelajari, mengenali dan menginterpretasikan struktur sedimen, tipe model fasies, dan lingkungan pengendapan serta klasifikasinya.

d) Geomorfologi

Ilmu tentang bentang alam (morfologi alam), mempelajari prinsip-prinsip geomorfologi dalam kaitannya dengan geologi dan mengidentifikasi keanekaragaman bentang alam dan prosesnya, serta mempelajari deskripsi bentang alam dan aplikasi geomorfologi untuk penelitian dan pemetaan.

e) Geologi struktur

Ilmu yang mempelajari perubahan bentuk kerak bumi yang disebabkan oleh proses gerak pada bumi itu sendiri sehingga menghasilkan struktur geologi berupa lipatan, patahan, kekar dan lain-lain.

f) Stratigrafi

Ilmu yang mempelajari urutan lapisan batuan, deskripsinya, dan proses sepanjang sejarah terbentuknya lapisan batuan tersebut.⁴²

g) Geofisika

⁴² Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM), *Modul 2 geologi Dasar: Pelatihan Teknologi Geolistrik Dua Dimensi Untuk Perencanaan Pemanfaatan Potensi Air Tanah*, (Bandung: tp, 2019), 6.

Ilmu yang mempelajari sifat-sifat fisik bumi, khususnya inti bumi dan mantel bumi, yang selanjutnya dibagi menjadi seismologi, gravimetri, magnetometri, dan sebagainya. Cabang ilmu ini juga membahas penggunaan berbagai metode geofisika untuk memperoleh informasi tentang kerak bumi, yaitu geofisika-eksplorasi.⁴³

3. Skala waktu geologi

Pada prinsipnya waktu dalam geologi berbeda dengan waktu yang digunakan manusia pada umumnya dalam hal detik, menit, dan jam. Skala waktu geologi adalah sistem kalender Bumi yang digunakan untuk menggambarkan waktu dan hubungan antara peristiwa yang telah terjadi sepanjang sejarah Bumi. Sejarah bumi dibagi lagi menjadi *Eon* (Masa) yang selanjutnya dibagi lagi menjadi *Era* (Kurun), dan era dibagi lagi menjadi *Period* (Zaman), dan zaman dibagi lagi menjadi *Epochs* (Kala).

Terdapat 2 skala waktu geologi yang dipakai untuk mengukur dan menentukan umur dan kejadian-kejadian di Bumi, yaitu:

- a) Skala waktu relatif, yaitu skala yang didasarkan pada urutan lapisan batuan dan evolusi kehidupan lampau organisme sepanjang sejarah bumi;

⁴³ Verhoef, *Geologie Voor De Civiel Ingenieur/ Geologi Untuk Teknik Sipil*, (Jakarta: Erlangga, 1994), 4.

- b) Skala waktu absolut (radiometrik), yaitu skala yang didasarkan pada penentuan penanggalan isotop radioaktif dari mineral radioaktif yang terdapat pada batuan.⁴⁴

F. Proses Geologi dan Bentang Alam

1. Gaya Endogen

Proses geologi adalah segala jenis kegiatan yang terjadi di bumi, baik yang berasal dari dalam bumi (*endogen*) maupun yang berasal dari luar bumi (*eksogen*). Gaya endogen dalam pengertian lain dapat diartikan sebagai gaya yang berasal dari dalam bumi yang meliputi gaya gravitasi, gerakan magma (*vulkanisme*), gerakan Lempeng Benua dan Samudera dan lain-lain.

Sedangkan proses endogen adalah segala macam proses yang berasal dari dalam bumi, seperti aktivitas tektonik berupa pembentukan gunung, pelipatan dan sesar, aktivitas magmatik berupa intrusi magma ke permukaan atau dekat permukaan bumi, dan aktivitas vulkanisme. berupa formasi gunung api, letusan/letusan gunung api. api: aliran lava atau semburan material piroklastik.⁴⁵ Gaya endogen ini dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

- 1) *Orogenesa* adalah suatu proses perubahan atau deformasi yang terjadi pada kerak bumi atau bagian dari kerak bumi yang meliputi daerah yang relatif sempit dan berlangsung cepat pada selang waktu tertentu.

⁴⁴ Djauhari Noor, *Pengantar*, 26.

⁴⁵ Verhoef, *Geologie Voor De Civiel Ingenieur/ Geologi Untuk Teknik Sipil*, (Jakarta: Erlangga, 1994), 4.

Orogenesis dicirikan oleh pengangkatan atau pembentukan pegunungan, pelipatan, patahan, dan ketidakselarasan.

- 2) *Epirogenesa* adalah suatu proses perubahan atau deformasi yang terjadi pada kerak bumi yang meliputi wilayah yang luas, terjadi secara perlahan dan terus menerus. Epirogenesis ini ditandai dengan penurunan dasar cekungan sedimentasi, pengangkatan batuan induk dan yang sangat penting adalah adanya genangan air laut dan air surut.⁴⁶

2. Bentangalam Endogen

Bentang alam endogen adalah bentang alam yang proses pembentukannya/genetiknya dikendalikan oleh gaya-gaya endogen, seperti aktivitas vulkanik, aktivitas magma, dan aktivitas tektonik (pelipatan dan patahan). Bentang alam endogen secara geomorfologi dikenal sebagai bentang alam konstruksional (*constructional landforms*).

Adapun bentuk bentangalam yang dikendalikan oleh gaya-gaya endogen antara lain:

- a. Bentangalam structural (*Structural landforms*) adalah bentang alam yang proses pembentukannya dikendalikan oleh gaya tektonik seperti pelipatan dan patahan.
- b. Bentangalam intrusi (*Intrusive landforms*) adalah bentang alam yang proses pembentukannya dikendalikan oleh aktivitas magma.

⁴⁶ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Geologi Dasar I SMA/MAK Kelas X Semester I*, (Cepu: tp, 2015), 115.

c. Bentangalam gunung api (*volcanic landforms*) yaitu adalah bentang alam yang kemunculannya (genesanya) berasal dari aktivitas vulkanik.⁴⁷

3. Gaya Eksogen

Gaya eksogen adalah gaya yang berasal dari luar bumi yang meliputi atmosfer, hidrosfer, dan biosfer. Kekuatan yang berasal dari atmosfer termasuk angin dan udara. Udara yang mengandung senyawa oksigen akan menyebabkan oksidasi, sehingga dapat bersifat korosif atau berkarat. Sedangkan angin atau udara yang bergerak akan menyebabkan korosi (erosi batuan di gurun pasir) yang kemudian mengangkut material halus yang kemudian diendapkan di gurun pasir sebagai pasir sangat halus yang hilang. Angin juga akan mempengaruhi air laut sehingga timbul arus atau gelombang yang akan menimbulkan pengikisan atau erosi.⁴⁸

4. Bentangalam Eksogen

Bentangalam eksogen adalah bentuk-bentuk bentangalam yang proses pembentukannya atau genetiknya dikontrol oleh gaya eksogen. Bentangalam eksogen dikenal juga sebagai bentangalam destruksional (*destructive landforms*). Berikut ini adalah proses- proses eksogen yang merubah bentuk bentang, yaitu:

- a. Bentangalam hasil aktivitas sungai (*Landforms of fluvial processes*)
- b. Bentangalam hasil aktiivitas pesisir (*landforms of coastal processes*)

⁴⁷ Djauhari Noor, *Geologi untuk.*, 14-16.

⁴⁸ Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, *Geologi Dasar*, 118.

- c. Bentangalam hasil aktivitas angina (*Landforms eolian processes*)
- d. Bentangalam sisa-sisa organisme.

G. Struktur Interior Bumi dan Tektonik Lempeng

1. Struktur Interior Bumi

Bumi itu diibaratkan seperti bawang yang terdiri dari beberapa lapisan. Dimana Planet Bumi terdiri dari bola-bola konsentris yang dapat dibagi menjadi tiga bagian utama yaitu kerak bumi, mantel bumi, dan inti bumi. Mantel terdiri dari dua bagian yaitu mantel atas dan mantel bawah yang dipisahkan oleh lapisan peralihan. Demikian juga inti dibagi menjadi dua bagian yaitu inti luar dan inti dalam.⁴⁹ Lapisan bumi dapat diuraikan sebagai berikut:

a) Inti bagian dalam (*Inner core*)

Terletak di kedalaman di bawah 5150 km. Terdiri dari besi padat dan nikel. Meskipun suhunya sekitar 6000 °C, itu padat karena tekanan yang ekstrim.

b) Inti luar (*Outer core*)

Terletak di kedalaman di bawah 2900 km, dianggap cair karena dari penelitian geofisika tidak memancarkan gelombang geser seismik. Suhu berkisar dari 4000 °C, di dekat mantel hingga 5700 °C di dekat inti bagian dalam. Panas yang tinggi dan tekanan yang sedikit lebih rendah menyebabkan inti luar besi-nikel meleleh. Besi cair dan

⁴⁹ Bayong Tjasyono, *Geosains* (Bandung: ITB, 2003), 66.

nikel panas bergerak di sekitar inti bagian dalam karena rotasi bumi, sehingga mampu menghasilkan magnet bumi.⁵⁰

c) Mantel

Mantel bumi bagian atas dan bawah dipisahkan oleh lapisan transisi setebal ± 500 km. lapisan mantel atas memiliki ketebalan antara 40 dan 400 km, terdiri dari batuan dan mineral ultra basa, dengan densitas 3,3 dan 4,3 gram/cm³. Lapisan mantel bawah memiliki ketebalan antara 100 dan 2700 km dengan kepadatan antara 4,5 dan 5,5 gram/cm³, terdiri dari senyawa batuan padat MgO, SiO₂, dll, 80% dari isi bumi dan 67% dari massa bumi terletak di mantel. Antara mantel bawah dan inti luar dipisahkan oleh lapisan transisi setebal ± 80 km.⁵¹

d) Kerak (*crust*)

Ketebalannya tidak sama di berbagai tempat, di benua lebih tebal (0-50) dan di lautan lebih tipis (5-10 km). Ada dua macam kerak, yaitu kerak benua yang berupa benua, dan kerak samudera yang merupakan dasar dari dasar laut. Kerak benua dicirikan oleh batuan seperti granit, kaya akan mineral silikat dan aluminium (“sial” = “silikat – aluminium”). Kotoran memiliki kepadatan yang lebih rendah. Kerak samudera yang lebih padat terdiri dari batuan basal

⁵⁰ Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM), *Modul 2 geologi Dasar: Pelatihan Teknologi Geolistrik Dua Dimensi Untuk Perencanaan Pemanfaatan Potensi Air Tanah*, (Bandung: tp, 2019), 50.

⁵¹ Bayong Tjasyono, *Geosains*, 66.

yang kaya akan mineral magnesium silikat (“*sima*” = “silikat – magnesium”).

Benua tidak berakhir di pantai, pada kenyataannya, mereka membentang jauh di lepas pantai sebelum berakhir dengan penurunan curam ke dasar laut dalam.

e) Litosfer

Ahli geologi menggunakan dua metode untuk mengklasifikasikan bagian luar bumi. Satu metode didasarkan pada komposisi mineral, sedangkan metode lainnya didasarkan pada variasi kekuatan batuan. Perbedaan antara mantel dan kerak didasarkan pada komposisi. Wilayah interior Bumi juga telah dibagi menjadi zona berdasarkan sifat kekuatan yang digunakan untuk menjelaskan lempeng tektonik. Litosfer bersifat kaku dan rapuh, mudah pecah dan membentuk lempeng tektonik, dasar litosfer memiliki suhu 1300 ° C. Di bawah litosfer, pada kedalaman antara 80 dan 200 km, terdapat lapisan astenosfer yang ulet.

f) Astenosfer (*asthenos* = lemah)

Terletak di bawah litosfer adalah lapisan yang lebih panas, lebih lembut dari litosfer. Suhu dan tekanan di astenosfer atas sedemikian rupa sehingga batuan pada kedalaman ini sangat dekat dengan suhu lelehnya, dan oleh karena itu merespon gaya dengan mengalir, mirip dengan cara mengalir cairan kental.

Seharusnya, litosfer yang relatif dingin dan kaku cenderung merespon gaya yang bekerja dengan menekuk atau memecah dan tidak dapat mengalir. Karena perbedaan sifat ini, kulit terluar bumi yang kaku dapat terlepas dari astenosfer, memungkinkan lapisan-lapisan ini bergerak secara independen. Pergerakan di astenosfer adalah lempeng litosfer di permukaan bumi.⁵²

2. Tektonik Lempeng

Sudah sejak lama para ahli geologi mengetahui bahwa daratan di Bumi ini tidak benar-benar tetap pada tempatnya, tetapi bahwa tanah ini secara bertahap bermigrasi di sepanjang dunia. Pemisahan bagian daratan dari asalnya dapat membentuk lautan baru dan juga dapat mengakibatkan proses daur ulang dasar laut menjadi interior bumi. Mobilitas kerak bumi dicirikan oleh gempa bumi, aktivitas vulkanik dan pembentukan pegunungan (Orogenesa). Berdasarkan ilmu kebumihuman, teori yang menjelaskan tentang bumi yang bergerak dinamis ini dikenal sebagai teori tektonik lempeng.⁵³

Gaya tektonik bukan hanya penyebab lapisan bengkok maupun patah. Bagian yang satu berpindah ke bagian yang lain, maka terjadilah *sesar* atau disebut juga dengan *persesaran*. Gaya tektonik tidak selalu menyebabkan batuan mengalami patahan. Mungkin itu hanya retakan.

⁵² Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM), *Modul 2 geologi Dasar: Pelatihan Teknologi Geolistrik Dua Dimensi Untuk Perencanaan Pemanfaatan Potensi Air Tanah*, (Bandung: tp, 2019), 51-52.

⁵³ Djauhari Noor, *Geologi*, 121

Gejalanya disebut dengan *perkekar* dan retaknya disebut dengan *kekar*.⁵⁴

Revolusi ilmu kebumian telah dimulai sejak awal abad ke-19, ketika sebuah pemikiran radikal muncul saat itu dengan mengajukan hipotesis tentang benua-benua yang bergerak di permukaan Bumi. Sebenarnya teori tektonik lempeng sudah muncul ketika gagasan mengenai hipotesa pengapungan benua (*Continental Drift*) diperkenalkan pertama kali oleh Alfred Wegener (1915) dalam bukunya "*The origins of Ocean and Continets*". Pada hakikatnya hipotesis pergeseran benua adalah hipotesis yang menganggap bahwa benua-benua yang ada saat ini pernah bersatu, yang dikenal sebagai super kontinen yang bernama *Pangaea*. Superkontinen *Pangaea* ini diduga terbentuk pada 200 juta tahun yang lalu yang kemudian terpecah-pecah menjadi bagian bagian yang lebih kecil yang kemudian bermigrasi (*Drifted*) ke posisi saat ini.⁵⁵

Adapun bukti tentang super-kontinen *Pangaea* 200 juta tahun yang lalu adalah sebagai berikut:

- 1) Kesamaan bentuk pantai yang berhadapan dengan Samudera Atlantik.
- 2) Wegener tahu bahwa organisme fosil yang sama telah ditemukan di bebatuan dari Amerika Selatan dan Afrika
- 3) Tumbuhan dengan daun dan biji berbentuk lidah yang terlalu besar untuk dibawa angin, ini diketahui tersebar luas di Afrika, Australia,

⁵⁴ P. Wajong dan Djenen Bale, *Bumi dan Antariksa I*, (Jakarta: Balai Pustaka, 1976), 105.

⁵⁵ Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM), *Modul 2 geologi Dasar: Pelatihan Teknologi Geolistrik Dua Dimensi Untuk Perencanaan Pemanfaatan Potensi Air Tanah*, (Bandung: tp, 2019), 48.

India, dan Amerika Selatan. Kemudian, sisa-sisa fosil *Glossopteris* juga ditemukan di Antartika.

- 4) Wegener menemukan bukti batuan beku yang sangat terdeformasi di Brasil yang sangat mirip dengan batuan serupa di Afrika
- 5) Iklim Kuno, bahwa sekitar 200 juta tahun yang lalu, lapisan es yang luas menutupi sebagian besar belahan bumi selatan dan India.⁵⁶

Terlepas dari pendukungnya, teori pergeseran (apungan) benua Wegener mendapat tentangan sengit dari para ilmuwan geologi pada zamannya. Salah satu keberatan yang utama terait hipotesis Wegener berasal dari ketidakmampuannya untuk mengidentifikasi mekanisme yang kredibel dalam pergeseran benua, mekanisme dan energi apa yang menyebabkan benua bergeser, penjelasannya kurang dapat diterima pada saat itu.⁵⁷

a. Pengertian tektonik lempeng

Teori lempeng tektonik adalah teori yang didasarkan pada hipotesis “Pemekaran Lantai Samudera” (*Sea-floor spreading*) dan hipotesa “Pengapungan Benua” (*Continental Drift*). Hipotesa pemekaran dasar laut menjelaskan bahwa pada bagian kerak bumi yang berada di dasar samudera Atlantik, tepatnya di pematang tengah samudera (*mid-oceanic ridges*), terjadi pembentukan material baru (litosfer) yang

⁵⁶ *Ibid.*

⁵⁷ Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM), *Modul 2 geologi Dasar: Pelatihan Teknologi Geolistrik Dua Dimensi Untuk Perencanaan Pemanfaatan Potensi Air Tanah*, (Bandung: tp, 2019), 48.

berasal dari dalam bumi. Jadi teori tektonik lempeng adalah teori yang menyatakan bahwa kerak bumi yang terdiri dari lapisan litosfer dan astenosfer tersusun dari beberapa lempeng besar, baik lempeng benua maupun lempeng samudera.⁵⁸

Teori lempeng tektonik ini mengasumsikan bahwa seluruh permukaan bumi adalah lempengan-lempengan, tanpa celah, dan lempeng-lempeng besar. Baik lempeng benua maupun lempeng samudera sedang bergerak. Lempeng tektonik terus bergerak relatif satu sama lain sehingga menyebabkan perubahan struktur bumi di tempat mereka bertemu.⁵⁹

Berdasarkan teori tersebut, lempeng-lempeng yang menyusun kulit bumi terdiri dari 13 lempeng besar dan kecil, diantaranya adalah:

- 1) Lempeng Pasifik (*Pasific plate*),
- 2) Lempeng Eurasia (*Eurasian plate*),
- 3) Lempeng India-Australia (*Indian-Australian plate*),
- 4) Lempeng Afrika (*African plate*)
- 5) Lempeng Amerika Utara (*North American plate*),
- 6) Lempeng Amerika Selatan (*South American plate*),
- 7) Lempeng Antartika (*Antartic plate*),

Serta beberapa lempeng kecil seperti

- 1) Lempeng Nasca (*Nasca plate*)

⁵⁸ Djauhari Noor, *Geologi Lingkungan*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006), 12.

⁵⁹ Dwi Satya Palupi, *Bumi yang Gelisah*, terj. dari *Restless Earth* oleh Sue Bowler (Jakarta: Erlangga, 2003), 30.

- 2) Lempeng Arab (*Arabic plate*),
- 3) Lempeng Karibia (*Karibian plate*),
- 4) Lempeng Phillippines (*Pjillippines plate*),
- 5) Lempeng Scotia (*Scotia plate*),
- 6) Lempeng Cocos (*Cocos plate*).⁶⁰

b. Skala pergerakan lempeng bumi

Salah satu prinsip utama teori tektonik lempeng adalah bahwa lempeng bergerak sebagai unit yang agak relatif kaku terhadap semua lempeng lainnya. Saat lempeng bergerak, jarak antara dua lokasi pada lempeng yang berbeda secara bertahap berubah, sedangkan jarak antara lokasi pada satu lempeng tetap relatif konstan.⁶¹

Lempeng- lempeng tersebut dibatasi oleh tiga jenis batas yang berbeda, yang dibedakan berdasarkan jenis gerakan yang terjadi. Batasan-batasan tersebut diantaranya adalah:

- 1) Batas Konvergen, yaitu batas antar lempeng yang saling bertumbukan. Batas lempeng konvergen dapat berupa batas Subduksi atau Obduksi. Contoh batas konvergen dengan tipe subduksi adalah kepulauan Indonesia sebagai bagian dari lempeng benua Asia Tenggara dengan lempeng samudera Hindia-Australia di sebelah selatan Sumatera-Jawa-NTB dan NTT. Batas

⁶⁰ Djauhari Noor, *Geologi untuk Perencanaan*,.130.

⁶¹ Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM), *Modul 2 geologi Dasar: Pelatihan Teknologi Geolistrik Dua Dimensi Untuk Perencanaan Pemanfaatan Potensi Air Tanah*, (Bandung: tp, 2019), 55.

kedua lempeng ini merupakan zona subduksi yang terletak di laut berupa palung yang memanjang dari Sumatera, Jawa, hingga Nusa Tenggara Timur. Contoh batas lempeng tipe obduksi adalah Himalaya, yang merupakan hasil tumbukan lempeng benua India dengan lempeng benua Eurasia.

- 2) Batas Divergen, yaitu batas lempeng yang bergerak menjauhi satu sama lain. Pemisahan ini disebabkan adanya gaya tarik menarik yang menyebabkan magma naik ke permukaan dan membentuk material baru berupa lava yang kemudian berdampak pada lempeng-lempeng yang saling menjauh. Contohnya adalah rifting yang terjadi antara benua Afrika dan Jazirah Arab yang membentuk Laut Merah.
- 3) Batas Transform, yaitu batas antar lempeng yang saling berpapasan dan bergeser satu sama lain menghasilkan sesar mendatar tipe *Strike Slip Fault*. Misalnya patahan San Andreas di Amerika Serikat merupakan pergeseran lempeng Samudera Pasifik dengan lempeng benua Afrika Utara.⁶²

Kecepatan lempeng tektonik bumi sangat bervariasi. Lempeng-lempeng tersebut bergerak dengan kecepatan yang berbeda dan dalam arah yang relatif berbeda satu sama lain. Gerakannya bertahap, jadi tidak mengherankan jika pada awalnya tidak terasa.

⁶² Djauhari Noor, *Geologi untuk Perencanaan*, 131-132.

Pada samudera Atlantik misalnya, bergerak menjauh dari pusat sekitar 1 cm (0,3 inci) setiap tahun, sehingga Amerika Serikat telah bergerak 5m (16,57 kaki) dari Inggris sejak proklamasi kemerdekaan tahun 1776 dan 2 cm (0,75) per tahun. Pungguk Pasifik Timur (*The east Pasific Rise*) saat ini bergerak paling cepat, menyebar dengan kecepatan 10cm (4 inci) setiap tahun.

Samudra Pasifik timur bergerak ke utara relatif terhadap California sekitar 6cm (2,3 inci) setiap tahun. Lempeng Pasifik barat bergerak paling cepat sehubungan dengan mantel di bawahnya, meluas dari barat ke barat laut sekitar 10 cm (4 inci) setiap tahun, sedangkan lempeng Eurasia dan lempeng Antartika sebaliknya, nyaris tidak bergerak sama sekali. Batas antar benua adalah sistem *sesar* San Andreas dan pergerakannya dianggap bertanggung jawab atas banyak gempa yang terjadi pada sesar geser ini.⁶³

c. Sebab terjadinya Pergeseran Lempeng

Saat ini masih terdapat perbedaan pendapat tentang apa yang menyebabkan terjadinya pergeseran lempeng ke permukaan bumi. Salah satu kemungkinannya adalah bahwa perpindahan panas dalam selimut menekan lempeng. Panas naik dan terjadi perpindahan dari inti bumi ke selimut bumi. Arus panas bergerak perlahan sambil membawa lempengan-lempengan itu. Saat selimut bumi mendingin, tempatnya diganti dengan selimut baru yang panas.

⁶³ Dwi Satya Palupi, *Bumi Yang Gelisah*, 31.

Para ilmuwan percaya bahwa selimut bumi tidak bereaksi terhadap peristiwa jangka pendek, seperti kejutan tiba-tiba yang dihasilkan oleh gelombang gempa, tetapi selimut bumi bereaksi terhadap peristiwa jangka panjang yang berlangsung puluhan juta tahun dan memindahkannya secara perlahan. Selimut bumi perlahan berubah ketika terjadi perpindahan panas dan kemudian memberikan sebagian unsurnya ke dalam magma yang membentuk tepi baru lempeng.⁶⁴

Sekitar tahun 1965 penyelidikan lebih lanjut menyatakan bahwa permukaan bumi terbagi menjadi enam lempeng besar dan lempeng kecil. Kemudian disebutkan pula bahwa lempeng ini bersifat kaku dan batas-batasnya ditandai dengan gempa bumi, sedangkan lempeng tersebut sering bergerak dan sering juga ditandai dengan adanya gunung berapi. Lempeng-lempeng itu terpisah dan terjadi lantai samudera baru, punggung-punggung samudra di antara mereka menjadi batasnya.

Ketika lempeng bertabrakan dan tumpang tindih, gunung muda, busur, palung akan menjadi batasnya. Ketika dua lempeng bergerak secara horizontal terhadap satu sama lain, sesuatu yang disebut keretakan transformasi terjadi. Sistem keretakan San Andreas adalah keretakan transformasi yang ada antara lempeng Amerika dan

⁶⁴ Buku Seri Jendela IPTEK (London: Dorling Kindersly, 1996), Diterjemahkan oleh pusat Penerjemhan FSUI (Jakarta: BALai Pustaka, 2000), cet. 2, 36.

lempeng Pasifik. Ketiga jenis batas ini bergabung menjadi satu jaringan untuk memecah seluruh kerak bumi menjadi serangkaian lempeng. Sistem ini dan pergerakannya disebut sistem tektonik lempeng.⁶⁵

d. Jenis-jenis Tepi Lempeng

1. Tepi Konstruktif

Secara geografis, tepi konstruktif sesuai dengan lokasi punggung tengah laut. Dalam proses pembentukan punggung ini, terbentuk kerak baru yang bergerak menjauhi sumbu punggung. Jadi, punggung tengah lautan adalah jalur di mana dua lempeng bergerak menjauh satu sama lain, namun kedua lempeng itu tidak terpisah satu sama lain karena di belakang setiap lempeng, kerak lempeng baru terbentuk terus menerus. Aktivitas seismik di tepi lempeng seperti itu rendah dan gempanya dangkal. Hal ini dikarenakan litosfer di sini sangat tipis dan lemah sehingga tidak dapat membangun tekanan yang cukup untuk menyebabkan gempa besar.

2. Tepi Destruktif atau Pemusnah

Di tepi ini kedua lempeng saling bertabrakan. Satu lempeng menunjam di bawah tepi yang lain pada sudut sekitar 45°. Lempeng samudera biasanya menunjam di bawah tepi lempeng benua. Hal ini dikarenakan lempeng benua lebih tebal dan

⁶⁵ Ilmu Pengetahuan Populer Jilid II Edisi XIII (Jakarta: Grolier Internasional, 1984), 225.

mengalami gaya angkat yang lebih besar. Secara geografis letaknya sesuai dengan letak palung laut. Palung laut terbentuk karena adanya penunjaman lempeng laut di bawah tepi lempeng benua dan masuk ke dalam mantel bumi. Penunjaman ini disebut subduksi.

3. Tepi Konservatif

Tepi ini tidak mengalami penambahan atau pengurangan luas permukaan. Kedua lempeng hanya bergesekan satu sama lain pada batasnya. Gesekan antara kedua lempeng bisa sangat besar sehingga dapat menimbulkan tegangan yang sangat besar dan menghasilkan gempa bumi yang besar. Aktivitas tektonik ini tidak disertai dengan aktivitas vulkanik.⁶⁶

e. Lempeng Tektonik di Indonesia

Kepulauan Indonesia dalam pandangan lempeng tektonik merupakan daerah pertemuan tiga lempeng. Lempeng Indo-Australia, Lempeng Pasifik dan Lempeng Eurasia. Indonesia bagian barat merupakan titik pertemuan antara lempeng Indo-Australia dari selatan dan lempeng Eurasia dari utara. Hal ini menyebabkan terjadinya subduksi di lepas pantai selatan Jawa dan Sumatera bagian barat. Jalur subduksi adalah sumber dari banyak gempa bumi di Indonesia. Pertemuan lempeng yang terjadi di Sumatera antara lain mengakibatkan patahan besar Sumatera yang membentang di

⁶⁶Bajong Tjasyono, *Geosains*, (Bandung: ITB, 2003), 180-184.

sepanjang Bukit Barisan dan merupakan daerah yang sangat seismic (bergempa).⁶⁷

Di Indonesia bagian timur, pertemuan ini mengakibatkan terbentuknya pola kepulauan yang aneh, seperti Busur Banda, Halmahera, dan Irian Jaya dengan kepala burungnya. Itu semua hasil dari permainan lempeng tektonik.⁶⁸

⁶⁷ Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, *Bumi dan Antartika Untuk SMA Jurusan IPA Kelas II* (Semarang: PT.EFFHAR, 1981), 78.

⁶⁸ *Ibid.*,

BAB III

GAMBARAN UMUM ARAH KIBLAT MASJID TUA KOTA SEMARANG

A. Gambaran Umum Kota Semarang

1. Sejarah Kota Semarang

Sejarah Kota Semarang awalnya dimulai pada abad ke-6. Kota yang bersemboyan *Kota Atlas* (Aman, Tertib, Lancar, Asri dan Sehat) ini merupakan daerah pesisir bernama *Progota* (sekarang menjadi Borgota) dan termasuk bagian dari kerajaan Mataram Kuno. Progota pada zaman dulu adalah pelabuhan yang di depannya terdapat gugusan pulau-pulau kecil. Akibat pengendapan, akhirnya gugusan itu menyatu membentuk dataran yang kini disebut sebagai Semarang Kota Bawah.¹

Berdasarkan sumber-sumber babad, perintisan pembentukan Semarang sebagai wilayah pemerintahan terjadi pada akhir abad ke-15. Karya Amen Budiman menunjukkan bahwa menurut *Serat Kandhaning Ringgit Purwa* Naskah KBG No.7, pembentukan kota Semarang secara administratif dirintis oleh Ki Pandan Arang, putera Pangeran Sabrang Lor (Adipati Unus), Sultan Demak II. Menurut naskah babad ini, pada tahun 1398 caka atau tahun 1476 Masehi, Ki Pandan Arang datang di suatu semenanjung yang dikenal dengan sebutan Pulo Tirang.²

¹ Intan Novela Setya Monikasari, *Tak Kenal Maka Tak Semarang: Wisata Sejarah* (Sukoharjo: Media Karya Putra, 2020), 8

² Amen Budiman, *Semarang Riwayatrmu Dulu* (Semarang: Tanjung Sari, 1978), 36-37

Pulo Tirang adalah wilayah mugas dan Bergota sekarang. Pada masa Kerajaan Hindu (Dinasti Syailendra), Bergota merupakan pelabuhan di wilayah pantai utara Jawa.³ Di wilayah tersebut, Pandan Arang melaksanakan perintah dari Sunan Bonang (salah seorang *Wali Sanga*) untuk menyiarkan agama Islam di kalangan para *Ajar* (guru/pendeta agama Hindu-Budha). Dalam naskah tersebut dijelaskan pula bahwa di Pulo Tirang sudah terdapat sepuluh wilayah para *Ajar* yaitu daerah Derana, Wotgalih, Brintik, Gajahmungkur, Pragota, Lebuapia, Tinjomoyo, Sejanila, guwasela dan Jurangsuru. Setelah Ki Pandan Arang menetap di Pulo Tirang, ia dapat mengislamkan sejumlah penduduk di wilayah tersebut.⁴

Selain sumber-sumber yang disebutkan diatas, *Cerita Rakyat Sekitar Wali Sanga* mengisahkan bahwa semula Ki Pandan Arang bernama Pangeran Made Pandan. Pangeran ini meninggalkan Demak bersama dengan puteranya yang bernama pangeran Kasepuhan. Dari Demak mereka pergi ke arah barat daya, dan akhirnya mereka sampai di suatu tempat yang subur, yang bernama Pulo Tirang. Di sini Pangeran Made Pandan mendirikan pesantren atau perguruan agama Islam. Semakin banyak orang berguru di pesantren itu, semakin banyak pula orang menghuni Pulo Tirang. Konon, di tempat yang subur tersebut tumbuh pohon asam (bahasa Jawa: *asem*), yang ketika itu masih jarang (bahasa

³ Amen Budiman, *Semarang Riwayatmu Dulu*, 6.

⁴ *Ibid*, 65-67.

Jawa: *arang*). Menurut cerita ini, dari kata *asem-arang* inilah nama Semarang terbentuk.⁵

2. Kondisi Geografis Kota Semarang

Secara geografis kota Semarang sebagai ibukota Provinsi Jawa Tengah terletak di pantai Utara Jawa Tengah tepatnya pada garis 6° 50' - 7° 10' Lintang Selatan dan 110° 35' Bujur Timur. Sebelah utara kota Semarang berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah timur dengan Kabupaten Demak, sebelah barat dengan Kabupaten Kendal dan sebelah selatan dengan Kabupaten Semarang. Suhu udara berkisar antara 20-30° *Celcius* dan suhu rata-rata 27° *Celcius*.⁶ Sedangkan ketinggian kota Semarang antara 0,75 sampai 348.000 di atas garis pantai.⁷

Secara administrasi kota Semarang terdiri atas 16 kecamatan yang meliputi 177 kelurahan, serta luas mencapai 37.366.838 Ha atau 373,7 km². Luas tersebut terdiri dari tanah sawah sebesar 39,56 km² (10,59%) dan 334,14km² (89,41%) bukan lahan sawah. Sedangkan dari segi penggunaannya sebesar 53,12% merupakan tanah sawah tadah hujan dan tanah yang dapat ditanami hanya sekitar 19,97%.⁸

Wilayah kota Semarang terbagi menjadi dua kawasan, yaitu atas dan bawah. Kota bawah memiliki peran sebagai *downtown* seperti pusat

⁵ A.M. Noertjahjo, *Cerita Rakyat Sekitar Wali Sanga* (Jakarta: Pradnya Paramita, 1963), 47-48.

⁶ Pemerintah Kota Semarang, "Gambaran Umum", <https://semarangkota.go.id/mainmenu/detail/profil> diakses pada 15 Desember 2020.

⁷ Intan Novela Setya Monikasari, *Tak Kenal*, 5.

⁸ *Ibid.*

hiburan, perdagangan, pelayanan publik, dan pemerintahan. Kota bawah meliputi Kecamatan Tugu, Semarang barat, Semarang Tengah, Semarang Selatan, Semarang Timur, Gayamsari, Pedurungan, Genuk dan Semarang Utara. Sedangkan kota atas meliputi Kecamatan Gajah Mungkur, Candisari, Banyumanik, Tembalang, Gunung Pati, Ngaliyan dan Mijen.⁹

Dilihat dari kondisi *topografis*¹⁰, Kota Semarang terdiri dari dua unit *morfologi*¹¹, di bagian selatan (kota atas) terdiri dari perbukitan yang merupakan kaki gunung Ungaran yang terbentang dari timur ke barat, mulai dari Tanah Putih, Tegal Sari, Siranda sampai Gajah Mungkur. Sedangkan dataran alluvial pantai terletak di bagian utara (kota bawah).¹²

Diantara 16 kecamatan di Kota Semarang, Kecamatan Semarang Utara merupakan daerah padat penduduk. Beberapa kelurahan selain letaknya di tepi pantai Utara Jawa juga merupakan muara Kali Semarang, kelurahan-kelurahan ini sering dilanda banjir genangan. Tiga penyebab banjir genangan di wilayah tersebut yaitu:

- a. Kondisi Topografinya relatif datar (0-2%) apabila waktu hujan yang cukup lama dengan intensitas yang tinggi maka tenggang waktu air hujan yang mengalir ke laut cukup lama, sehingga terjadi banjir genangan.

⁹ Intan Novela Setya Monikasari, *Tak Kenal*, 6.

¹⁰ Berkaitan dengan topografi, yang berarti kajian atau penguraian yang terperinci tentang keadaan muka bumi pada suatu daerah.

¹¹ Struktur luar dari batu-batuan dalam hubungan dengan perkembangan ciri topografis.

¹² Soedarsono, "Kondisi Geologi dan Geomorfologi Kaitannya dengan Degradasi Lingkungan di Kota Semarang", *Jurnal Lingkungan Sultan Agung*, vol. 1, no. 1, 2012, 29-41

- b. Akibat padatnya hunian dan kurang teraturnya saluran drainase menyebabkan aliran air tidak lancar.
- c. Lokasi dekat pantai dan letaknya di muara Kali Semarang, sering terjadi pasang, air laut masuk melalui Kali Semarang dan Kali baru terus mengalir melalui saluran drainase ke pemukiman.¹³

3. Kondisi Geologis Kota Semarang

Geologi Kota Semarang didominasi oleh endapan alluvial berumur Kuartar, terutama yang menempati bagian utara. Di bagian selatan yang merupakan tinggian didominasi oleh batuan vulkanik dan tampak beberapa struktur patahan. Adapun stratigrafi yang melandasi kota Semarang secara singkat adalah sebagai berikut:

a. Aluvium

Merupakan endapan alluvium pantai, sungai dan danau. Endapan pantai litologinya terdiri dari lempeng, lanau, pasir dan campuran diantaranya mencapai ketebalan 50 m atau lebih. Endapan sungai dan danau terdiri dari kerikil, kerakal, pasir dan lanau dengan ketebalan 1-3 m. bongkah tersusun andesit, batu lempung dan sedikit batu pasir.

b. Batuan Gunung Api Gajah Mungkur

Batuannya berupa lava andesit, berwarna abu-abu kehitaman, berbutir halus, holokristalin, komposisi terdiri dari feldspar, hornblende dan

¹³ Soedarsono, "Kondisi Geologi dan Geomorfologi Kaitannya dengan Degradasi Lingkungan di Kota Semarang", *Jurnal Lingkungan Sultan Agung*, vol. 1, no. 1, 2012, 29-41.

- augit, bersifat keras dan kompak. Setempat memperlihatkan struktur kekar berlembar (*sheeting joint*).
- c. Batuan Gunung Api Kali Gesik
- Batuannya berupa lava basalt, berwarna abu-abu kehitaman, halus, komposisi mineral terdiri dari felspar, olivin dan augit, sangat keras.
- d. Formasi Jongkong
- Breksi andesit hornblende augit dan aliran lava, sebelumnya disebut batuan gunungapi Ungalan Lama. Breksi andesit berwarna coklat kehitaman, komponen berukuran 1-50 cm, menyudut-membundar tanggung dengan masa dasar tufaan, porositas sedang, kompak dan keras. Aliran lava berwarna abu-abu tua, berbutir halus, setempat memperlihatkan struktur vesikuler (berongga).
- e. Formasi damar
- Batuannya terdiri dari batu pasir tufaan, konglomerat, dan breksi fulkanik. Batu pasir tufaan berwarna kuning kecoklatan berbutir halus-kasar, komposisi terdiri dari mineral mafik, feldspar, dan kuarsa dengan masa dasar tufaan, porositas sedang keras. Konglomerat berwarna kuning kecoklatan hingga kehitamaan, komponen terdiri dari andesit, basalt, batu apung, berukuran 0,5-5 cm, membundar tanggung hingga membundar baik, agak rapuh.
- f. Formasi Kali Getas
- Batuannya terdiri dari breksi dan lahar dengan sisipan lava dan tufa halus sampai kasar, setempat di bagian bawahnya ditemukan batu

lempung mengandung moluska dan batu pasir tufaan. Breksi dan lahar berwarna coklat kehitaman, dengan komponen berupa andesit, basalt, batu apung dengan masa dasar tufa komponen umumnya menyudut-menyudut tanggung, porositas sedang hingga tinggi, breksi bersifat keras dan kompak, sedangkan lahar agak rapuh.

g. Formasi Kali Bening

Batuannya terdiri dari napal, batu pasir tufaan dan batu gamping. Napal berwarna abu-abu kehijauan hingga kehitaman. Komposisi terdiri dari mineral lempung dan semen karbonat, porositas rendah hingga kedap air, agak keras dalam keadaan kering dan mudah hancur dalam keadaan basah, pada napal ini setempat mengandung karbon (bahan organik). Batu pasir tufaan berwarna kuning kehitaman, halus-kasar, porositas sedang, agak keras. Batu gamping merupakan lensa dalam napal berwarna putih kelabu, keras dan kompak.

h. Formasi Kerek

Perselingan batu lempung, napal, batu pasir tufaan, konglomerat, breksi vulkanik dan batu gamping. Batu lempung kelabu muda-tua, gampingan, sebagian bersisipan dengan batu lanau atau batu pasir, mengandung fosil foram, moluska, dan koloni koral. Lapisan tipis konglomerat terdapat dalam batu lempung di Kali Kripik dan di dalam

batu pasir. Batu gamping umumnya berlapis, kristalin dan pasiran, mempunyai ketebalan total lebih dari 400 m.¹⁴

Struktur geologi di daerah Semarang umumnya berupa *sesar* yang terdiri dari *sesar* normal, *sesar* geser dan *sesar* naik. *Sesar* normal relatif berarah barat-timur sebagian agak cembung ke arah utara, *sesar* geser berarah utara selatan hingga barat laut-tenggara, sedangkan *sesar* normal relatif berarah barat-timur. *Sesar-sesar* tersebut umumnya terjadi pada batuan Formasi Kerek, Formasi Kali Bening dan Formasi Damar yang berumur kuartar dan tersier. Geseran-geseran intensif sering terlihat pada batuan napal dan batu lempung, yang terlihat jelas pada Formasi Kalibiuk di daerah Manyaran dan Tinjomoyo. Struktur *sesar* ini merupakan salah satu penyebab daerah tersebut mempunyai jalur “lemah”, sehingga daerahnya mudah tererosi dan terjadi gerakan tanah.¹⁵

Daerah Semarang dan sekitarnya telah mengalami beberapa periode deformasi. *Sesar-sesar* yang dihasilkan pada zaman Tersier terutama berarah utara-selatan, timur laut-barat daya dan barat-timur. *Sesar* yang berarah umum utara-selatan merupakan *sesar* mengangan. *Sesar* yang berarah umum timur laut-barat daya merupakan *sesar* normal, sedangkan *sesar* yang berarah barat-timur merupakan *sesar* mengiri. Pada zaman Kuartar, *sesar-sesar* ini teraktif-kan kembali. *Sesar* yang berarah utara-

¹⁴ Soedarsono, “Kondisi Geologi dan Geomorfologi Kaitannya dengan Degradasi Lingkungan di Kota Semarang”, *Jurnal Lingkungan Sultan Agung*, vol. 1, no. 1, 2012, 29-41

¹⁵ Dadan Dani Wardhana, Hery Harjono dan Sudaryanto, “Struktur Bawah Permukaan Kota Semarang Berdasarkan Data Gaya Berat” *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, vol. 24, no. 1, Juni 2014, 53-56.

selatan teraktifkan lagi sebagai *sesar* mengiri, dan *sesar* Kaligarang termasuk dalam kelompok ini. *Sesar* yang berarah timur laut-barat daya teraktifkan lagi sebagai *sesar* naik, termasuk di dalamnya *Sesar* Kali Pengkol dan *Sesar* Kali Kreo, sedangkan *sesar* yang berarah barat-timur teraktifkan lagi sebagai *sesar* naik manganan.¹⁶

4. Kondisi Sosial, Budaya, dan Agama Kota Semarang

Kota Semarang memiliki penduduk sangat heterogen terdiri dari campuran beberapa etnis, Jawa, Cina, Arab dan Keturunan. Terdapat juga etnis lain dari berbagai daerah di Indonesia yang datang ke Semarang untuk berusaha, menuntut ilmu maupun menetap selamanya di Semarang. Kota Semarang memiliki penduduk sangat heterogen terdiri dari campuran beberapa etnis, Jawa, Cina, Arab dan Keturunan. Terdapat juga etnis lain dari berbagai daerah di Indonesia yang datang ke Semarang untuk berusaha, menuntut ilmu maupun menetap selamanya di Semarang.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2020) Kota Semarang, jumlah penduduk yang beragama Islam berjumlah 1.470.442 jiwa, yang beragama Katolik 86.166 jiwa, yang beragama Protestan 116.744 jiwa, yang beragama Budha 10.894 jiwa, yang beragama Hindu 1.236 jiwa, yang beragama lainnya 427 jiwa.¹⁷

¹⁶ S. Poedjoprajitno, J. Wahyudiono, A. Cita, "Reaktivitas *Sesar* Kaligarang, Semarang" *Indonesian Journal On Geoscience*, vol. 3, no. 3, September 2008, 129-138.

¹⁷ Badan Pusat Statistik Kota Semarang, "Jumlah Pemeluk Agama (Jiwa), 2018-2020", <https://semarangkota.bps.go.id/indicator/155/41/1/jumlah-pemeluk-agama.html>, diakses pada 5 Maret 2021.

Walaupun warga Kota Semarang sangat heterogen, namun kehidupan sosial masyarakat Kota Semarang sangat damai. Toleransi kehidupan umat beragama terasa sangat tinggi. Inilah faktor yang sangat mendukung kondisi keamanan sehingga Semarang menjadi kota Indonesia yang sangat baik untuk pengembangan investasi dan bisnis.

Penduduk Semarang umumnya adalah Suku Jawa dan menggunakan bahasa Jawa sebagai bahasa sehari-hari. Komunitas Tionghoa cukup besar di kota ini, namun mereka sudah berbaur erat dengan penduduk setempat dan menggunakan bahasa Jawa dalam berkomunikasi sejak ratusan tahun silam. Kondisi multikultur dan pembauran ini nampaknya mempengaruhi corak keberagaman masyarakat kota ini yang cenderung moderat (abangan). hal ini juga terkait budaya Semarang yang merupakan pertemuan antara budaya pesisiran dengan budaya pedalaman.¹⁸

Kota Semarang memiliki Keanekaragaman Budaya yang merupakan aset utama yang harus ditonjolkan, karena dari sudut pandang wisata hal itu merupakan daya tarik agar wisatawan tertarik berkunjung ke Kota Semarang. Dampak dari keanekaragaman budaya ini memunculkan banyak jenis ragam variasi dalam banyak hal. Misalnya dilihat dari sudut kesenian, peninggalan bangunan/arsitektur, religi, kuliner dan event lainnya. Dari ragam variasi yang terasa di Kota Semarang tersebut dapat

¹⁸ Yusuf Arsy, *Masyarakat Membangun Harmoni Resolusi Konflik dan Bina Damai Etnorelijius di Indonesia*, (Jakarta: Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI, 2013), 53.

diketahui bahwa budaya yang ada di Kota Semarang antara lain budaya Jawa, Pesisir, Arab dan China.¹⁹

5. Gempa Bumi yang Pernah Terjadi di Kota Semarang

Gempa bumi adalah getaran dalam bumi yang terjadi sebagai akibat dari terlepasnya energi yang terkumpul secara tiba-tiba dalam batuan yang mengalami deformasi. Gempa bumi ini dapat didefinisikan sebagai rambatan gelombang pada masa batuan atau tanah yang berasal dari hasil pelepasan energi kinetik yang berasal dari dalam bumi. Sumber energi yang dilepaskan dapat berasal dari tumbukan lempeng, letusan gunung api, atau longsoran massa batuan atau tanah.²⁰ Secara sederhana dapat diartikan bahwa gempa bumi adalah getaran yang memancarkan energi dari dalam bumi dalam bentuk gelombang seismik dan dapat dirasakan di permukaan bumi.

B. Masjid Taqwa Sekayu

1. Sejarah Masjid Taqwa Sekayu

Masjid Taqwa Sekayu merupakan merupakan salah satu masjid tertua di Kota Semarang, yang didirikan oleh Kyai Kamal pada tahun 1413 masehi, tujuh tahun lebih tua dibandingkan dengan Masjid Demak yang dibangun pada tahun 1420 Masehi.²¹

¹⁹ Mayang Vini Setya, "Strategi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Semarang dalam Upaya Mengembangkan Pariwisata Kota Semarang," *Skripsi*, Universitas Diponegoro Semarang, (Semarang, 2017), 59-60.

²⁰Djauhari Noor, *Geologi Lingkungan* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006), 136-137.

²¹ Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah, Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam, Kementerian Agama, "Sistem Informasi Masjid", sebagaimana dikutip dalam <https://simas.kemenag.go.id/index.php/profil/masjid/2537/>, diakses pada 22 February 2021

Dipimpin oleh Kiai Kamal, seorang murid Sunan Gunung Jati yang berasal dari Cirebon, di kota ini berdiri masjid yang difungsikan sebagai basis kekuatan Islam. Di tempat yang dipenuhi pohon besar di daerah Sekayu, Kiai Kamal mendirikan sebuah masjid menggunakan kayu jati, tiangnya berbahan bambu, atapnya menggunakan rumbia (rumput kering yang dianyam), dan berlantai tanah yang dialasi dengan tikar mandong (daun pandan yang dikeringkan lalu dianyam). Masjid tersebut dinamai Masjid Pekayuan. Daerah Sekayu merupakan daerah tempat penampungan kayu yang terletak di sekitar pelabuhan Tanjung Mas, di daerah tersebut Kiai Kamal membangun Masjid Pekayuan atau yang disebut dengan Masjid Sekayu sekarang.²²

Masjid Sekayu ini banyak mengalami perubahan karena renovasi. Namun beberapa masih di pertahankan seperti 4 pilar di tengah masjid dan menara yang berada di luar.²³ Kondisi Masjid Pekayuan saat ini sudah berbeda jauh sekali dari awal didirikan. Masjid ini telah beberapa kali berganti nama, bersamaan dengan pemugaran. Pemugaran yang tercatat pada arsip adalah tahun 1814 Masehi yang merupakan pemugaran keempat yang dilakukan di masjid ini. Pemugaran pertama sampai ketiga tidak tercatat dalam arsip. Pemugaran yang keempat ini merubah struktur

²² Hilman Handoni, dkk, *Yang Silam Yang Jadi Suluh Jadi Suar : Masjid Warisan Budaya Di Jawa dan Madura* (Jakarta: Direktorat Pelestarian Cagar Budaya dan Permuseuman, 2018), 300.

²³ Alif Kecil, "Coretan Petualang", dalam *Semarang Sisi Lain: Menelisik Masjid Kuno (Bagian Kedua)*, sebagaimana dikutip dalam <https://coretanpetualang.wordpress.com/2011/03/26/semarang-sisi-lain-menelisik-masjid-kuno-bagian-kedua/>, diakses pada 24 February 202.

dinding dengan papan, tiang diganti dengan kayu biasa, dan atap diganti memakai genting.

Pemugaran kelima dilakukan pada 16 November 1987, berupa perluasan bangunan dengan tetap mempertahankan bentuk bangunnannya, lalu dilakukan perubahan nama menjadi Masjid Sekayu. Masjid Sekayu pernah menjadi Masjid Besar Kota Semarang, setelah kantor Bupati dari Gabahan pindah ke Bubahan. Saat itu sudah banyak rumah warga yang dibangun di sekitar masjid.

Pada pemugaran yang keenam tahun 2006-2009, Masjid Sekayu dirombak total. Masjid dibangun dua lantai dan diperluas. Pembangunan menara juga dilakukan pada pemugaran kali ini. Dinding masjid sudah menggunakan tembok. Tiang dilapisi Masjid, Nama, dan Peristiwa 301 302 Yang Silam Jadi Suluh Jadi Suar dengan kayu besar, di dalam kayu yang besar tersebut terdapat tiang lama hasil pemugaran keempat. Pembangunan ruang tambahan juga dilakukan, ruang tersebut difungsikan untuk ruang Tempat Pendidikan Al-Quran. Nama Masjid Sekayu juga dirubah pada pemugaran ini, menjadi Masjid Taqwa Sekayu.

Makam sang pendiri masjid ada dalam area masjid. Namun Makam Kiai Kamal tak pernah menjadi tujuan ziarah oleh masyarakat. Seperti Kiai Kamal, pengurus masjid tak mau makam menjadi tempat praktik mistifikasi. Begitulah nilai-nilai yang diajarkan sang pendiri, Kiai Kamal yang menginisiasi pentingnya pendidikan dan karakter individu. Meskipun keadaannya sudah berbeda sekali dengan pertama kali dibangun, Masjid

Taqwa Sekayu sudah terdaftar sebagai bangunan cagar budaya melalui penetapan SK Walikota No 646/50/1992. Semua komponen masjid sudah berbeda, dan tinggallah ia mustaka belaka yang lanjut usia.²⁴

2. Arah Kiblat Masjid Taqwa Sekayu

Arah kiblat di Masjid Sekayu pada saat ini masih mengikuti arah kiblat pada saat pertama kali didirikan oleh kyai kamal pada saat itu. Arah bangunan dan arah shaf shalat sejajar tanpa ada kemiringan. Hal tersebut diungkapkan oleh ketua takmir masjid sekayu bapak Ahmad Arif dalam wawancara yang penulis lakukan ketika berkunjung ke rumah beliau yang tidak jauh dari area masjid. Beliau juga menegaskan bahwa arah kiblat Masjid Sekayu sama persis dengan arah kiblat Masjid Agung Demak yang mengarah langsung ke arah Kakbah Al-Mukarromah.²⁵

Pengoreksian arah kiblat juga pernah dilakukan beberapa kali ketika masjid sedang direnovasi. Namun tidak ada perubahan signifikan yang terjadi terhadap arah kiblat Masjid Taqwa Sekayu. Arah kiblat masjid masih sama seperti semula bahwa arah kiblat masjid tetap menyerupai arah kiblat Masjid Agung Demak yang diyakini mengarah langsung ke arah Kakbah.

Bapak Ahmad Arif juga mengatakan pernah terjadi gempa bumi yang guncangannya sampai ke kota Semarang. Saat itu beberapa oknum

²⁴ Hilman Handoni, dkk, *Yang Silam Yang Jadi Suluh Jadi Suar : Masjid Warisan Budaya Di Jawa dan Madura*, 302.

²⁵ Hasil wawancara dengan Ahmad Arif selaku ketua takmir masjid sekayu pada tanggal 18 February 2021 pukul 16.30 WIB

dari departemen agama kota Semarang langsung mendatangi Masjid Taqwa Sekayu untuk pengecekan arah kiblat yang diduga bergeser akibat guncangan gempa bumi yang terjadi. Namun, ketika pengecekan dilakukan tidak ada tanda tanda yang menguatkan bahwa adanya perubahan arah kiblat akibat guncangan gempa bumi tersebut. Pak Ahmad Arif selaku ketua takmir masjid juga menguatkan bahwa arah kiblat masjid masih sama seperti sedia kala ketika masjid di bangun.²⁶

Pada saat penulis melak

1) Perhitungan Arah Kiblat Masjid Taqwa Sekayu

a. Menentukan Arah Kiblat Masjid Taqwa Sekayu

1. Identifikasi Data

Lintang Kakbah (ϕ^k) : $21^\circ 25' 21.04''$ LU

Bujur Kakbah (λ^k) : $39^\circ 49' 34.33''$ BT

Lintang Masjid (ϕ^m) : $-6^\circ 58' 53''$ LS

Bujur Masjid (λ^m) : $110^\circ 24' 57''$ BT

SBMD : Bujur Tempat – Bujur Kakbah

$$= 110^\circ 24' 57'' - 39^\circ 49' 34.33''$$

$$= 70^\circ 35' 22.67''$$

2. Perhitungan

$$\tan Q = \tan \phi^m \times \cos \phi^x \times \operatorname{cosec} SBMD - \sin \phi^x \times \cotan$$

SBMD

²⁶ Hasil wawancara dengan Ahmad Arif selaku ketua takmir masjid sekayu pada tanggal 18 February 2021 pukul 16.30 WIB.

$$\begin{aligned}
 &= \tan 21^\circ 25' 21.04'' \times \cos -6^\circ 58' 53'' \times \operatorname{cosec} 70^\circ \\
 &35' 22.67'' - \sin -6^\circ 58' 53'' \times \cotan 70^\circ 35' 22.67'' \\
 &= \mathbf{65^\circ 29' 58'' \text{ UB}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Az. Q} &= 360^\circ - 65^\circ 29' 58'' \\
 &= \mathbf{294^\circ 30' 01.81''}
 \end{aligned}$$

3. Kesimpulan

Dari perhitungan yang telah dilakukan di atas, diketahui bahwa arah kiblat Masjid Taqwa Sekayu (Q) adalah $65^\circ 29' 58''$ dari titik Utara (sejati) ke arah Barat atau $24^\circ 30' 02''$ dari titik Barat ke arah Utara.

b. Mengukur Arah Kiblat dengan *Theodolite*

1. Identifikasi Data

1. Lokasi yang diukur : Masjid Taqwa Sekayu
2. Lintang Tempat (ϕ^l) : $-06^\circ 58' 53''$ (LS)
3. Bujur Tempat (λ^l) : $110^\circ 24' 57''$ (BT)
4. Arah Kiblat (Q) : $65^\circ 29' 23.18''$ (UB)
5. Tanggal Pengukuran : 18 April 2021
6. Waktu Pembidikan (WD) : Jam 11:11:45 WIB atau
04:11 GMT
7. Deklinasi Matahari (δ^m) : Jam 11:11:45GMT:
Jam 11 :00 WIB = Jam 4 : 00 GMT = $10^\circ 53' 11''$
= Jam 5 : 00 GMT = $10^\circ 53' 03''$

Catatan:

Rumus Interpolasi = $A - (A-B) \times C : 1$

$$\begin{aligned}
 &= 10^{\circ}53'11'' - (10^{\circ}53'11'' - 10^{\circ}53'03'') \\
 &\quad \times 0^{\circ}11'45'' / 1 \\
 &= 10^{\circ}53'0.21''
 \end{aligned}$$

Deklinasi matahari jam 11° 11'45"WIB = 10° 53'0.21''

8. Equation Of Time (e) jam 04 & 05 GMT = 00ⁱ00^m38^d

2. Menentukan Sudut Waktu Matahari

$$\begin{aligned}
 t_0 &= WD + e - (BD - BT) : 15 - 12 = x 15 \\
 &= 11^{\circ}11'45'' + (0^{\circ}0'38'') - (105^{\circ} - 110^{\circ}24'57'') \\
 &\quad : 15 - 12 = x 15 \\
 &= 6^{\circ}29'15.06''
 \end{aligned}$$

3. Menentukan Arah Matahari

$$\begin{aligned}
 \text{Cotan A} &= \tan \delta^m \times \cos \phi^t : \sin t - \sin \phi^t : \tan t \\
 &= \tan 10^{\circ}53'0.21'' \times \cos -06^{\circ}58'53'' : \sin \\
 &\quad 6^{\circ}29'15.06'' - \sin -06^{\circ}58'53'' : \tan 6^{\circ} \\
 &\quad 29'15.06''
 \end{aligned}$$

$$\text{Cotan A} = 19^{\circ}55'25.09'' \text{ UT}$$

4. Menentukan Azimut Matahari

Untuk menentukan Azimut (Az) matahari, jika arah matahari (A):

- a. Utara Timur (A+), maka azimut matahari = arah matahari (A)
 - b. Utara Barat (A+), maka azimut matahari = $360^\circ - A$
 - c. Selatan Timur (A-), maka azimut matahari = $180 + A$
 - d. Selatan Barat (A-), maka azimut matahari = $180 - A$ ²⁷
- $A = 19^\circ 55' 25.09''$ UT (Utara Timur), berarti azimut matahari = arah matahari tersebut.

5. Menentukan Beda Azimut

$$\begin{aligned}
 \text{BAz}_0 &= \text{Azimut kiblat} - \text{Azimut matahari} \\
 &= 294^\circ 30' 01.81'' - 19^\circ 55' 25.09'' \\
 &= 274^\circ 34' 35''
 \end{aligned}$$

c. Menghitung Arah Kiblat Menggunakan *Mizwalah*

1) Identifikasi Data

1. Lokasi yang diukur : Masjid Taqwa Sekayu
2. Lintang Tempat (ϕ^t) : $-06^\circ 58' 53''$ (LS)
3. Bujur Tempat (λ^t) : $110^\circ 24' 57''$ (BT)
4. Arah Kiblat (Q) : $65^\circ 29' 58.19''$ (UB)
5. Tanggal Pengukuran : 18 April 2021
6. Waktu Pembidikan (WD) : Jam 12:45:00 WIB atau 05:45GMT

²⁷Slamet Hambali, *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*, (Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta, 2013), 75

7. Deklinasi Matahari (δ^m) : Jam 12:45:00 GMT

$$\text{Jam 12 :00 WIB} = \text{Jam 5:00 GMT} = 10^\circ 54' 03''$$

$$= \text{Jam 6 : 00 GMT} = 10^\circ 54' 55''$$

$$\text{Rumus Interpolasi} = A - (A - B) \times C : 1$$

$$= 10^\circ 54' 03'' - (10^\circ 54' 03'' - 10^\circ 54'$$

$$55'') \times 0^\circ 45' 00'' / 1$$

$$= 10^\circ 54' 0.42''$$

$$\text{Deklinasi matahari jam 12}^\circ 45' 00'' \text{ WIB} = 10^\circ 54' 0.42''$$

8. Equation Of Time (e) jam 05 & 06 GMT = $00^j 00^m 40^d$

2) Menentukan Sudut Waktu Matahari

$$t_0 = \text{WD} + e - (\text{BD} - \text{BT}) : 15 - 12 = x 15$$

$$= 12^\circ 45' 00'' + (0^\circ 0' 40'') - (105^\circ - 110^\circ 24' 57'') :$$

$$15 - 12 = x 15$$

$$= 16^\circ 49' 57''$$

3) Menentukan Arah Matahari

$$\text{Cotan A} = \tan \delta^m \times \cos \phi^l : \sin t - \sin \phi^l : \tan t$$

$$= \tan 10^\circ 54' 0.42'' \times \cos -06^\circ 58' 53'' : \sin$$

$$16^\circ 49' 57'' - \sin -06^\circ 58' 53'' : \tan 16^\circ$$

$$49' 57''$$

$$\text{Cotan A} = 43^\circ 15' 45.58'' \text{ UB}$$

4) Menentukan Azimut Matahari

Untuk menentukan Azimut (Az) matahari, jika arah matahari (A):

- a. Utara Timur (A+), maka azimut matahari = arah matahari (A)
- b. Utara Barat (A+), maka azimut matahari = $360^\circ - A$
- c. Selatan Timur (A-), maka azimut matahari = $180 + A$
- d. Selatan Barat (A-), maka azimut matahari = $180 - A$

$A = 43^\circ 15' 45.58''$ UB (Utara Barat), berarti azimut matahari = $317^\circ 15' 45.58''$ UTSB

5) Menentukan Mizwa

Mencari *mizwah* dapat digunakan dengan cara azimut matahari $+180^\circ$ jika hasilnya melebihi 360° maka hasilnya -360° . Atau dengan cara:

- a. Jika deklinasi matahari (+) UT maka *mizwah* = $180^\circ +$ azimuth matahari
- b. Jika deklinasi matahari (+) UB maka *mizwah* = $180^\circ -$ azimuth matahari
- c. Jika deklinasi matahari (-) ST maka *mizwah* = $180^\circ +$ absolut azimuth matahari
- d. Jika deklinasi matahari (-) SB maka *mizwah* = absolut azimuth matahari

$$\text{Maka } 180^\circ - 317^\circ 15' 45.58'' = 136^\circ 44' 14.42''$$

d. Menghitung Arah Kiblat dengan *Raṣḍh al-kiblah*

Metode ini sering dikenal dengan memanfaatkan cahaya matahari ketika matahari bertepatan melintas di atas jalur

Kakbah, sehingga arah bayangan yang dihasilkan pada hari tersebut dan di jam yang telah ditentukan semuanya mengarah ke Kakbah. Pada pengecekan ulang yang penulis lakukan yakni memanfaatkan momen *raṣḍh al-kiblah* tahunan yang terjadi pada tanggal 15 juli 2021 pada pukul 16.27 WIB. Arah bayangan yang berada di dalam masjid dengan memanfaatkan ventilasi masjid menunjukkan bahwa bayangan pada saat jam 16.27 WIB tepat mengarah ke arah kiblat masjid. Sehingga tidak ada perbedaan hasil mengenai metode perhitungan arah kiblat yang penulis lakukan.

Tabel 3.1. Hasil perhitungan arah kiblat di Masjid Taqwa Sekayu

No	Waktu Pembidikan		Alat Ukur	Azimuth Kiblat	Azimuth Masjid	Selisih Azimuth
	WIB	GMT				
1	11 : 11	04 : 11	<i>Theodolite</i>	294°30'1.81"	259°30'01.81"	35°
2	12 : 45	05 : 45	Mizwala	294°30'1.81"	259°30'01.81"	35°

C. Masjid Layur (Menara)

1. Sejarah dan Arah Kiblat Masjid Layur

Masjid Layur, atau yang disebut pula Masjid Menara merupakan masjid kuno yang mempunyai ciri khas, yaitu nampak pada bangunan menara yang berbentuk silindris yang dilengkapi dengan hiasan geometris dan pada bagian tengah dan atas terdapat bidang datar berbentuk segi delapan serta terdapat kubah pada bagian atasnya. Namun demikian pengaruh Arab ini tidak nampak lagi ketika orang memasuki halaman.

Bangunan masjid sendiri tidak bergaya Arab, tetapi memiliki lebih banyak unsur lokal. Lantai bangunan dinaikkan dan hanya dapat dicapai dengan tangga yang terdapat pada sisi muka. Kolong masjid dulu pernah berfungsi sebagai tempat untuk mengambil air wudhu, tetapi kini sudah tidak bisa lagi dimanfaatkan karena kondisi sekarang yang sudah terendam oleh naiknya permukaan air laut, bahkan sejak sekitar dua puluh tahun yang lalu telah terendam air rob. Kalau atap kubah menara terdiri dari sirap, lain halnya dengan atap masjid yang berbentuk tajuk bersusun tiga dan tertutup genteng. Bisa jadi dulu penutup atapnya juga dari sirap tetapi pada masa tertentu diganti dengan genteng dengan alasan perawatan. Keberadaan Bangunan masjid Menara telah diperkuat dengan ditemukannya sejumlah naskah kuno. Naskah-naskah ditemukan di atap masjid, berkat informasi pengurus masjid yang lama yang juga beretnis Arab, yaitu Habib Muhsin yang pada saat tulisan ini di buat beliau tinggal di tempat yang relatif jauh dari lokasi masjid Layur. Di antara naskah naskah tersebut ada yang mengindikasikan bahwa masjid tersebut dibangun oleh orang-orang Arab di Semarang.²⁸

Masjid Layur ini dibangun pada tahun 1802 oleh Pemilik Persatuan Orang Arab, dan digunakan untuk beristirahat dan beribadah bagi para saudagar yang berlabuh di Pelabuhan Semarang. Hal ini berkaitan erat dengan lokasi masjid Menara Layur yang berbatasan dengan kali

²⁸ Masyhudi, “ Temuan Naskah-Naskah Kuno di Masjid Layur, Semarang, Jawa Tengah” *Berkala Arkeology*, vol. 32 Edisi No. 1, Mei 2012, 101-108.

Semarang di sisi timur dan berbatasan dengan koridor Layur pada sisi barat. Masjid Menara Layur merupakan perpaduan yang unik dan berbagai budaya, seperti Hindu-Jawa, Indis dan seni Islam. Hal ini menjadi menarik karena sebelum agama Islam datang, masyarakat yang hidup dalam kultur asli bercampur dengan kultur Hindu-Jawa dan selanjutnya mengalami persinggungan dengan kultur Indis. Hal ini tercermin pada bangunan, sebagai contoh pengaruh arsitektur Indis dapat dijumpai pada ornamen lengkung ataupun penggunaan konsol /penyangga atap emper yang mengelilingi bangunan, hal ini dikarenakan Masjid Menara Layur dibangun pada awal abad ke-18, dimana pada masa itu pemerintahan dibawah penguasa Kolonial dengan budaya Indisnya yang berpengaruh terhadap arsitekturnya pula, kemudian bentuk atap tajug tumpang tiga sebenarnya merupakan pengaruh tradisi Hindu-Jawa serta ornamentasi yang terdapat pada gapura merupakan pengaruh dan arsitektur Persi-India.²⁹

Masjid dan Sungai Berok jadi bagian penting dari jejaring perniagaan yang berlangsung di pelabuhan Tanjung Mas Semarang yang berada tak jauh dari lokasi. Kapal dan perahu bisa melintas masuk sampai daratan melalui sungai ini. Pada 1802, para pedagang asal Yaman (Hadramaut), sering disebut sebagai kaum Hadrami kemudian membangun masjid di dekat menara mercusuar yang tidak lagi digunakan,

²⁹ Taufan Madiasworo, "Revitalisasi Nilai-Nilai Kearifan Lokal Kampung Melayu Semarang Dalam Pembangunan Berkelanjutan" *Local Wisdom Scientific Online Journal (in native: Local Wisdom: Jurnal Ilmiah Kajian Kearifan Lokal)*, Vol. 1, No. 1, November 2009, 10-18.

karena pelayaran kapal dan perahu telah dipindahkan ke muara Kali Baru yang lebih dekat ke pesisir. Menara difungsikan kembali sebagai menara azan, khas budaya Timur Tengah. Meski begitu jejak akulturasi dapat terlihat di bagian atapnya yang tumpang tiga yang mengisyaratkan pengaruh budaya Jawa.³⁰

Bagian-bagian Masjid Menara sebagian besar masih asli sejak awal pembangunan masjid, seperti daun pintu dan jendela masjid serta tiang utama penyangga bangunan yang berjumlah empat. Bagian plafon masjid juga terbuat dari kayu jati yang disusun dengan rapi. Bagian yang baru dari Masjid Menara hanya bangunan tempat shalat untuk jemaah perempuan yang bersisian dengan tempat wudhu perempuan dan kamar mandi. Sayangnya, tempatnya kecil dan kurang terawat.³¹

Untuk mengetahui sejarah tentang pengukuran arah kiblat Masjid Layur Menara secara terperinci tentunya membutuhkan usaha yang keras, karena tidak ada catatan sejarah secara khusus dan jelas yang memberikan penjelasan tentang metode penentuan arah kiblat Masjid layur Menara, terbukti dengan hasil wawancara yang penulis telah lakukan kepada Pengurus Masjid Layur Menara. Bahkan mengenai tokoh yang membangun dan menghitung arah kiblat Masjid Layur Menara juga tidak dapat diketahui.

³⁰ Hilman Handoni, dkk, *Yang Silam Yang Jadi Suluh Jadi Suar : Masjid Warisan Budaya Di Jawa dan Madura* (Jakarta: Direktorat Pelestarian Cagar Budaya dan Permuseuman, 2018), 68.

³¹Hilman Handoni, dkk, *Yang Silam Yang Jadi Suluh Jadi Suar : Masjid Warisan Budaya Di Jawa dan Madura*, 70.

Namun ada satu hal yang pasti, menurut Pak Ali selaku ketua takmir Masjid Layur menara arah kiblat Masjid Layur Menara belum pernah diubah sejak awal pembangunan. Hal ini dapat dibuktikan dengan arah bangunan masjid dan shaf masjid masih searah, tidak ada tanda-tanda perubahan. Pak Ali juga menguatkan, setiap tahun para pengurus masjid selalu menyempatkan waktunya untuk mengoreksi arah kiblat Masjid Layur Menara dengan metode *raṣḍh al-kiblah*. Berdasarkan metode ini mereka belum menemukan adanya perbedaan antara arah kiblat masjid dengan bayangan ketika *raṣḍh al-kiblah*.

“Saya kurang tau mas tentang sejarah aslinya, soalnya saya bukan asli orang sini. Tapi biasanya kalau kita mau mengoreksi arah kiblat, kita pakai nya bayangan tahunan mas, kan itu ada di kalender setiap tanggal bereapa itu bayangannya kan ke arah Kakbah, dan hasilnya selalu sama mas tidak berubah,” ucap Pak Ali.³²

Berikut merupakan perhitungan arah kiblat yang penulis lakukan pada tanggal 18 April 2021 di Masjid Layur Menara:

1. Menentukan Arah Kiblat Masjid Layur Menara

1) Identifikasi data

Lintang Kakbah (ϕ^k)	: 21° 25' 21.04" LU
Bujur Kakbah (λ^k)	: 39° 49' 34.33" BT
Lintang Masjid (ϕ^m)	: -6° 57' 58" LS
Bujur Masjid (λ^m)	: 110° 25' 19" BT

³² Ali, *Wawancara*, Semarang, 28 Februari 2021

$$\begin{aligned}
 \text{SBMD} & : \text{Bujur Tempat} - \text{Bujur Kakbah} \\
 & = 110^\circ 24' 57'' - 39^\circ 49' 34.33'' \\
 & = 70^\circ 35' 44.67''
 \end{aligned}$$

2) Perhitungan

$$\begin{aligned}
 \text{Tan } Q & = \text{Tan } \phi^k \times \text{Cos } \phi^m \times \text{Cosec SBMD} - \text{Sin } \phi^m \times \text{Cotan} \\
 & \quad \text{SBMD} \\
 & = \tan 21^\circ 25' 21.04'' \times \cos -6^\circ 57' 58'' \times \text{cosec } 70^\circ \\
 & \quad 35' 44.67'' - \sin -6^\circ 57' 58'' \times \text{cotan } 70^\circ 35' 44.67'' \\
 & = \mathbf{65^\circ 30' 16.95'' \text{ UB}}
 \end{aligned}$$

$$\text{Azimut } Q = 360^\circ - 65^\circ 30' 16.95'' = \mathbf{294^\circ 29' 00''}$$

3) Kesimpulan

Dari perhitungan yang telah dilakukan di atas, diketahui bahwa arah kiblat Masjid Layur Menara (Q) adalah $65^\circ 30' 16.95''$ dari titik Utara (sejati) ke arah Barat atau $24^\circ 29' 43.05''$ dari titik Barat ke arah Utara.

2. Mengukur Arah Kiblat dengan *Theodolite*

1) Identifikasi Data

1. Lokasi yang diukur : Masjid Layur Menara
2. Lintang Tempat (ϕ^l) : $-06^\circ 57' 58''$ (LS)
3. Bujur Tempat (λ^l) : $110^\circ 25' 19''$ (BT)
4. Arah Kiblat (Q) : $65^\circ 30' 16.95''$ (UB)
5. Tanggal Pengukuran : 18 April 2021

6. Waktu Pembidikan (WD) : Jam 14:07 WIB atau
07:07GMT

7. Deklinasi Matahari (δ^m) : Jam 14:07GMT:

$$\text{Jam 14 :00 WIB} = \text{Jam 7:00 GMT} = 10^\circ 55' 47''$$

$$= \text{Jam 8 : 00 GMT} = 10^\circ 56' 40''$$

$$\text{Rumus Interpolasi} = A - (A - B) \times C : 1$$

$$= 10^\circ 55' 47'' - (10^\circ 55' 47'' - 10^\circ 56' 40'') \times 0^\circ 07' 00'' / 1$$

$$= 10^\circ 55' 0.53''$$

$$\text{Deklinasi matahari jam } 14^\circ 07' 00'' \text{ WIB} = 10^\circ 55' 0.53''$$

8. Equation Of Time (e) jam 07 & 08GMT = $00^h 00^m 40^s$

2) Menentukan Sudut Waktu Matahari

$$t_0 = \text{WD} + e - (\text{BD} - \text{BT}) : 15 - 12 = x 15$$

$$= 14^\circ 07' 00'' + (0^\circ 0' 40'') - (105^\circ - 110^\circ 25' 19'') :$$

$$15 - 12 = x 15$$

$$= 37^\circ 20' 20.75''$$

3) Menentukan Arah Matahari

$$\text{Cotan A} = \tan \delta^m \times \cos \phi^t : \sin t - \sin \phi^t : \tan t$$

$$= \tan 10^\circ 55' 0.53'' \times \cos -06^\circ 57' 58'' : \sin 37^\circ$$

$$20' 20.75'' - \sin -06^\circ 57' 58'' : \tan 37^\circ 20' 20.75''$$

$$\text{Cotan A} = 64^\circ 35' 21.83'' \text{ UB}$$

4) Menentukan Azimut Matahari

$$A = 64^\circ 35' 21.89'' \text{ UB, berarti azimut matahari}$$

$$= 360^\circ - 64^\circ 35' 21.89'' = 295^\circ 24' 38.17''$$

5) Menentukan Beda Azimut

$$\begin{aligned} \text{BAz}_0 &= \text{Azimut kiblat} - \text{Azimut matahari} \\ &= 294^\circ 29' 00'' - 295^\circ 24' 38.17'' \\ &= -0^\circ 54' 55.12'' \end{aligned}$$

Dikarenakan beda azimutnya (-), maka beda azimut $+ 360^\circ = 359^\circ 05' 04.88''$

3. Menghitung Arah Kiblat Menggunakan Mizwala

1) Identifikasi Data

- a. Lokasi yang diukur : Masjid Layur Menara
 - b. Lintang Tempat (ϕ^l) : $-06^\circ 57' 58''$ (LS)
 - c. Bujur Tempat (λ^l) : $110^\circ 25' 19''$ (BT)
 - d. Arah Kiblat (Q) : $65^\circ 30' 16.95''$ (UB)
 - e. Tanggal Pengukuran : 18 April 2021
 - f. Waktu Pembidikan (WD) : Jam 14:40:00 WIB atau 07:40 GMT
 - g. Deklinasi Matahari (δ^m) : Jam 14:40:00 GMT:

Jam 14 :00 WIB	= Jam 7 : 00 GMT = $10^\circ 55' 47''$
	= Jam 8 : 00 GMT = $10^\circ 56' 40''$
- Rumus Interpolasi = $A - (A - B) \times C : 1$
- $$= 10^\circ 55' 47'' - (10^\circ 55' 47'' - 10^\circ 56' 40'') \times 0^\circ 40' 00'' / 1$$

$$= 10^{\circ} 56' 0.22''$$

Deklinasi matahari jam 14° 40' 00" WIB = 10° 56' 0.22"

h. Equation Of Time (e) jam 07 & 08 GMT = 00ⁱ00^m41^d

2) Menentukan Sudut Waktu Matahari

$$\begin{aligned} t_0 &= WD + e - (BD - BT) : 15 - 12 = x 15 \\ &= 14^{\circ} 40' 00'' + (0^{\circ} 0' 41'') - (105^{\circ} - 110^{\circ} 25' 19'') : \\ & \quad 15 - 12 = x 15 \\ &= 45^{\circ} 35' 29'' \end{aligned}$$

3) Menentukan Arah Matahari

$$\begin{aligned} \text{Cotan A} &= \tan \delta^m \times \cos \phi^t : \sin t - \sin \phi^t : \tan t \\ &= \tan 10^{\circ} 56' 0.22'' \times \cos -06^{\circ} 57' 58'' : \sin 45^{\circ} \\ & \quad 35' 29'' - \sin -06^{\circ} 57' 58'' : \tan 45^{\circ} 35' 29'' \end{aligned}$$

$$\text{Cotan A} = 68^{\circ} 49' 29.51'' \text{ UB}$$

4) Menentukan Azimut Matahari

$$\begin{aligned} A &= 68^{\circ} 49' 29.51'' \text{ UB (Utara Barat), berarti azimut matahari} \\ &= 360^{\circ} - 68^{\circ} 49' 29.51'' \\ &= 291^{\circ} 10' 30.49'' \end{aligned}$$

5) Menentukan Mizwah

$$\begin{aligned} \text{Mizwah} &= 180^{\circ} - 291^{\circ} 10' 30.49'' \\ &= 111^{\circ} 10' 30.49'' \end{aligned}$$

4. Menghitung Arah Kiblat dengan *Raṣḍh al-kiblah*

Berbeda dengan masjid sebelumnya, perhitungan dengan menggunakan *raṣḍh al-kiblah* pada Masjid Layur Menara penulis

lakukan pada tanggal 5 April 2021 dengan menggunakan *raşdh al-kiblah* harian yang bertepatan pada pukul 13.33 WIB. Hasil yang penulis dapatkan juga sesuai dengan metode lain yang penulis lakukan, yaitu terdapat kemelencengan sebesar 10° kea rah utara dari titik azimuth kiblat masjid. Sehingga tidak terdapat perbedaan yang sangat jauh terhadap beberapa metode perhitungan yang penulis lakukan.

Tabel 4.2. Hasil perhitungan arah kiblat di Masjid Layur Menara

No	Waktu Pembidikan		Alat Ukur	Azimuth Kiblat	Azimuth Masjid	Selisih Azimuth
	WIB	GMT				
1	14 : 07	07 : 07	<i>Theodolite</i>	294°29'00"	284°29'00"	10°
2	14 : 40	07 : 4	Mizwala	294°29'00"	284°29'00"	10°

BAB IV

ANALISIS PERGESERAN LEMPENG BUMI TERHADAP KEAKURASIAN ARAH KIBLAT MASJID TUA DI KOTA SEMARANG

A. Analisis Arah Kiblat Masjid Tua Kota Semarang

1. Analisis Arah Kiblat Masjid Tua Kota Semarang

a. Masjid Taqwa Sekayu

Pada umumnya masjid merupakan tempat ibadah (shalat) bagi seluruh ummat islam yang ada di Bumi. Masjid juga bisa digunakan sebagai tempat media pembinaan dan perjuangan ummat Islam yang efektif dan efisien dalam meninggikan agama Allah. Selain itu, masjid juga sebagai tempat mendekatkan diri antara makhluk kepada Allah, tempat manusia memohon dan bersujud kepada sang Maha Pencipta.¹

Dari perhitungan yang penulis lakukan di atas dapat diketahui bahwa azimuth kiblat Masjid Taqwa Sekayu adalah $65^{\circ}29'58''$ dari titik utara ke barat atau $259^{\circ}30'01.81''$ UTSB (titik utara, timur, selatan, barat). Ketika penulis melakukan pengecekan ulang di kawasan Masjid Taqwa sekayu, arah kiblat masjid sudah tepat mengarah ke Kakbah. Namun jika dilihat dari segi bangunan fisik masjid, arah masjid atau azimuth masjid melenceng sebesar 35° dari arah kiblat yang sekarang.

¹ M. Tata Taufik, *Pedoman Pemberdayaan Masjid Dilengkapi Petunjuk Arah Kiblat*, (CV. ALIKA: Jakarta, 2011), 2.

Jika melihat arah kiblat pada saat ini memang tidak bermasalah, dikarenakan arah kiblatnya sudah tepat. Namun, apabila dikaitkan dengan pergerakan lempeng bumi, bisa saja kemelencengan tersebut disebabkan oleh pergeseran lempeng bumi itu sendiri. Dari wawancara yang pernah penulis lakukan bersama bapak Ahmad Arif selaku ketua takmir masjid, arah kiblat masjid sebelum terjadinya pemugaran pada tahun 2006, arah kiblat masih mengikuti arah fisik bangunan masjid.

Pada saat ini ketika memasuki ke dalam bangunan masjid, akan terlihat bahwa arah bangunan masjid dan arah kiblat masjid tidak sejajar. Hal tersebut dikarenakan telah terjadi perbikan atau pengkoreksian terhadap arah kiblat yang terdahulu. Adanya renovasi terhadap bangunan masjid menjadi tolak ukur dalam pengkoreksian arah kiblat masjid tersebut. Sehingga jamaah yang datang ke Masjid Taqwa Sekayu tidak perlu khawatir mengenai arah kiblat masjid dikarenakan saat ini arah kiblatnya sudah tepat mengarah ke Kakbah.

Perhitungan menggunakan metode azimuth kiblat serta melihat data ephimeris dengan alat bantu *theodolite* adalah metode perhitungan yang dilakukan oleh Kementerian Agama Republik Indonesia dan hasil perhitungannya diakui keakurasiannya. *Theodolite* merupakan alat yang terjamin keakurasiannya karna data-data perhitungan diolah secara mekanik. Untuk saat ini

theodolite dianggap sebagai alat yang paling akurat dibanding dengan metode-metode yang ada pada saat ini.²

Data ephimeris diambil menggunakan buku ephimeris yang di keluarkan oleh Kementrian Agama RI untuk mencari equation of time dan deklinasi harian yang selalu berubah setiap jam nya, walaupun pada jam tertentu memiliki nilai yang sama sehingga data yang diperoleh lebih akurat. Penulis melakukan pengecekan arah kiblat Masjid Taqwa Sekayu pada tanggal 18 April 2021 pukul 11:11 WIB di pekarangan masjid.

Untuk pembuktian dan memperkuat hasil perhitungan awal, penulis melakukan pengecekan ulang menggunakan mizwala dengan maksud membandingkan hasil perhitungan awal yang menggunakan *theodolite*. Masih dengan metode yang sama yaitu metode azimuth kiblat. Penulis memasang mizwala di halaman belakang masjid diatas permukaan tanah yang rata dibantu dengan *water pass* untuk mendapatkan kerataan yang maksimal. Alasan penulis memilih halaman belakang masjid dikarenakan daerah tersebut tempat yang paling mendukung untuk terkena sinar matahari secara langsung. Bayangan genomon yang terdapat pada mizwala mengarah pada azimuth yang sama dengan arah yang di tunjukkan oleh *theodolite*. Penulis menganalisis bahwa hasil arah

²Ahmad Izuddin, *Menentukan Arah Kiblat Praktis*, (Yogyakarta: Logung Pustaka, 2010), 55.

kiblat menggunakan data ephimeris dengan *theodolite* maupun dengan mizwala adalah sama, serta arah kiblat Masjid Taqwa Sekayu untuk saat ini tidak terjadi kemelencengan.

b. Masjid Layur Menara

Perhitungan yang telah penulis lakukan dengan metode azimuth kiblat menggunakan alat *theodolite* maupun mizwala dalam perhitungan arah kiblat, diperoleh data bahwa arah kiblat Masjid Layur Menara pada saat ini nilainya sebesar $284^{\circ}29'00''$ UTSB. Sedangkan nilai arah kiblat yang seharusnya yaitu sebesar $65^{\circ}30'16.95''$ dari titik utara ke barat atau $294^{\circ}29'00''$ UTSB. Dari hasil penentuan arah kiblat dengan metode azimuth kiblat menggunakan *theodolite* maupun menggunakan mizwala diperoleh bahwa arah kiblat Masjid Layur Menara saat ini mengalami kemelencengan sekitar 10° ke arah kanan atau dari azimuth kiblat ke utara.

Penulis melakukan pengecekan arah kiblat Masjid Layur Menara pada tanggal 18 April 2021 pukul 14:07 WIB menggunakan *theodolite* di shaf teras masjid yang terbuka agar memudahkan penulis dalam menangkap sinar matahari langsung. Serta pengecekan kedua pukul 14:40 WIB di tempat yang sama pada saat pengukuran pertama. Fakta mengenai arah kiblat Masjid Layur Menara bahwa arah sajadah masjid masih mengikuti arah fisik bangunan masjid. Dengan demikian memungkinkan bahwa arah

kiblat yang ada pada saat ini masih mengikuti arah kiblat sejak awal bangunan masjid didirikan.

Pengecekan pertama dan kedua yang penulis lakukan baik menggunakan *theodolite* maupun mizwala tidak menunjukkan perbedaan hasil yang signifikan. Dapat dikatakan bahwa hasil dari kedua nya sama tepat tanpa ada nya perbedaan. Sehingga dari hasil tersebut memperkuat pengecekan arah kiblat yang telah penulis lakukan.

Melihat adanya kemelencengan sebesar 10° pada arah kiblat Masjid Layur Menara, hal tersebut menyatakan bahwa arah kiblat pada masjid tersebut sudah tidak mengarah ke Kakbah. Muh. Ma'rufin Sudibyo dalam bukunya yang berjudul *Sang Nabi Pun Berputar (Arah Kiblat Dan Tata Cara Pengukurannya)* menyatakan bahwa terdapat korelasi skala derajat ke satuan jarak sebagai berikut:

$$1^\circ = 111 \text{ km}$$

$$1' = 1/60^\circ = 1,85 \text{ km}$$

$$1'' = 1/60' = 1/3600^\circ = 30 \text{ m.}^3$$

Sehingga apabila arah kiblat Masjid Layur Menara melenceng 10° dapat kita cari ke arah mana kiblat pada Masjid Layur Menara mengarah. Yaitu dengan cara $10^\circ \times 111 \text{ km} = 1.110 \text{ km}$ ke arah utara dari Kakbah atau mengarah ke sekitar daerah

³ Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*, (Solo: Tinta Medina, 2011), 116.

negara di Jazirah Arab seperti Kuwait, Irak, Yordania, dan lain sebagainya.

B. Pengaruh Pergeseran Lempeng Bumi Terhadap Arah Kiblat

Secara geologis Indonesia terletak di zona rangkaian gunungapi yang disebut sebagai “*Ring of fire*” dalam teori tektonika lempeng (*Plate Tectonics*), zona ini menandakan pergerakan aktif lempeng-lempeng bumi yang saling bergesekan dan bertumbukan satu sama lain. Tumbukan serta gesekan itulah yang menimbulkan gempa tektonik.

Para ilmuwan geofisika seperti F. Vine dan D Metthews mengatakan bahwa bumi terdiri dari kerak bumi, mantel bumi, dan inti bumi. Kerak bumi sendiri merupakan kepingan-kepingan lempeng yang mengapung pada media yang lunak atau cair kental. Dari sini muncul teori tektonik lempeng yang menganggap bahwa seluruh permukaan atau kulit bumi tersusun tersusun dari beberapa lempeng besar yang terdiri dari lempeng benua dan lempeng samudera.

Lempeng-lempeng tektonik secara konstan bergerak relatif satu dengan yang lainnya, hal tersebut terbukti menurut pengamatan yang ada saat ini. Pergerakan yang terjadi pada lempeng tersebut bertahap, ada yang bergerak memisah, berpapasan, bergeram bersamaan ataupun saling bertabrakan. Kemungkinan penyebab pergeseran lempeng bumi salah satunya adalah karna adanya perpindahan arus panas yang beraada pada inti bumi naik ke selimut bumi atau ke kerak bumi, kemudia sebagian unsur panas tersebut berubah

menjadi magma dan membentuk tepi lempeng yang baru. Pergerakan inilah yang memicu terjadinya gempa bumi, baik gempa bumi dengan kekuatan dahsyat ataupun hanya berskala kecil.

Setiap lempeng memiliki tepi lempeng, sebagaimana yang telah penulis sampaikan pada bab 2. Tepi lempeng tersebut, yaitu:

1. Tepi Konstruktif. Tepi ini berada pada lokasi punggung tengah lautan, yang merupakan jalur dua lempeng yang saling menjauh. Tetapi kedua lempeng tersebut tidak memisah karena terbentuknya kerak lempeng yang baru secara bertahap.
2. Tepi Destruktif. Tepi ini merupakan jalur antara dua lempeng yang saling bertumbukan. Biasanya lokasi berada pada palung laut yang terbentuk akibat penunjaman lempeng samudera di bawah tepi lempeng benua.
3. Tepi Konservatif. Pada tepi ini dua lempeng hanya bergesek pada perbatasannya. Hal inilah yang menimbulkan gempa bumi besar, biasanya disertai dengan aktivitas vulkanik.

Menurut para peneliti, Indonesia masuk dalam kategori tepi destruktif, karena pada tepi ini terjadi penunjaman antara lempeng samudera dengan lempeng benua, yakni lempeng Indo-Australia dengan lempeng Eurasia. Indonesia juga merupakan negara yang berada pada wilayah pertemuan 4 (empat) lempeng yang bergerak aktif, yaitu lempeng Indo-Australia, lempeng Pasifik, lempeng Philipina, dan lempeng Eurasia. Lempeng Eurasia bertumbukan dengan lempeng Indo-Australia dan membentuk zona subduksi di daerah selatan pulau Jawa sehingga tektonik pulau Jawa terbentuk akibat

peristiwa konvergen dimana lempeng tektonik Indo-Australia bergerak ke arah utara dengan kecepatan 7 cm/tahun menunjam ke bawah lempeng tektonik Eurasia yang relatif diam. Tunjaman tersebut mengakibatkan tingkat kegempaan yang tinggi dan terbentuknya gunung api aktif.⁴

Subduksi merupakan suatu fenomena yang terjadi pada batas konvergen antara dua lempeng yang berbeda kerentanan yang mengakibatkan salah satu lempeng bergerak ke bawah lempeng lainnya dan tenggelam ke arah mantel bumi. Pada zona subduksi pulau Jawa, lempeng Eurasia mendesak lempeng Indo-Australia dan bergerak ke arah bawah. Hal ini terjadi karena lempeng Eurasia bersifat kaku sedangkan lempeng IndoAustralia bersifat lentur. Akibatnya, terbentuklah daerahdaerah cekungan (basin) serta palung (trench) di sekitar zona tersebut seperti Java Trench dan Java Ridge. Java Trench sendiri memiliki kedalaman sekitar 6000-7000 meter.⁵

Kota Semarang merupakan salah satu kota besar yang ada di pulau Jawa. Pulau Jawa sendiri merupakan wilayah Indonesia yang paling padat penduduknya. Pulau Jawa bagian selatan secara keseluruhan memiliki peringkat Daerah Rawan Gempa Bumi Indonesia. Wilayah tersebut tepatnya berada di Jawa Tengah yang telah ditetapkan sebagai daerah rawan gempa bumi Indonesia nomer VII, hal ini karena didasari oleh riwayat gempa bumi

⁴H. Z. Abidin, H. Andreas, I. Meilano, M. Gamal, I. Gumilar and C. I. Abdullah, "Deformasi Koseismik dan Pascaseismik Gempa Yogyakarta 2006 dari Hasil Survei GPS," Jurnal Geologi Indonesia, pp. 275-284, 2009.

⁵ W. Hamilton, Tectonic of the Indonesian Region. U.S Geol. Survey, Prof. Paper, 1078,, Washington, 1979.

merusak yang telah melanda wilayah tersebut. Kerusakan parah sering kali terjadi di wilayah tersebut karena posisinya yang dekat dengan zona subduksi di selatan Indonesia.

Sebuah penelitian telah dilakukan oleh Avrilina Luthfil Hadi, Ira Mutiara Anjasmara, dan Meiriska Yusfania tentang kecepatan pergeseran lempeng tektonik di wilayah Jawa Tengah bagian Selatan. Penelitian tersebut memanfaatkan data Ina-CORS (Indonesia Continuously Operating Reference Station), yaitu jaring kontrol geodetik aktif di Indonesia berupa stasiun Global Navigation Satellite System (GNSS) permanen dipermukaan bumi yang dilengkapi dengan alat perekam sinyal satellite GNSS, antena, dan sistem komunikasi data. Stasiun tersebut dapat menerima sinyal dari satelit GNSS secara terus menerus selama 24 jam setiap hari dan bisa memberikan layanan koreksi posisi pada pengguna. Terkait dengan hal yang bersifat saintifik, Ina-CORS bisa dimanfaatkan untuk menjaga tingkat keakurasian dan kepresisian dari kerangka dasar geodetik yang telah dibangun sehingga bisa mendukung penyelenggaraan kerangka referensi pemetaan nasional yang akurat dan penyelenggaraan pemetaan dasar. Selain itu Ina-CORS bisa juga dimanfaatkan untuk monitoring pergerakan lempeng bumi, studi geodinamika, riset atmosfer, ionosfer, serta untuk keperluan gempa bumi dan tsunami.⁶

Lokasi penelitian tersebut adalah pulau Jawa, khususnya di Jawa Tengah bagian selatan meliputi kota-kota dimana stasiun GPS CORS milik

⁶ Bidang Geodinamika *InaCORS BIG Satu Referensi Pemetaan Indonesia* (Cibinong: Pusat Jaring Kontrol Geodesi dan Geodinamika BIG, 2018), 1.

BIG (Ina-CORS) berdiri. Stasiun Ina-CORS yang digunakan adalah CBTL di Bantul, CCLP di Cilacap, CKBN di Kebumen, CSLO di Solo, CMGL di Magelang, dan CPBL di Purbalingga. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2013-2015, yang menganalisis tentang nilai kecepatan horizontal dan nilai kecepatan vertikal.

Nilai kecepatan horizontal memiliki nilai kecepatan yang bervariasi setiap tahunnya pada setiap stasiun pengamatan. Nilai pergeseran tahun 2014 memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dengan tahun 2013 dan tahun 2015. Stasiun CBTL yang berada di Bantul memiliki pergeseran terbesar dengan nilai 33.75 mm/tahun. Hal ini dapat disebabkan oleh aktivitas vulkanik karena stasiun ini dekat dengan gunung aktif di Jawa yaitu gunung Merapi ataupun karena pergerakan sesarsesar aktif yang berada pada daerah Jogjakarta. Terdapat sesar aktif yang keberadaannya direka-reka berada di sepanjang sungai opak sehingga diberinama sesar Opak yang memiliki jarak tidak jauh dengan Bantul.⁷

Untuk data pada tahun 2013 dan 2015 besar kecepatan terbesar terdapat pada stasiun CCLP yang berada di Cilacap. Cilacap berada di ujung selatan Jawa Tengah yang merupakan stasiun terdekat dengan zona subduksi selatan pulau Jawa. Nilai kecepatan pergeseran horizontal pada tahun 2013 untuk CCLP adalah 12.21 mm/tahun dan tahun 2015 sebesar 15.14 mm/tahun.

⁷ Avrilina Luthfil Hadi, Ira Mutiara Anjasmara, dan Meiriska Yusfania “*Analisa Kecepatan Pergeseran di Wilayah Jawa Tengah Bagian Selatan Menggunakan GPS-CORS Tahun 2013-2015* .” *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 5, No. 2, (2016); Jurnal teknik ITS, 70-74.

Hasil kecepatan vertikal yang didapatkan pada tahun 2013 memiliki dua nilai negatif yaitu pada stasiun CPBL di Purbalingga dan stasiun CSLO yang berada di Solo. Pada hasil plotting GMT, nilai negatif ditandai dengan anak panah yang mengarah ke bawah. Nilai terbesar berada pada stasiun CCLP yaitu dengan nilai 3.73 mm/tahun. Kecepatan pergeseran vertikal tahun 2014 bernilai positif pada seluruh stasiun pengamatan. Sedangkan pada tahun 2015 nilai kecepatan berbanding terbalik dengan tahun sebelumnya yaitu memiliki nilai negatif pada setiap stasiun. Nilai kecepatan vertikal terbesar pada tahun 2014 adalah pada stasiun CCLP dengan nilai kecepatan vertikal sebesar 46.17 mm/tahun dan pada tahun 2015, stasiun CCLP memiliki nilai negatif terkecil dengan nilai -29.57 mm/tahun.

Hasil dari penelitian tersebut menyatakan bahwa:

1. Nilai kecepatan horizontal stasiun pengamatan Ina-CORS memiliki nilai yang berubah-ubah setiap tahunnya dengan tren naik turun. Nilai kecepatan terbesar pada tahun 2013 dan 2015 terdapat pada stasiun CCLP dengan nilai masing-masing 12.21 mm/tahun dan 15.14 mm/tahun. Nilai kecepatan terbesar tahun 2014 berada pada stasiun CBTL dengan nilai kecepatan 33.75 mm/tahun.
2. Nilai kecepatan vertikal memiliki nilai yang berbeda yaitu positif dan negatif. Pada tahun 2013, nilai negatif dimiliki oleh stasiun CPBL dan CSLO namun nilai kecepatan terbesar dimiliki oleh stasiun CCLP dengan nilai 3.73 mm/tahun. Tahun 2014 kecepatan vertikal terbesar adalah stasiun CCLP dengan nilai 46.17 mm/tahun dan pada tahun 2015

kecepatan vertikal terkecil adalah stasiun CKBM di Kebumen dengan nilai kecepatan -49.84 mm/tahun. Sedangkan nilai kecepatan terbesar adalah stasiun CCLP dengan kecepatan vertikal sebesar -29.57 mm/tahun.

3. Arah pergeseran horizontal pada setiap stasiun pengamatan dalam tiga tahun yaitu memiliki arah yang sama yaitu arah tenggara sesuai dengan arah pergeseran lempeng Eurasia yang mengarah ke tenggara.⁸

Pada analisis ini penulis menggunakan teori makro, dimana data yang penulis ambil akan penulis kaitkan dengan kemelencengan yang terjadi pada arah kiblat di Kota Semarang. Data yang penulis gunakan merupakan data dari hasil stasiun Ina-Cors CCLP di Cilacap pada tahun 2013-2015 yang merupakan lokasi paling selatang di Jawa Tengah. Pergerakan lempeng yang terekam oleh stasiun CCLP menyatakan bahwa pada tahun 2013 kecepatan horizontal sekitar 12 mm/tahun dan pada 2015 kecepatannya sekitar 15 mm/tahun. Maka apabila diambil nilai pergeseran terkecil dari keduanya dapat disimpulkan bahwa setiap tahunnya terjadi sekitar 12 mm/tahun nya.

Jika pergerakan lempeng bumi setiap tahunnya dihitung sama dan stabil maka usia masjid yang berumur 221 tahun dikali dengan 12 mm, maka saat ini Masjid Layur Menara saat ini telah mengalami pergeseran sebesar 2,652 meter. Pada jarak segitu apabila mengikuti jarak kordinat maka 2,6 meter tidak

⁸ Avrilina Luthfil Hadi, Ira Mutiara Anjasmara, dan Meiriska Yusfania “*Analisa Kecepatan Pergeseran di Wilayah Jawa Tengah Bagian Selatan Menggunakan GPS-CORS Tahun 2013-2015* .”, *Jurnal Teknik ITS*, Vol. 5, No. 2, (2016), 70-74

mempengaruhi perubahan kordinat sehingga tidak dapat mempengaruhi pergeseran arah kiblat. Begitu juga dengan Masjid Taqwa Sekayu yang sudah berusia 608 tahun, apabila disamakan dengan pergerakan lempeng bumi 12 mm/tahun maka posisi masjid pada saat ini telah bergerak sekitar 7,296 meter atau dibulatkan menjadi 7,3 meter. Jarak yang demikian juga masih masuk dalam kordinat yang sama sehingga adanya pergeseran lempeng bumi tidak mempengaruhi keakurasian arah kiblat. Apalagi pergeseran lempeng bumi bergerak horizontal kearah tenggara, dimana kemelencengan arah kiblat tidak sejajar atau berlawanan dengan pergeseran yang terjadi.

Polemik mengenai isu pergerakan lempeng tektonik pasalnya masih menjadi persoalan di kalangan masyarakat Indonesia. Hal tersebut dikarenakan letak Indonesia berada di perbatasan antara Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Filipina. Kegelisahan yang muncul di masyarakat bahwa pergeseran lempeng tersebut mempengaruhi arah kiblat masjid-masjid tua di Indonesia.

Moedji Raharto, Astronom Institut Teknologi Bandung menyampaikan bahwa pergerakan lempeng tektonik tidak berpengaruh terhadap arah kiblat. Pasalnya pergerakan lempeng dalam setahun kurang dari sepersatu juta derajat, jadi secara praktis tidak mempengaruhi posisi lintang dan bujur geografis Mekkah atau posisi tempat pengamat. Dalam waktu setahun kecepatan gerakan lempeng 1-10 sentimeter atau bergerak sejauh seribu kilometer dalam sepuluh sampai seratus juta tahun. “Perubahan posisi pengamat dan Kakbah akibat

gerakan lempeng tektonik tahunan atau ratusan tahun masih tergolong kecil untuk keperluan penentu arah kiblat”.⁹

Selain isu pergeseran lempeng tektonik, isu gempa bumi juga menjadi perbincangan hangat di kalangan masyarakat, khususnya di daerah yang rawan akan gempa bumi. Dikarenakan gempa bumi berpotensi dapat mempengaruhi pergeseran bangunan dan tanah, sehingga banyak yang mengira perlu untuk mengukur kembali arah kiblat.

Gempa bumi tektonik adalah gempa yang disebabkan peristiwa tectonisme berupa pematahan atau pelipatan lempeng tektonik. Gempa bumi tektonik merupakan jenis gempa yang paling banyak terjadi. Lempeng tektonik secara sederhana bisa dianggap sebagai kerak bumi yang bergerak. Kerak bumi (Lithosfer) yang padat dan kaku adalah lapisan terluar bumi, dengan ketebalan rata-rata 40 Km mengapung diatas lapisan selubung (Asthenosfer) yang sangat panas dan sangat tebal (lebih dari 1000 km).¹⁰

Gempa tektonik terjadi ketika bagian kerak bumi dengan luas tertentu di sisi sebuah patahan mendadak melenting sehingga melepaskan energi sebagai getaran, yang skala besarnya dinyatakan dalam magnitud gempa. Bagian kerak bumi tersebut merupakan sumber gempa tektonik yang disebut zona rekahan (Rupture). Zona rekahan bisa muncul di permukaan bumi sebagai retakan-retakan berpola pada luas area tertentu, tetapi bisa pula tidak. Luas

⁹Diskusi tentang arah kiblat di Aula Kampus IAIN Walisongo, Senin (30 April 2012)

¹⁰ Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*, (Solo: Tinta Medina, 2011). 151

zona rekahan dan besarnya pelentingan sebanding dengan magnitud gempa. Misalnya pada gempa Yogyakarta 27 Mei 2006, luas zona rekahannya 25 kali 13 Km persegi dengan pelentingan 60 cm (rata-rata).¹¹

Muh. Ma'rufin Sudibyو dalam buku *Sang Nabi Pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)* telah menguji apakah pergeseran permukaan bumi akibat gempa bumi tektonik bisa membuat arah kiblat bergeser. Karena pergeseran di permukaan berbanding lurus dengan magnitud gempa, dan lokasi penelitian tersebut dilakukan di Pulau Simeulue, yakni di Kampung Aie (Simeulue Selatan). Dimana pada 26 Desember 2004 telah terjadi gempa akbar Sumatra-Andaman dengan luas zona rekahan luarbiasa besar, yakni 1600 kali 200 km persegi, yang membentang dari Pulau Simeulue (Aceh) di selatan hingga Pulau Preparis (Myanmar) di utara.

Analisis seismologi di daerah tersebut menunjukkan lokasi ini telah terangkat 46-48 sentimeter sehingga komponen pergeseran mendatar di permukaannya adalah 20 meter. Ditetapkan di titik A, yang memiliki kordinat 2°34'55,77" LU dan 95°57'42,85" BT serta titik A1 yang berselisih 20 meter dari titik A ke azimuth 225° (yakni arah pergeseran mendatar di permukaan). Diperoleh kordinat titik A1 adalah 2°34'55,28" LU dan 95°57'42,42" BT.

Karena gempa akbar menyebabkan titik A bergeser hingga menempati titik A1, pergeseran arah kiblat akibat gempa tersebut setara dengan selisih arah

¹¹ Muh. Ma'rufin Sudibyو, *Sang Nabi pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*, 153.

kiblat antara titik A dan A1, yakni sebesar $0^{\circ}0'0,374''$. Pergeseran sudut $0^{\circ}0'0,374''$ ini jauh lebih kecil dibanding nilai ihtiyatul kiblat $0^{\circ}24'$, bahkan lebih kecil dibanding batas akurasi $0^{\circ}0'0,5''$ yang dimiliki instrumen theodolite termutakhir. Oleh karena itu, beliau dapat menyimpulkan bahwa gempa akbar Sumatera-Andaman 26 Desember 2004 tidak menyebabkan pergeseran arah kiblat. Jika gempa besar tidak berdampak terhadap arah kiblat, apalagi dengan gempa-gempa bumi tektonik yang lebih kecil.¹²

Tidak hanya itu, Evi Dahliatin Nuroini dari UIN Maulana Malik Ibrahim (Malang) dalam skripsinya yang berjudul “Pengaruh Pergeseran Lempeng Bumi Terhadap Penentuan Arah Kiblat Masjid-Masjid di Kota Yogyakarta”, beliau menyimpulkan bahwa gempa bumi dapat mengubah posisi lintang dan bujur tempat lokasi terjadinya gempa, tetapi dalam orde detik busur. Perubahan tersebut juga mempengaruhi arah kiblat. Namun, perubahan arah kiblat yang terjadi juga berkisar pada satuan detik busurnya saja. Dan dalam skripsi beliau juga tidak tertera formula limit toleransi arah kiblat, atau dapat juga disebut sebagai ihtiyatul qibla, sehingga perubahan dalam satuan detik busur tersebut tidak dibandingkan dengan apapun.

Menyikapi analisis di atas mengenai pergeseran maupun pergerakan lempeng tektonik yang terjadi, fakta menunjukkan memang benar adanya pergeseran yang terjadi. Namun pergeseran lempeng yang terjadi di wilayah Pulau Jawa bergerak ke arah tenggara, sesuai dengan pergerakan Lempeng

¹² Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*, 155-156.

Eurasia. Hal tersebut tidak sesuai dengan pergeseran dalam kemelencengan arah kiblat di masjid tua Kota Semarang. Kemelencengan arah kiblat yang terjadi dalam pengukuran arah kiblat menunjukkan ke arah barat-utara.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan analisa yang sudah dibahas dalam bab-bab sebelumnya, maka penulis dapat menyimpulkan beberapa pendapat sebagai berikut:

1. Menurut penelitian yang saya lakukan di Masjid Taqwa Sekayu bahwasanya arah kiblat di Masjid Taqwa Sekayu sudah tepat. Namun, apabila kita melihat dari fisik bangunan awal ketika masjid tersebut didirikan, arah kiblat masjid tidak tepat. Yakni melenceng sekitar 35° dari titik azimuth kiblat saat ini. Sementara pada Masjid Layur Menara saat ini mengalami kemelencengan sekitar 10° ke arah kanan atau dari titik azimuth kiblat ke utara. Penentuan arah kiblat menggunakan metode azimuth kiblat dengan alat bantu *theodolite* dan juga mizwala.
2. Pengaruh pergeseran lempeng tektonik bumi terhadap keakurasian arah kiblat di masjid-masjid tua bisa saja terjadi. Hal ini di karenakan adanya pergeseran yang terjadi setiap tahunnya. Pergerakan lempeng bumi bergerak konstan relatif terhadap satu sama lain, yang menyebabkan perubahan struktur bumi di tempat lempeng-lempeng berpapasan. Pergeseran lempeng di Pulau Jawa yang bergerak ke arah tenggara tidak sesuai dengan kemelencengan yang terjadi pada masjid-masjid tua di Kota Semarang. Hal ini dikarenakan arah

kemelencengan yang terjadi tidak searah pada kemelencengan tersebut. Pergeseran lempeng bumi yang terjadi secara alamiah relatif sangat lambat pada tiap tahunnya, yaitu sekitar 12 mm/tahun dengan nilai terkecil. Sehingga membutuhkan ribuan bahkan jutaan tahun benar-benar terjadi kemelencengan pada arah kiblat.

3. Selisih maupun kemelencengan arah kiblat yang terjadi pada tiap-tiap masjid tua bukan disebabkan oleh pergeseran lempeng bumi, tetapi dikarenakan sistem perhitungan tradisional yang tidak akurat pada zaman tersebut. Sehingga apabila dibandingkan dengan perhitungan di zaman modern dengan menggunakan teknologi yang lebih canggih dan hasilnya sangat berbeda jauh dari segi keakuratannya. Maka kecil kemungkinan untuk mengaitkan pergeseran lempeng bumi terhadap keakurasian arah kiblat.

B. Saran

Mengingat bahwa pentingnya keakurasian arah kiblat dalam pelaksanaan ibadah sholat, khususnya pada masalah arah kiblat masjid. Maka ada beberapa saran dari penulis, yaitu:

1. Perlu adanya pengecekan ulang mengenai arah kiblat pada masjid-masjid kuno di Kota Semarang dengan menggunakan metode yang akurasi nya lebih tinggi dibanding dengan metode-metode perhitungan sebelumnya. Hal ini sebagai bentuk upaya dalam menemukan titik yang pas menuju Kakbah secara tepat untuk memantapkan para jamaah dalam melaksanakan ibadah sholat di masjid.

2. Dalam pelurusan arah kiblat masjid yang melenceng tidak serta merta harus menghancurkan masjid secara keseluruhan, cukup dengan meluruskan shaf-shaf shalat di dalam masjid saja. Hal tersebut dikarenakan agar tidak menghilangkan nilai-nilai sejarah yang terdapat pada bangunan masjid tersebut.
3. Bagi pemerintah khususnya Kementrian Agama sudah seharusnya memiliki tanggung jawab terhadap persoalan arah kiblat masjid-masjid. Bekerja sama dengan para pakar ilmu falak maupun para ulama dalam penentuan arah kiblat masjid dengan cara memberikan sertifikasi ke setiap masjid yang sudah diukur arah kiblatnya secara tepat. Agar tidak ada pergejolakan maupun keresahan di hati masyarakat terkait arah kiblat yang melenceng.
4. Penentuan arah kiblat merupakan saah satu bidang yang mencolok di dalam ilmu falak, sehingga perlu kiranya ada tambahan bidang ilmu di dalamnya yang membahas tentang ilmu kebumian. Karna selain pendalaman ilmu antariksa, ilmu kebumian juga berbanding sejajar dalam penentuan arah kiblat. Hal ini dikarenakan letak geologis maupun geografis suatu wilayah atau daerah yang ingin diukur menjadi data yang sangat penting dalam pengukuran arah kiblat.

C. Penutup

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. Sebagai ungkapan rasa syukur penulis karena telah menyelesaikan skripsi ini. Meskipun penulis sudah berupaya optimal semaksimal mungkin, namun

penulis yakin dan sadar bahwasanya masih banyak kekurangan maupun kelemahan dalam penulisan skripsi ini. Walaupun demikian penulis berharap dan berdoa semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya buat penulis dan umumnya buat para pembaca. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif senantiasa penulis nantikan demi kemaslahatan bersama.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Al-Ghalayaini, Musthofa. *Jami' ad-Durus al-'Arabiyyah*, Beirut: Mansyuratul Maktabatul 'Ishriyyah, t.th.
- Al-Jaziry, Abdurrahman bin Muhammad Awwad. *Kitabul Fiqh 'Ala Madzahibil Arba'ah*, Beirut: Dar Ihya' At Turats Al Araby, 1699.
- Al- Qurtuby, Ibnu Rusyd. *Bidayatul Mujtahid wa Nihayatul Muqtashid*, juz.II, Beirut: Darul Kutubil 'Ilmiyyah, t.t.
- As-Shabuni, Muhammad Ali. *Tafsir Ayat Ahkam As Shabuni*, Surabaya: Bina Ilmu, 1983.
- As-Sayis Muhammad, Ali. *Tafsir Ayatul Ahkam*, Juz I, Kairo: Matba'ah Muhammad Subaih, 1953.
- At-Tirmidzi, Abi Isa Muhammad bin Isa Ibnu Saurah., *Jami'ushahih Sunanut At-tirmidzi*, Juz II Beirut: Darul Kutubil 'ilmiyyah, t.t.
- Amirin, M. *Menyusun Rencana Penelitian*, Jakarta : Raja Grafindo Persada, 1995.
- Anam, Ahmad Syifaul. *Perangkat Rukyat Non Optik*. Semarang : CV Karya Abadi Jaya, 2015.
- Arikunto, Suharsini. *Prosedur Penelitian (suatu Pendekatan Praktek)*, Jakarta : PT. Rineka Cipta, Cet. XII, 2002.
- Arkanuddin, Mutoha. *Teknik penentuan arah kiblat teori dan aplikasi*, Yogyakarta, Lembaga Pengkajian dan pengembangan ilmu falak [LP2IF], 2010.

- Arsy, Yusuf. *Masyarakat Membangun Harmoni Resolusi Konflik dan Bina Damai Etnorelijius di Indonesia*. Jakarta: Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI, 2013.
- Azhari, Susiknan. *Ilmu Falak Teori & praktek*. Yogyakarta: Suara Muhammaadiyah, 2004.
- Azwar, Saifudin. *Metode Penelitian*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, Cet.III, 2001.
- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM). *Modul 2 geologi Dasar: Pelatihan Teknologi Geolistrik Dua Dimensi Untuk Perencanaan Pemanfaatan Potensi Air Tanah*. Bandung: tp, 2019.
- Bowler, Sue. *Restless Earth (Bumi Yang Gelisah)*, terj. Dwi Satya Palupi. Jakarta: Erlangga, 2003.
- Budiman, Amen. *Semarang Riwayatrmu Dulu*. Semarang: Tanjung Sari, 1978.
- Buku Seri Jendela IPTEK. *Astronomi*, terj. pusat Penerjemhan FSUI. Jakarta: Balai Pustaka, Cet. II, 2000.
- Dahlan, Abdul Azis. *et al., Ensiklopedi Hukum Islam*, Jakarta: PT IchtiarBaru Van Hoeve, Cet. Ke-1, 1996.
- Departemen Agama Republik Indonesia. *Al-quran dan Terjemahnya*, Jakarta: Unit Percetakan Al-qur'an, 2018.
- Departemen Agama RI, Direktorat Jenderal Pembinaan Kelembagaan Agama Islam
Proyek Peningkatan Prasarana dan Sarana Perguruan Tinggi Agama /
IAIN, *Ensiklopedi Islam*, Jakarta: CV. Anda Utama, 1993.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. *Bumi dan Antartika Untuk SMA Jurusan IPA Kelas*. Semarang: PT.EFFHAR, 1981.

- Groiler Internasional. *Ilmu Pengetahuan Populer Jilid II Edisi XIII*. Jakarta: Balai Litbang Agama, 1984.
- Gunawan, Imam. *Metode Penelitian Kualitatif Teori dan Praktek*, Jakarta: Bumi Aksara, 2013.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak Arah Kiblat Setiap Saat*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu Yogyakarta, Cet I, 2013.
- Handoni, Hilman, dkk. *Yang Silam Yang Jadi Suluh Jadi Suar : Masjid Warisan Budaya Di Jawa dan Madura*. Jakarta: Direktorat Pelestarian Cagar Budaya dan Permuseuman, 2018.
- InaCORS BIG Satu Referensi Pemetaan Indonesia. *Bidang Geodinamika*. Cibinong: Pusat Jaring Kontrol Geodesi dan Geodinamika BIG, 2018.
- Izuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis Metode Hisab – Rukyat Praktis dan Solusi Permasalahannya*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012.
- Kahar, Joenil. *Geodesi*, Bandung: ITB, 2008.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. *Geologi Dasar I SMA/MAK Kelas X Semester I*. Cebu: 2015.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktek*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Ma'luf, Louis. *alMunjid fi al-Lughah wa al-'Alam*, Beirut: Darul Masyriq, 1986
- Ma'rufin Sudibyoy, Muhammad. *Sang Nabi pun Berputar (Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya)*. Solo: Tinta Medina, 2011
- Maktabah Syamilah versi 2.11, Muhammad Bin Ismail Bin Ibrahim Bin Mughirah Al Bukhari, *Shahih Bukhari*, Juz II, Mesir: Mauqi'u Wazaratul Auqaf, t.t.

- Maktabah. Syamilah versi 2.11, Muslim Bin Hajjaj Abu Hasan Qusyairi An Naisabury, *Shahih Muslim*, Juz III, Mesir: Mauqi'u Wazaratul Auqaf, t.t.
- Margono. *Metodologi Penelitian Pendidikan*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 1997.
- Maskufa. *Ilmu Falak*, Jakarta: Gaung Persada, 2009.
- Moleong, Lexy. *Penelitian Kualitatif*, Bandung: PT. Remaja Putra Ria, 2000
- Monikasari, Intan Novela Setya. *Tak Kenal Maka Tak Semarang: Wisata Sejarah*. Sukoharjo: Media Karya Putra, 2020.
- Munawir, Ahmad Warson. *al-Munawir Kamus Arab-Indonesia*, Surabaya: Pustaka Progressif, 1997.
- Murtadho, Moh. *Ilmu Falak Praktis*. Malang: UIN-Malang Press, 2008.
- Mustafa Al-Maraghi, Ahmad. *Tafsir Al-Maraghi*, Juz II, terj. Anshori Umar Sitanggal, Semarang: CV. Toha Putra, 1993.
- Narbuko, Chilid dan Achmadi, Abu. *Metode Penelitian*, Jakarta: PT Bumi aksara 2003.
- Nasution, Harun. *et al., Ensiklopedi Hukum Islam*, Jakarta: Djambatan, 1992.
- Noertjahjo, A.M. *Cerita Rakyat Sekitar Wali Sanga*. Jakarta: Pradnya Paramita, 1963.
- Noor, Djauhari. *Geologi untuk Perencanaan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014.
- _____. *Pengantar Geologi*. Yogyakarta: Deepublish, 2014.
- Satori, Djam'an dan Komariah, Aan. *Metodologi penelitian kualitatif*, Jakarta: Alfabrata, 2013.
- Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, Bandung: Alfabeta, 2007.

Suharyadi, *Pengantar Geologi Teknik Edisi 5*. Yogyakarta: Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, 2006.

Taufik, M. Tata. *Pedoman Pemberdayaan Masjid Dilengkapi Petunjuk Arah Kiblat*. CV. ALIKA: Jakarta, 2011.

Tjasyono, Bayong. *Geosains*. Bandung: ITB, 2003.

Verhoef. *Geologie Voor De Civiel Ingenieur/ Geologi Untuk Teknik Sipil*. Jakarta: Erlangga, 1994.

W. Hamilton, Tectonic of the Indonesian Region. U.S Geol. Survey, Prof. Paper, 1078, Washington, 1979.

Wajong, P, Djenen Bale. *Bumi dan Antariksa I*. Jakarta: Balai Pustaka, 1976.

Skripsi

Angkat, M. Arbisora. “Studi Analisis Penentuan Arah Kiblat Masjid Raya Al-Mashun Medan.” *Skripsi* UIN Walisongo: Semarang, 2012. Tidak dipublikasikan.

Dahliyatin Nuroini, Evi. “Pengaruh Pergeseran Lempeng Bumi terhadap Penentuan Arah Kiblat Masjid-Masjid di Kota Yogyakarta”. *Skripsi* UIN Maulana Malik Ibrahim, Malang: 2010. Tidak dipublikasikan.

Munif, Ahmad. “*Analisis Kontroversi dalam Penetapan Arah Kiblat Masjid Agung Demak*” *Tesis* UIN Walisongo: Semarang, 2013. Tidak dipublikasikan.

Rifqi, Lutfi. “Studi Arah Kiblat Masjid-Masjid Kuno (Analisis terhadap Akurasi Arah Kiblat Masjid Tiban At-Taqwa Ketapang dan Masjid Karomah Hasan Munadi di Kabupaten Semarang)”, *Skripsi* UIN Walisongo: Semarang, 2012. Tidak dipublikasikan.

Vini Setya, Mayang . “*Strategi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Semarang dalam Upaya Mengembangkan Pariwisata Kota Semarang,*” Skripsi Universitas Dipenogoro Semarang: Semarang, 2017.

Jurnal

Abidin, H. Z., et al., "Deformasi Koseismik dan Pascaseismik Gempa Yogyakarta 2006 dari Hasil Survei GPS," *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 4, 2009.

Budiwati, Anisah. “Tongkat *Istiwa*’, *Global Positioning System (GPS)* dan *Google Earth* Untuk Menentukan Titik Koordinat Bumi dan Aplikasinya Dalam Penentuan Arah Kiblat”, *al-ahkam*, Vol. 26, 2016.

Hadi, Avrilina Luthfil., et al., “Analisa Kecepatan Pergeseran di Wilayah Jawa Tengah Bagian Selatan Menggunakan GPS-CORS Tahun 2013-2015.” *Jurnal teknik ITS*, Vol. 5, 2016.

Himmaturriza, Muhammad dan Minani, Nihayatul., “The Effect Of El Nino and La Nina On The Intensity Of Determining Qibla Director” *Al-Hilal: Journal of Islamic Astronomy*, Vol. 3, 2021.

Madiasworo, Taufan. “Revitalisasi Nilai-Nilai Kearifan Lokal Kampung Melayu Semarang Dalam Pembangunan Berkelanjutan” *Local Wisdom Scientific Online Journal (in native: Local Wisdom: Jurnal Ilmiah Kajian Kearifan Lokal)*, Vol. 1, 2009.

Masyhudi, “Temuan Naskah-Naskah Kuno di Masjid Layur, Semarang, Jawa Tengah” *Berkala Arkeology*, vol. 32, 2012.

Poedjoprajitno, S., et al., “Reaktivitas Sesar Kaligarang, Semarang” *Indonesian Journal On Geoscience*, vol. 3, 2008.

Soedarsono. “Kondisi Geologi dan Geomorfologi Kaitannya dengan Degradasi Lingkungan di Kota Semarang”, *Jurnal Lingkungan Sultan Agung*, vol. 1, 2012.

Tjasyono H. K. Bayong., et al., “ Dampak Variasi Temperatur Samudera Pasifik Dan Hindia Ekuatorial Terhadap Curah Hujan Di Indonesia ”, *Jurnal Sains Dirgantara* Vol. 5, 2008.

Tongkukut, SHJ, “El Nino Dan Pengaruhnya Terhadap Curah Hujan di Manado Sulawesi Utara” *Jurnal Ilmiah Sains*, Vol. 11, 2011.

Wardhana, Dadan Dani., et al., “Struktur Bawah Permukaan Kota Semarang Berdasarkan Data Gaya Berat” *Jurnal Riset Geologi dan Pertambangan*, Vol. 24, 2014.

Internet

Admin. “Penyebab Kesalahan Dan Solusi Dalam Penentuan Arah Kiblat” <http://syariah.radenintan.ac.id>, 10 Juni 2021.

Badan Pusat Statistik Kota Semarang. “Jumlah Pemeluk Agama (Jiwa), 2018-2020”, <https://semarangkota.bps.go.id>, 5 Maret 2021.

Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah, Direktorat Jendral Bimbingan Masyarakat Islam, Kementrian Agama, “Sistem Informasi Masjid”, <https://simas.kemenag.go.id>, 22 February 2021.

Google Earth, <https://earth.google.com>, 14 Maret 2021.

Kecil, Alif. “Coretan Petualang”, dalam *Semarang Sisi Lain: Menelisik Masjid Kuno (Bagian Kedua)*, <https://coretanpetualang.wordpress.com>. 24 February 2012.

Pemerintah Kota Semarang. “Gambaran Umum”, <https://semarangkota.go.id>, 15 Desember 2020.

_____. “Profil Kota”, <http://semarangkota.go.id>, 4 Oktober 2020.

Retno, Devita. “8 Bangunan Bersejarah Di Semarang yang Masih Berdiri”, <https://sejarahlengkap.com>, 4 oktober 2020.

Lain-lain

Ali. *Wawancara*. Semarang, 28 Februari 2021.

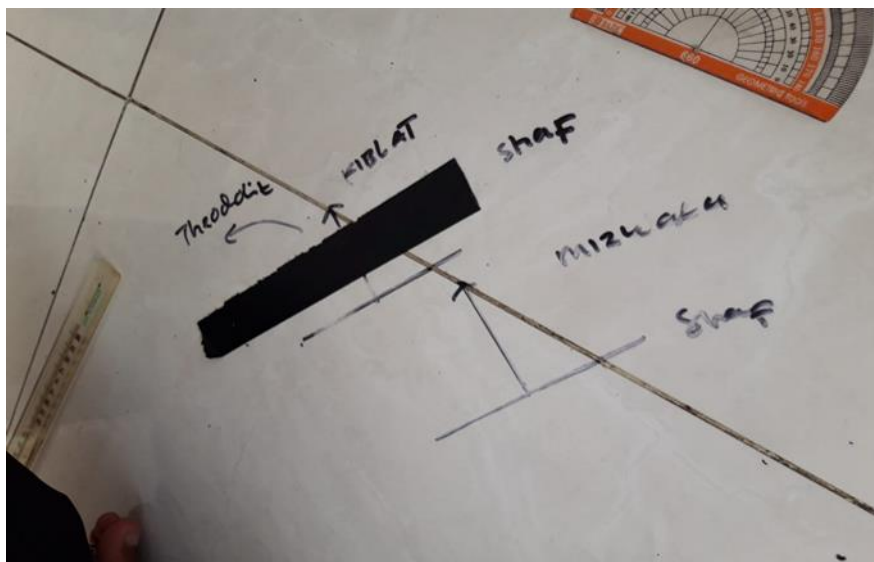
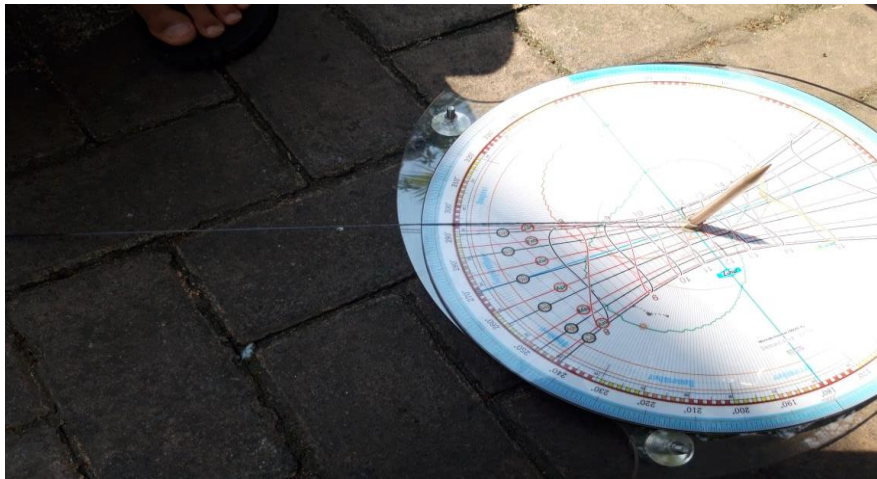
Arif, Ahmad. *Wawancara*. Semarang, 18 February 2021.

Diskusi tentang arah kiblat di Aula Kampus IAIN Walisongo, Senin (30 April 2012)

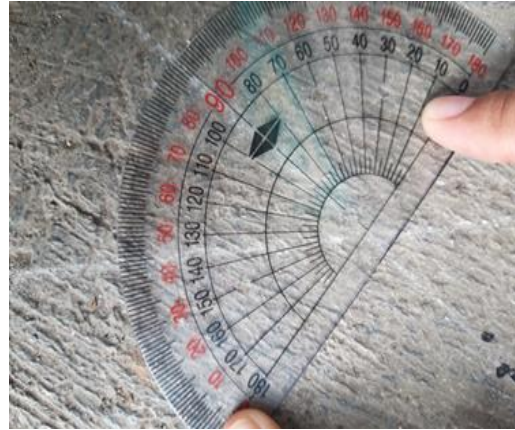
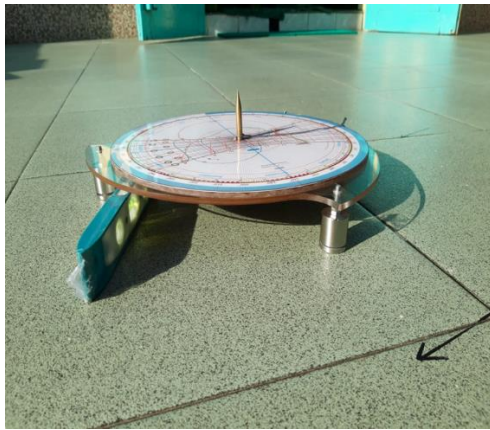
LAMPIRAN

Lampiran:

1. Dokumentasi Pengukuran Arah Kiblat Masjid Taqwa Sekayu Kota Semarang



2. Dokumentasi Pengukuran Arah Kiblat Masjid Layur Menara Kota Semarang.



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Thiopan Riahdo Purba
Tempat Tanggal Lahir : Tebing Tinggi, 15 Desember 1997
Alamat : Komplek Perumahan RS Sri Torgamba Kec.
Torgamba Kab. Labuhanbatu Selatan Prov.
Sumatera Utara
Nomor HP : 082370557132
Email : thiopurba15@gmail.com

Jenjang pendidikan :

A. Pendidikan Formal

2004-2010 : SDS TPI Torgamba
2011-2013 : Mts Darularafah Raya Deli Serdang
2013-2016 : MA Darularafah Raya Deli Serdang
2016- sekarang : UIN Walisongo Semarang

B. Pendidikan non Formal

2006-2010 : TPQ Taman Pendidikan Islam Torgamba

Pengalam Organisasi :

2016 – 2019 : Kelompok Studi Pasar Modal (KSPM)
2016 – sekarang : Himpunan Mahasiswa Sumatra utara (HIMSU)

Semarang, 22 Juni 2021

Deklarator

THIOPAN RIAHDOPURBA

NIM . 1602046003