

**URGENSI DEKLINASI MAGNETIK BERDASARKAN  
PERUBAHAN WAKTU DAN PERBEDAAN TEMPAT  
DALAM PENGUKURAN ARAH KIBLAT**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat  
guna memperoleh gelar sarjana strata satu



Disusun Oleh:

**Muhammad Said Fadhel**

**1802046053**

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK  
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG**

**2022**

**URGENSI DEKLINASI MAGNETIK BERDASARKAN  
PERUBAHAN WAKTU DAN PERBEDAAN TEMPAT  
DALAM PENGUKURAN ARAH KIBLAT**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi syarat  
guna memperoleh gelar sarjana strata satu



Disusun Oleh:

**Muhammad Said Fadhel**

**1802046053**

**PROGRAM STUDI ILMU FALAK  
FAKULTAS SYARI'AH DAN HUKUM  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

**SEMARANG**

**2022**

# PERSETUJUAN PEMBIMBING

Ahmad Syifauly Anam, S.HI., MH.

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Lamp : 4 (empat) eks.  
Hal : Naskah Skripsi  
An. Sdr. Muhammad Said Fadhel

Kepada Yth:  
Dekan Fakultas Syariah dan Hukum  
UIN Walisongo Semarang

*Assalamualaikum Wr. Wb*

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

Nama : Muhammad Said Fadhel  
NIM : 1802046053  
Prodi : Ilmu Falak  
Judul : **URGENSI DEKLINASI MAGNETIK BERDASARKAN  
PERUBAHAN WAKTU DAN PERBEDAAN TEMPAT DALAM  
PENGUKURAN ARAH KIBLAT**

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

Demikian harap menjadi maklum.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Semarang, 17 Juni 2022

Pembimbing I



Ahmad Syifauly Anam, S.HI., MH.  
NIP. 19800120 200312 1001

M. Ihtirozun Ni'am, M.H.

**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Lamp : 4 (empat) eks.  
Hal : Naskah Skripsi  
An. Sdr. Muhammad Said Fadhel

Kepada Yth:  
Dekan Fakultas Syariah dan Hukum  
UIN Walisongo Semarang

*Assakamualaikum Wr. Wb*

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

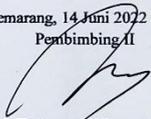
Nama : Muhammad Said Fadhel  
NIM : 1802046053  
Prodi : Ilmu Falak  
Judul : **URGENSI DEKLINASI MAGNETIK BERDASARKAN PERUBAHAN WAKTU DAN PERBEDAAN TEMPAT DALAM PENGUKURAN ARAH KIBLAT**

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

Demikian harap menjadi maklum.

*Wassalamu 'alaikum Wr. Wb*

Semarang, 14 Juni 2022  
Pembimbing II

  
**M. Ihtirozun Ni'am, M.H.**  
NIP. 199307102019031008

# **PENGESAHAN**

## MOTTO

أَدْعُهُمْ إِلَى الْإِيمَانِ فَإِنْ أَطَاعُوا لَكَ بِهِ فَاشْرِعِ الصَّلَاةَ فَإِذَا أَطَاعُوا لَكَ بِهَا  
فَمُرُّ بَيْنَاءِ الْمَسْجِدِ هُمْ فِي بُسْتَانِ بَأْدَانَ مِنَ الصَّخْرَةِ الَّتِي فِي أَصْلِ عَمْدَانَ  
وَاسْتَقْبِلْ بِهِ الْجَبَلَ الَّذِي يُقَالُ لَهُ ضَيْنٌ

*Ajaklah mereka kepada iman. Jika mereka menaatimu tentang hal itu maka aturlah mengenai salat. Jika mereka menaatimu mengenai hal itu, bangunlah masjid di taman Ba'zan, di mana di situ ditemukan sebuah batu di Gamdan dan arahkan ke sebuah gunung bernama Dayn. (H.R al-Ṭabrāni)<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Husain 'Abdillah al-'Umriy, *Tārīkh Ṣan`ā'*, terj., dari, *Tārīkh Ṣan`ā'* oleh Aḥmad ibn 'Abdillah ibn Muḥammad al-Rāzī (Mesir: Dār al-Fikr, tth), 9.

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini adalah bagian dari ibadahku kepada Allah SWT., karena hanya kepada-Nyalah kami menyembah dan memohon pertolongan

Sekaligus ungkapan terima kasihku kepada:

Kedua orang tuaku Bapak Asnal dan Ibu Nuraini, yang telah membesarkan dan mendidik penulis menjadi orang berbakti bagi agama dan bangsa. Dan juga senantiasa sepanjang hidup mendoakan dan memotivasi penulis

Adikku M. Irsyad dan Mekkatuz Zahra yang selalu menghibur penulis di kala penulis sedang jenuh.

Pamanku Om Nal dan bibiku Bu Nur yang selalu memberi dukungan moril dan materil bagi penulis di tanah perantauan

Seluruh keluarga besarku, atas dukungan serta doa kalian, semoga Allah SWT. Membalas kebaikan kalian semua

## Deklarasi

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

Semarang, 16 Juni 2022

Deklarator,  
  
Muhammad Said Fadhel

## PEDOMAN TRANSLITERASI

Pedoman transliterasi yang digunakan adalah Sistem Transliterasi Arab Latin Berdasarkan SKB Menteri Agama RI No.158/1987 dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 0543b/U/1987 tertanggal 22 Januari 1988.

### A. Konsonan

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
أ	Alif	Tidak dilambangkan	Tidak dilambangkan
ب	Ba	B	Be
ت	Ta	T	Te
ث	Şa	ş	es (dengan titik di atas)
ج	Jim	J	Je
ح	Ĥa	ĥ	ha (dengan titik di bawah)
خ	Kha	Kh	ka dan 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	es dan 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	Ẓa	ẓ	zet (dengan titik di bawah)
ع	‘ain	‘	koma terbalik (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

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
َ	Fathah	a	a
ِ	Kasrah	i	i
ُ	Dammah	u	u

### 2. Vokal Rangkap

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
------------	------	-------------	------

...يَ	Fathah dan ya	Ai	a dan u
...وُ	Fathah dan wau	Au	a dan u

Contoh:

- وَسَطَ *Wasat*
- تَعْدِيلٌ *Ta'dil*
- مَيْلٌ *Mail*
- قَوْسٌ *Qous*

### C. Maddah

Huruf Arab	Nama	Huruf Latin	Nama
...أ...ى...	Fathah dan alif atau ya	ā	a dan garis di atas
...ى...	Kasrah dan ya	ī	i dan garis di atas
...وُ	Dammah dan wau	ū	u dan garis di atas

Contoh:

- اِجْتِمَاعٌ *Ijtimā'*
- اِخْتِلَافٌ *Ikhtilāf*
- عُرُوبٌ *Gurūb*

#### D. Ta' Marbutah

Jika kata terakhir dengan ta' marbutah diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang *al* serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka ta' marbutah itu ditransliterasikan dengan "h".

Contoh:

- رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ *raudah al-atfāl/raudahtul atfāl*
- حِصَّةُ الْأَرْضِ *Hiṣṣah al-Ard/Hiṣṣatul al-Ard*
- طَلْحَةَ *ṭalḥah*

#### E. Syaddah (Tasydid)

*Syaddah* atau tasydid yang dalam tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda, tanda syaddah atau tanda tasydid, ditransliterasikan dengan huruf, yaitu huruf yang sama dengan huruf yang diberi tanda syaddah itu.

Contoh:

- خَاصَّةٌ *Khāṣṣah*
- الْبِرُّ *al-birr*

#### F. Kata Sandang

Baik diikuti oleh huruf *syamsiyah* maupun *qamariyah*, kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikuti dan dihubungkan dengan tanpa sempang.

Contoh:

- الزَّمَانُ *az-zamanu*

- الْقَمَرُ *al-qamaru*
- الشَّمْسُ *asy-syamsu*

## ABSTRAK

Fenomena deklinasi magnetik berkaitan erat dengan penggunaan kompas untuk menentukan arah mata angin yang akurat. Fenomena tersebut merupakan dampak dari perbedaan kecepatan rotasi bumi dengan sirkulasi magnetohidrodinamik pada internal bumi. Perbedaan kecepatan ini menyebabkan posisi sumbu medan magnet tidak menyatu dengan sumbu rotasi bumi sehingga kutub magnetik dan kutub geografis tidak menyatu.

Jarum kompas yang sifatnya selalu menunjuk ke arah kutub magnetik perlu dilakukan koreksi untuk mendapatkan arah utara sejati dengan cara memasukkan nilai deklinasi magnetik. Di kalangan umat muslim, kompas merupakan salah satu instrumen yang digunakan untuk kepentingan penentuan arah kiblat. Karena sifatnya praktis, instrumen ini cenderung ada di lapangan. Pengabaian ataupun kesalahan memasukkan nilai deklinasi magnetik akan berkontribusi terhadap penyimpangan arah kiblat, terkhususnya wilayah Indonesia yang berstatus kiblat ijtihad. Sebuah konsep *iḥtiyāt al-qiblah* diusung oleh Ma'rufin Sudibyo untuk menentukan batas simpangan arah kiblat yang diperkenankan dalam kiblat ijtihad. Berdasarkan latar belakang tersebut timbul suatu permasalahan bagaimana tingkat urgensi deklinasi magnetik dalam pengukuran arah kiblat dengan kompas pada wilayah Indonesia.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pustaka (*library research*) yaitu mengambil referensi pustaka dan dokumen yang relevan dengan masalah ini. Adapun sumber datanya berasal dari

publikasi National Center for Environmental Information (NCEI) berupa data deklinasi magnetik pada masa lampau. Adapun teknik pengumpulan data penulis menggunakan studi kepustakaan melalui dokumentasi, selanjutnya data tersebut diolah dan disajikan dengan metode analisis deksriptif. Adapun pada tahap penarikan kesimpulan penulis menarik tingkat urgensi nilai deklinasi magnetik Indonesia dengan menggunakan konsep *iḥtiyāt al-qiblah* dari Ma'rufin Sudiby.

Berdasarkan analisis yang dilakukan penulis menyimpulkan bahwa tingkat urgensi deklinasi magnetik wilayah Indonesia beragam. Mulai dari 31,4% hingga 100%. Namun tingkat urgensi cek berkala pertahun tidak lebih tinggi daripada jangka waktu 5 ataupun 10 tahun. Dengan tingkat urgensi jangka 5 tahun mulai dari 4% hingga 16% dan jangka 10 tahun mulai dari 8% hingga 66,67%.

**Kata kunci : Deklinasi Magnetik, *Iḥtiyāt al-Qiblah*, Urgensi.**

## ABSTRACT

The phenomenon of magnetic declination is closely related to using a compass to accurately determine the cardinal directions. This phenomenon is the impact of the difference in the Earth's rotational speed with the internal magnetohydrodynamic circulation. This speed difference causes the position of the magnetic field axis not to align with the Earth's rotational axis so that the magnetic and geographic poles do not merge.

The compass needle, which always points towards the magnetic pole, needs to be corrected to get true north by entering the magnetic declination value. Among Muslims, the compass is one of the instruments used to determine the Qibla direction. Due to their practical nature, these instruments tend to be in the field. Ignoring or incorrectly entering the magnetic declination value will contribute to the deviation of the Qibla direction, especially in the territory of Indonesia, which has the status of *qiblah al-ijtihād*. Ma'rufin Sudibyo promoted a concept of *iḥtiyāṭ al-qiblah* to determine the limit of the deviation of the Qibla direction allowed in the *qiblah al-ijtihād*. Based on this background, a problem arises regarding the urgency of magnetic declination in measuring Qibla direction with a compass in Indonesian territory arises.

This research is a type of library research, which is taking library references and documents relevant to this problem. The data source comes from the National Center for Environmental Information (NCEI) publication in the form of magnetic declination data in the past. As for the data collection technique,

the writer uses a literature study through documentation; then, the data is processed and presented using the descriptive analysis method. Meanwhile, at the conclusion's stage, the author measures the urgency of Indonesia's magnetic declination value by using the concept of *iḥtiyāṭ al-qiblah* from Ma'rufin Sudibyo.

Based on the analysis, the writer can conclude that the level of urgency for magnetic declination in Indonesia varies. From 31.4% to 100%. However, the level of urgency of periodic checks per year is not higher than a period of 5 or 10 years, with a 5-year term of urgency ranging from 4% to 16% and a 10-year term ranging from 8% to 66.67%.

**Keywords: Magnetic Declination, *Iḥtiyāṭ al-Qiblah*, urgency.**

## KATA PENGANTAR

*Alḥamdulillah al-Marīd khairan liman fī al-dīn tafaqqahu.* Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT. Zat yang segala makhluk bergantung kepada-Nya. Mudah-mudahan skripsi penulis ini yang berjudul “Urgensi Deklinasi Magnetik Berdasarkan Perubahan Waktu dan Perbedaan Tempat dalam Pengukuran Arah Kiblat” diredei oleh-Nya.

*Uṣalli wa usallim ‘ala Sayyidinā Muḥammad sayyid al-mursalīn* adalah kalimat yang senantiasa penulis hadiahkan untuk Nabi Muhammad SAW., penghulu para nabi, keluarga dan sahabat yang menyertai-Nya. Karena peran beliau umat manusia dapat menikmati ilmu pengetahuan agama dan sains secara utuh. Oleh sebab itu sebagai bentuk rasa syukur atas jerih payah beliau, penulis dengan semangat untuk berkontribusi bagi agama dan sains.

Penelitian ini adalah sebagai bentuk *wahdatul ‘ulum* atau kesatuan ilmu pengetahuan yang menjadi visi bagi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang demi kemanusiaan dan peradaban. Antara agama dan sains saling melengkapi dan menghasilkan faedah yang lebih. Adapun yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ilmu falak dan ilmu geologi.

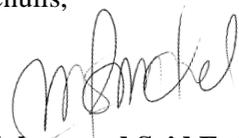
Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulis adalah makhluk biasa yang lemah dan tidak luput dari salah, sehingga upaya dalam penelitian ini tidak akan optimal tanpa adanya bantuan dari pihak lain. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, bapak Asnal dan ibu Nuraini, saudara penulis Irsyad dan Zahra, dan seluruh keluarga besar penulis atas segala doa, dukungan, dan motivasi.
2. Dr. H. Ali Imron, M.Ag. selaku Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang yang telah merestui pembahasan skripsi ini dan memberikan fasilitas belajar dari awal hingga akhir.
3. Pembimbing I dan II. Ahmad Syifa'ul Anam, S.H.I., MH., M. Ihtirozun Ni'am, M.H., yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ketua Jurusan, Sekretaris Jurusan Ilmu Falak, Pengelola serta para Dosen Pengajar di lingkungan Fakultas Syari'ah dan Hukum Universitas Islam Walisongo Semarang, yang telah membekali berbagai pengetahuna sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi.
5. Pengasuh Pondok Pesantren Tarbiyah Islamiyah Pasir. Alm. Buya Awiskarni Husein beserta anaknya Buya Dulyamani, Lc., yang memberikan arahan kepada penulis untuk menempuh pendidikan di Program Studi Ilmu Falak demi kemashlahatan umat.
6. Keluarga Besar Bidikmisi Community Walisongo terkhususnya angkatan 2018 yang telah memberikan dukungan moral dan materil selama penulis menempuh studi di UIN Walisongo Semarang.
7. Teman-teman jurnalistik di *Al-Hilal: Journal of Islamic Astronomy* yang telah berbagi pengalaman dan diskusi berbagai topik penelitian.

8. Seluruh teman-teman IF-C 2018. Terima kasih telah membantu studi penulis. Setiap semester yang kalian berikan, selalu membuat kesan tersendiri dalam ingatan penulis.
9. Teman-teman daring di komunitas Dunia Teyvat yang selalu menanti penulis di *isekai* untuk diskusi astronomi santai. Meskipun *trivia* namun hal itu tetap bermanfaat bagi penulis. *Nothing is more important than waifu and husbu, even though it's META!!*

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis dalam menggali informasi dan sumber. Oleh karena itu penulis mengharap saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi sempurnanya skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat nyata bagi kita semua.

Semarang, 16 Juni 2022  
Penulis,



**Muhammad Said Fadhel**  
NIM. 1802046053

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL SKRIPSI .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN DEKLARASI .....	vii
HALAMAN PEDOMAN TRANSLITERASI .....	viii
HALAMAN ABSTRAK .....	xiv
HALAMAN KATA PENGANTAR .....	xviii
HALAMAN DAFTAR ISI .....	xxi
HALAMAN DAFTAR TABEL .....	xxiv
HALAMAN DAFTAR GAMBAR .....	xxv
HALAMAN DAFTAR GRAFIK .....	xxvii
HALAMAN DAFTAR LAMPIRAN .....	xxix

### **BAB I    PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	7
E. Telaah Pustaka .....	8
F. Metodologi Penelitian .....	10

	G. Sistematika Penulisan .....	13
<b>BAB II</b>	<b>TINJAUAN UMUM DEKLINASI MAGNETIK DAN KONSEP <i>Iḥṭiyāṭ</i> <i>AL-QIBLAH</i></b>	
	A. Deklinasi Magnetik .....	15
	B. Konsep <i>Iḥṭiyāṭ al-Qiblah</i> .....	28
<b>BAB III</b>	<b>IDENTIFIKASI PERUBAHAN DEKLINASI MAGNETIK WILAYAH INDONESIA BERDASARKAN <i>HISTORICAL MAGNETIC</i></b>	
	A. Tahapan Penggunaan Website NCEI dalam Memperoleh Nilai Deklinasi Magnetik .....	41
	B. Pengolahan Data Deklinasi Magnetik dengan Ms. Excel dan <i>Software</i> Gnuplot .....	43
	C. Deskripsi Perubahan Deklinasi Magnetik Wilayah Indonesia dalam Rentang Waktu 1900 – 2020 .....	52
<b>BAB IV</b>	<b>URGENSI PERUBAHAN DEKLINASI MAGNETIK DALAM PENGUKURAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN KOMPAS DI WILAYAH INDONESIA</b>	

A. Verifikasi Lapangan Terhadap Data Deklinasi Magnetik Publikasi NCEI (National Center for Environmental Information) .....	97
B. Urgensi Nilai Deklinasi Magnetik Wilayah Indonesia pada rentang tahun 1900 – 2020 .....	101
C. Urgensi Perubahan Deklinasi Magnetik Wilayah Indonesia Berdasarkan <i>Historical Magnetik</i> .....	105
D. Analisis Perubahan Deklinasi berdasarkan Jarak ke Garis Khatulistiwa .....	112
E. Analisis Tabel Urgensi .....	113
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	114
B. Saran .....	115
C. Penutup .....	115
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	117
<b>LAMPIRAN</b> .....	120
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS</b> .....	192

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 .....	94
Tabel 3.2 .....	95
Tabel 4.1 .....	102
Tabel 4.2 .....	102
Tabel 4.3 .....	103
Tabel 4.4 .....	103
Tabel 4.5 .....	104
Tabel 4.6 .....	104
Tabel 4.7 .....	106
Tabel 4.8 .....	106
Tabel 4.9 .....	107
Tabel 4.10 .....	107
Tabel 4.11 .....	108
Tabel 4.12 .....	108
Tabel 4.13 .....	109
Tabel 4.14 .....	109
Tabel 4.15 .....	110
Tabel 4.16 .....	110
Tabel 4.17 .....	111
Tabel 4.18 .....	111

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 .....	17
Gambar 2.2 .....	19
Gambar 2.3 .....	20
Gambar 2.4 .....	22
Gambar 2.5 .....	23
Gambar 2.6 .....	36
Gambar 2.7 .....	37
Gambar 2.8 .....	39
Gambar 3.1 .....	43
Gambar 3.2 .....	44
Gambar 3.3 .....	45
Gambar 3.4 .....	45
Gambar 3.5 .....	46
Gambar 3.6 .....	47
Gambar 3.7 .....	48
Gambar 3.8 .....	48
Gambar 3.9 .....	49
Gambar 3.10 .....	50
Gambar 3.11 .....	52
Gambar 3.12 .....	53
Gambar 4.1 .....	98

Gambar 4.2 .....	99
Gambar 4.3 .....	100

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 3.1 .....	54
Grafik 3.2 .....	55
Grafik 3.3 .....	56
Grafik 3.4 .....	57
Grafik 3.5 .....	58
Grafik 3.6 .....	59
Grafik 3.7 .....	60
Grafik 3.8 .....	61
Grafik 3.9 .....	62
Grafik 3.10 .....	63
Grafik 3.11 .....	64
Grafik 3.12 .....	65
Grafik 3.13 .....	66
Grafik 3.14 .....	67
Grafik 3.15 .....	68
Grafik 3.16 .....	69
Grafik 3.17 .....	70
Grafik 3.18 .....	71
Grafik 3.19 .....	72
Grafik 3.20 .....	73
Grafik 3.21 .....	74

Grafik 3.22 .....	75
Grafik 3.23 .....	76
Grafik 3.24 .....	77
Grafik 3.25 .....	78
Grafik 3.26 .....	79
Grafik 3.27 .....	80
Grafik 3.28 .....	81
Grafik 3.29 .....	82
Grafik 3.30 .....	83
Grafik 3.31 .....	84
Grafik 3.32 .....	85
Grafik 3.33 .....	86
Grafik 3.34 .....	87
Grafik 3.35 .....	88
Grafik 3.36 .....	89
Grafik 3.37 .....	90
Grafik 3.38 .....	91
Grafik 3.39 .....	92
Grafik 3.40 .....	93
Grafik 4.1 .....	112

## DAFTAR LAMPIRAN

Tabel 3.1 .....	120
Tabel 3.2 .....	132
Tabel 3.3 .....	144
Tabel 3.4 .....	156
Tabel 3.5 .....	168
Tabel 3.6 .....	180

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Keberadaan magnetosfer dan geomagnet memberikan manfaat yang nyata bagi keberlangsungan kehidupan di permukaan bumi. Karena takarannya yang tepat menjadikan bumi sebagai satu-satunya planet di tata surya yang mendukung kehidupan. Tidak seperti Bumi, sebagai contoh planet Mars memiliki magnetosfer yang lemah dan planet Venus tidak memilikinya, sehingga paparan radiasi antariksa terkhususnya Matahari mengabaikan lapisan ini untuk mencapai permukaan planet.<sup>1</sup>

Secara umum itulah manfaat dari magnetosfer dan geomagnet yang kadang-kadang disebut sebagai medan magnet bumi. Di sisi lain, medan magnet memiliki makna lain pada beberapa makhluk hidup. Contohnya burung dan kura-kura bermigrasi dari kawasan utara menuju selatan dan sebaliknya dengan memanfaatkan orientasi medan magnet. Sapi dan rusa meskipun tidak bermigrasi, keduanya mampu mendeteksi orientasi medan magnet untuk menyelaraskan posisi mereka saat beristirahat. Demikian pula manusia memanfaatkan medan magnet bumi sebagai dasar kerja kompas untuk berbagai keperluan.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Muh. Ma'rufin Sudiby, *Sang Nabi Pun Berputar: Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya*, (Solo: Tinta Medina, 2011), 182.

<sup>2</sup> Muh. Ma'rufin Sudiby, *Sang*, 187.

Pembentukan dan keberlangsungan medan magnet diakibatkan oleh karakteristik material penyusun lapisan-lapisan Bumi. Lapisan yang bertanggung jawab atas pembentukan medan magnet adalah lapisan inti bagian luar yang tersusun dari materi plastis yang panas.<sup>3</sup> Materi tersebut memiliki temperatur yang memungkinkan atom-atom besi dan nikel mengalami ionisasi.<sup>4</sup> Proses ini belum cukup untuk membuat medan magnet yang stabil bagi bumi. Itulah mengapa rotasi bumi menjadi faktor penyeimbang dan fasilitator bagi ion-ion pemanasan internal untuk bersirkulasi pada lapisan ini. Sirkulasi tersebut dinamakan sirkulasi magnetohidrodinamik.<sup>5</sup> Sirkulasi internal bumi terus berlangsung sehingga menyusun dan mempertahankan keberadaan garis-garis gaya medan magnet, yang pada gilirannya membentuk medan magnet utama (*main field*). Medan magnet utama menciptakan rongga pada ruang antar planet yang disebut magnetosfer, di mana medan magnet Bumi mendominasi medan magnet Matahari.<sup>6</sup>

Namun, terdapat hal yang unik dari *main field* yaitu berbentuk tidak simetris dan posisi kutub-kutubnya senantiasa bergeser setiap waktu. Bentuk tidak simetris disebabkan oleh bentuk bumi yang geodia menyebabkan garis-garis gaya

---

<sup>3</sup> *Ibid.*, 182.

<sup>4</sup> Ionisasi merupakan proses pembentukan partikel bermuatan listrik (baik positif maupun negatif) akibat tambahan energi eksternal dalam bentuk panas, energi listrik, dan sebagainya.

<sup>5</sup> Muh. Ma'rufin Sudiby, *Sang*, 182.

<sup>6</sup> National Centers for Environmental Information, "Further Understanding of Geomagnetism", <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/geomaginfo.shtml>, (diakses 04 April 2022)

medan magnet tidak sejajar dengan permukaan bumi alias membentuk sudut terutama pada area subtropis dan lingkaran kutub. Adapun pergeseran kutub-kutub medan magnet disebabkan oleh perbedaan kecepatan rotasi antara lapisan padat (kerak dan inti bagian dalam) dengan lapisan plastis (selubung dan inti bagian luar). Perbedaan kecepatan ini berdampak pada posisi sumbu medan magnet tidak menyatu dengan sumbu rotasi bumi melainkan melenceng (*deviation*) sebesar  $11,5^{\circ}$ .<sup>7</sup> Dengan kata lain, antara Kutub Utara Magnetik dengan Kutub Utara Sejati dan Kutub Selatan Magnetik dengan Kutub Selatan Sejati tidak berada pada posisi yang sama. Tidak hanya itu, dari segi karakteristik medan magnet itu sendiri, perbedaan kecepatan di atas juga berdampak terhadap ketidaktepatan posisi Kutub Selatan Magnetik pada titik lawan Kutub Utara Magnetik. Sehingga dalam pemanfaatan medan magnet, hanya Kutub Utara Magnetik yang dijadikan sebagai orientasi pada arah jarum kompas magnetik.

Sekilas dari penjelasan di atas, Kutub Utara Magnetik terlihat posisinya tidak berubah alias tetap sepanjang waktu. Hal ini tidaklah benar karena pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa Kutub Utara Magnetik juga bergeser setiap saat seiring bergesernya Kutub Selatan Magnetik meskipun kecepatan perubahannya tidak sebanding dengan Kutub Selatan Magnetik

---

<sup>7</sup> Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang*, 183.

Studi medan magnet bumi merupakan salah satu bidang yang telah lama mempelajari perilaku geomagnet. Studi ini diketahui telah ada dan digunakan sejak zaman kuno. Pada era modern, ada tujuh parameter untuk menjelaskan medan magnet bumi.<sup>8</sup> Salah satu parameter ini adalah deklinasi magnetik (*magnetic declination*) digunakan untuk perbedaan antara sudut azimuth  $0^\circ$  yang ditunjukkan oleh kompas dan Kutub Utara Sejati sebagai implikasi perilaku geomagnet di atas. Pemetaan deklinasi magnetik dilakukan dengan menampilkan garis imajiner yang disebut isogoni. Pendistribusian garis isogoni tidak seperti garis lurus bujur yang saling sejajar tetapi menghubungkan dua kutub tanpa geometri yang khas. Geometri tersebut berupa lengkungan yang tidak beraturan dan akan berubah seiring observasi medan magnet.

Di kalangan umat muslim, kompas merupakan salah satu instrumen yang digunakan untuk kepentingan penentuan arah kiblat. Karena sifatnya praktis, instrumen ini cenderung ada di lapangan. Dalam prakteknya, kompas dimanfaatkan untuk menentukan arah utara (setelah koreksi deklinasi magnetik) dan kemudian menentukan arah kiblat sesuai dengan azimuth kiblat. Dengan demikian, arah utara sejati (*true north*) menjadi aspek penting dalam beberapa penggunaan instrumen arah kiblat. Jika aspek ini diabaikan maka akan berakibat pada hasil penerapan instrumen yang tidak akurat.

---

<sup>8</sup> National Centers for Environmental Information, "Further ...".

Pengabaian ataupun kesalahan memasukkan nilai deklinasi magnetik akan berkontribusi terhadap penyimpangan arah kiblat. Indonesia termasuk wilayah dengan status kiblat ijtihad karena memiliki jarak yang jauh dari Ka'bah. Penyimpangan arah kiblat akan sangat riskan terjadi. Meskipun demikian sebuah konsep yang diusung oleh Ma'rufin Sudibyو yakni *iḥtiyāt al-qiblah* menjelaskan batas maksimal penyimpangan yang diperkenankan pada wilayah Indonesia. Nilai *iḥtiyāt al-qiblah* adalah  $0^{\circ} 24'$  ( $0,4^{\circ}$ ).<sup>9</sup>

Bertolak pada perilaku geomagnet di atas ada enam parameter lain yang menjelaskan sistem medan magnet. Parameter-parameter tersebut adalah inklinasi (I), intensitas horizontal (H), intensitas vertikal (Z), intensitas total (F), dan komponen utara (X) dan timur (Y) dari intensitas horizontal. Parameter-parameter ini berinteraksi satu sama lain dan membentuk medan utama magnet bumi (*main field*). Lebih dari 90% medan magnet bumi terdiri dari *main field*. Medan utama bervariasi perlahan dalam waktu dan dapat dijelaskan oleh Model Matematika seperti International Geomagnetic Reference Field (IGRF) dan World Magnetic Model (WMM).<sup>10</sup>

Pada kajian lanjutan, parameter yang mewakili nilai intensitas (H, Z, F, X, dan Y) memiliki nilai bervariasi. Hal tersebut dikarenakan interupsi sistem arus yang dibentuk oleh aliran diferensial ion dan elektron pada magnetosfer dan ionosfer. Arus eksternal di atmosfer atas dan magnetosfer

---

<sup>9</sup> Muh. Ma'rufin Sudibyو, *Sang*, 143.

<sup>10</sup> National Centers for Environmental Information, "Further ...".

yang terionisasi ini bervariasi pada skala waktu yang jauh lebih pendek daripada *main field* dan dapat menciptakan medan magnet sebesar 10% dari *main field*. Sistem arus ini bersifat lokal dan bersumber dari keberagaman lapisan penyusun kerak pada berbagai area bumi.<sup>11</sup> Sehingga jika dikaitkan dengan penentuan arah kiblat parameter-parameter tersebut termasuk dalam faktor yang mempengaruhi akurasi pembacaan kompas (*magnetic anomaly*) namun untuk pada skala lokal dan waktu singkat.

Di sisi lain parameter deklinasi tidak terdampak signifikan oleh sistem arus tersebut. Perubahan nilai deklinasi dihasilkan berdasarkan perubahan posisi Kutub Utara Magnet bumi. Meskipun lima parameter di atas memberikan porsi pengaruh yang lebih besar daripada parameter ini terhadap penggunaan kompas, tetapi adakala pada beberapa area di bumi memiliki intensitas magnet normal namun memiliki nilai deklinasi yang patut untuk diperhatikan. Berangkat dari hal tersebut, penulis hendak memfokuskan penelitian ini pada signifikansi perubahan deklinasi magnetik wilayah Indonesia dan implimentasinya terhadap konsep *iḥtiyāt al-qiblah* dalam penggunaan kompas sebagai penentuan arah kiblat.

---

<sup>11</sup>National Centers for Environmental Information, “*Further ...*”.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana perubahan deklinasi magnetik wilayah Indonesia berdasarkan *historical magnetic*?
2. Bagaimana urgensi perubahan deklinasi magnetik dalam pengukuran arah kiblat menggunakan kompas di wilayah Indonesia?

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. mengetahui perubahan deklinasi magnetik wilayah Indonesia berdasarkan *historical magnetic*; dan
2. mengetahui urgensi perubahan deklinasi magnetik dalam pengukuran arah kiblat menggunakan kompas di wilayah Indonesia.

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi yang komprehensif mengenai urgensi perubahan deklinasi magnetik berdasarkan *historical magnetic* untuk kepentingan penentuan arah kiblat wilayah Indonesia.
2. Memberikan kontribusi akademis kepada pegiat falak maupun masyarakat yang hendak menentukan arah kiblat dengan kompas.
3. Memberikan sumbangan teoritik terhadap pengembangan ilmu falak yang berkaitan dengan deklinasi magnetik pada kompas.

## E. Telaah Pustaka

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait dengan deklinasi magnetik adalah oleh Fathiyatus Sa'adah dalam tesisnya yang berjudul *Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas terhadap Penentuan Utara Sejati (True North) di Kota Salatiga*, menjelaskan bahwa koreksi deklinasi magnetik pada kompas memberikan pengaruh terhadap penentuan arah utara sejati. Pengaruh tersebut adalah pada keakuratan utara sejati yang dihasilkan kompas. Faktor utama yang berperan pada pengaruh tersebut bertumpu pada kompas data dan aplikasi sehingga sulit untuk menghasilkan akurasi yang tinggi dalam menentukan utara sejati dengan menggunakan kompas sekalipun telah dikoreksi dengan nilai deklinasi magnetik.<sup>12</sup>

Berikutnya penelitian Akhmad Husein dalam jurnal ilmiah yang berjudul *The Effect of Magnetic Declination Correction on Smartphone Compass Sensors in Determining Qibla Direction*, menjelaskan bahwa pengukuran arah kiblat menggunakan sensor kompas *smartphone* dengan koreksi magnetik menunjukkan selisih sudut (deviasi) sebesar  $03^{\circ} 55' 0,005''$  atau 437,6815289 km terhadap arah kiblat dari theodolite.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Fathiyatus Sa'adah, "Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas terhadap Penentuan Utara Sejati (True North) di Kota Salatiga", *Tesis UIN Walisongo Semarang* (Semarang, 2013), tidak dipublikasikan.

<sup>13</sup> Akhmad Husein, "The Effect of Magnetic Declination Correction on Smartphones Compass Sensors in Determining Qibla Direction, *Al-Hilal: Journal of Islamic Astronomy*, vol. 3, no.2, 2021, 43.

Penelitian lain terkait deklinasi magnetik adalah oleh Arino Bemi Sado dalam jurnal ilmiahnya berjudul *Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas dan Koordinat Geografis Bumi terhadap Akurasi Arah Kiblat*, menjelaskan bahwa deklinasi magnetik pada kompas dan koordinat geografis Bumi memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap akurasi arah kiblat. Di samping itu juga tidak ditemukan hubungan interaktif antara deklinasi magnetik dengan koordinat geografis bumi yang dari interaksi itu akan berpengaruh terhadap akurasi arah kiblat.<sup>14</sup>

Adapun penelitian terkait *iḥtiyāt al-qiblah* yang pernah dilakukan adalah oleh Moh Hanif Lutfi dalam skripsi yang berjudul *Studi Analisis Konsep Ihtiyāth Al-Qiblah Muh Ma'rufin Sudibyo*, menjelaskan bahwa tinjauan konsep *iḥtiyāt al-qiblah* dari perspektif fikih dan perspektif astronomis menunjukkan besaran nilai *iḥtiyāt al-qiblah* Muh Ma'rufin Sudibyo terlalu kecil karena berbenturan dengan aspek kesulitan yang ditimbulkan dalam ranah prakteknya jika harus mengaplikasikan nilai tersebut ketika seseorang menghadap kiblat. Sedangkan dalam diskursus ilmu fikih menghadap kiblat merupakan persoalan ibadah yang pada prinsipnya adalah menilai sah tidaknya suatu ibadah berdasarkan zhan. Untuk itu secara fikih besaran nilai *iḥtiyāt al-qiblah* sepanjang

---

<sup>14</sup> Arino Bemi Sado, "Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas dan Koordinat Geografis Bumi Terhadap Akurasi Arah Kiblat", *Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, vol. 1, no.1, 2019, 1.

masih menggunakan *zhan* bahwa ia telah benar-benar menghadap kiblat dalam hal ini masih dapat ditoleransi.<sup>15</sup>

Dari beberapa penelitian yang telah disebutkan di atas terdapat persamaan dan perbedaan dari judul penelitian penulis. Persamaan dari beberapa penelitian di atas antara lain pada tema penelitian membahas mengenai arah kiblat dan objek penelitian deklinasi magnetik. Adapun beberapa perbedaan dengan penelitian yang telah disebutkan antara lain dalam penelitian tersebut menjelaskan bagaimana pengaruh deklinasi magnetik terhadap kompas sedangkan penulis mengidentifikasi perubahan nilai deklinasi magnetik berdasarkan perubahan waktu dan perbedaan tempat. Selanjutnya penelitian yang membahas konsep *ihtiyāṭ al-qiblah* menjelaskan tentang tinjauan fikih dan astronomi dari konsep tersebut sedangkan penulis menggunakan konsep tersebut sebagai alat analisis untuk menemukan urgensi perubahan deklinasi magnetik dalam pengukuran arah kiblat menggunakan kompas di wilayah Indonesia.

## **F. Metodologi Penelitian**

### **1. Jenis Penelitian**

Sebagai upaya menyelesaikan penelitian ini, penulis menggunakan jenis penelitian kualitatif berbasis *library research*. Sebab dalam menafsirkan fenomena deklinasi

---

<sup>15</sup> Moh Hanif Lutfi, “Studi Analisis Konsep Ihtiyāṭ Al-Qiblah Muh Ma’rufin Sudibyo”, *Skripsi* IAIN Walisongo Semarang (Semarang: 2014), tidak dipublikasikan.

magnetik penulis perlu merujuk kepada data lapangan yang telah ada dan menggunakan dokumen-dokumen terkait deklinasi magnetik.

## 2. Sumber Data

### a. Data Primer

Data Primer yang penulis gunakan adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data.<sup>16</sup> Dalam hal ini adalah website National Center for Environmental Information (NCEI). Penulis fokus mengambil data publikasi *historical magnetic* berupa komponen deklinasi magnetik wilayah Indonesia dari tahun 1900 hingga tahun 2020 per tanggal 01 januari yang terintegrasi dengan IGRF.

### b. Data Sekunder

Data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan kepada pengumpul data.<sup>17</sup> Dalam hal ini penulis menggunakan sumber dari buku *Sang Nabi Pun Berputar: Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya* berupa konsep *iḥtiyāṭ al-qiblah* dari Ma'rufin Sudibyso sebagai alat analisis urgensi perubahan deklinasi magnetik dalam pengukuran arah kiblat menggunakan kompas di wilayah Indonesia.

---

<sup>16</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods)*, (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2013), 308.

<sup>17</sup> *Ibid.*,

### 3. Metode Pengumpulan Data

Penulis menggunakan studi dokumentasi yang merupakan metode pengumpulan data kualitatif dengan mencermati atau menganalisis dokumen-dokumen yang dibuat oleh orang lain tentang subjek penelitian.<sup>18</sup> Dalam hal ini penulis mengumpulkan dan menyelidiki data publikasi yang dirilis oleh lembaga National Center for Environmental Information (NCEI) terkait deklinasi magnetik.

### 4. Metode Analisis Data

Guna menafsir data yang telah dikumpulkan, penulis dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Selama studi berlangsung penulis menggunakan analisis data model Miles dan Huberman. Data yang diperoleh masuk pada tahap reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan.<sup>19</sup>

Pada tahap reduksi data penulis mengelompokkan data deklinasi magnetik wilayah Indonesia berdasarkan nama wilayah administrasi (dalam area pulau) dan tahun. Kemudian pada tahap penyajian, data disajikan dengan metode analisis deskriptif, yaitu mendeskripsikan secara naratif tentang nilai dan jangka waktu perubahan deklinasi magnetik pada beberapa wilayah tersebut.

Adapun pada tahap penarikan kesimpulan penulis melaksanakan uji besaran perubahan nilai deklinasi

---

<sup>18</sup> Mardawani, *Praktis Penelitian Kualitatif: Teori Dasar dan Analisis Data dalam Perspektif Kualitatif*, (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2020), 52.

<sup>19</sup> *Ibid.*, 65.

magnetik dengan menggunakan konsep *iḥtiyāt al-qiblah* dari Ma'rufin Sudiby.

## G. Sistematika Penulisan

Penyusunan penelitian ini dibagi ke dalam lima bab guna mempermudah pembahasan. Setiap bab memiliki hubungan yang terkait dengan bab lainnya dan merupakan pembahasan yang utuh dan sistematis. Adapun sistematika penyusunan tersebut adalah sebagai berikut:

**BAB I: PENDAHULUAN**, pada bab pertama penelitian ini memuat latar belakang yang berisi permasalahan yang melatarbelakangi penelitian urgensi deklinasi magnetik berdasarkan perubahan waktu dan perbedaan tempat dalam pengukuran arah kiblat. Kemudian bab ini memuat tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian pustaka untuk mempertegas penelitian ini belum pernah diteliti sebelumnya, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

**BAB II: TINJAUAN UMUM DEKLINASI MAGNETIK DAN KONSEP *IḤTIYĀT AL-QIBLAH***, pada bab kedua memuat teori yang dijadikan landasan bagi peneliti dalam mengadakan penelitian. Bab ini terdiri dari dua sub-bab yakni sub-bab pertama menjelaskan tentang konsep deklinasi magnetik meliputi pengertian dan cara mengetahui deklinasi magnetik. Sub-bab kedua menjelaskan konsep *iḥtiyāt al-qiblah* meliputi pengertian arah kiblat, konsep menghadap kiblat, dan simpangan yang diperkenankan.

**BAB III: IDENTIFIKASI PERUBAHAN DEKLINASI MAGNETIK WILAYAH INDONESIA BERDASARKAN**

*HISTORICAL MAGNETIC*, pada bab ketiga memuat paparan data-data penelitian sekaligus menjawab rumusan masalah pertama. Bab ini dimulai dengan tabel deklinasi magnetik pada beberapa wilayah Indonesia dari waktu ke waktu. Selanjutnya, akan dibahas mengenai nilai dan jangka waktu perubahan deklinasi magnetik pada masing-masing wilayah dalam bentuk penyajian naratif.

**BAB IV: URGENSI PERUBAHAN DEKLINASI MAGNETIK DALAM PENGUKURAN ARAH KIBLAT MENGGUNAKAN KOMPAS DI WILAYAH INDONESIA,** muatan pada bab keempat merupakan inti penelitian sekaligus jawaban rumusan masalah kedua. Bab ini memuat analisis uji besaran perubahan nilai deklinasi magnetik dengan menggunakan konsep *iḥtiyāt al-qiblah* dari Ma'rufin Sudibyo. Proses, hasil, dan analisa dari pengujian akan dipaparkan secara rinci dalam bab ini.

**BAB V: PENUTUP,** bab kelima pada peneliatan ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian, saran terkait penelitian, dan penutup.

## BAB II

# TINJAUAN UMUM DEKLINASI MAGNETIK DAN KONSEP *IḤTIYĀṬ AL-QIBLAH*

### A. Deklinasi Magnetik

#### 1. Pengertian Deklinasi Magnetik

Deklinasi magnetik adalah sebuah konsep yang penting dalam akurasi sistem navigasi. Deklinasi magnetik adalah istilah yang terdiri dua kata serapan dari bahasa Inggris. Kata deklinasi berasal dari *declination* dan bersinonim dengan *deviation* yang berarti ikhtilaf, penyimpangan dari patokan, dan selisih. Sedangkan kata magnetik berasal dari *magnetic* yang berarti gaya tarik. Dalam sistem navigasi kata magnetik digunakan kepada medan magnet.<sup>1</sup>

Pada sistem navigasi deklinasi magnetik adalah sebuah konsep yang terdapat dalam penggunaan kompas. Jarum kompas akan selalu mensejajarkan diri sepanjang garis medan magnet bumi menuju kutub magnetik. Sudut yang terbentuk antara titik kutub utara sejati dengan titik kutub utara magnetik disebut deklinasi.<sup>2</sup> Deklinasi magnetik disimbolkan dengan  $\delta_{\text{magnetik}}$ . Nilai deklinasi magnetik adakala positif dan negatif. Nilai positif

---

<sup>1</sup> Shadily, Hasan. *Kamus Inggris-Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2014.

<sup>2</sup> National Centers for Environmental Information, "Historical Magnetic Declination", [https://www.ncei.noaa.gov/maps/historical\\_declination/](https://www.ncei.noaa.gov/maps/historical_declination/) (diakses 15 Mei 2022)

terkadang disebut deklinasi timur (E) adalah jika jarum kompas menunjukkan sebelah kanan utara sejati.<sup>3</sup> Sedangkan nilai negatif atau deklinasi barat (W) adalah jika jarum kompas menunjukkan sebelah kiri utara sejati. Sebagai contoh,  $\delta_{\text{magnetik}} = +5^\circ$  atau  $5^\circ$  E maka jarum kompas menunjuk ke kanan utara sejati senilai  $5^\circ$  dan  $\delta_{\text{magnetik}} = -2^\circ$  atau  $2^\circ$  W maka jarum kompas menunjuk ke kiri utara sejati senilai  $2^\circ$ .

Pada ilmu geografi fenomena deklinasi magnetik diartikan sebagai selisih sudut yang terbentuk antara kutub magnet bumi dengan kutub geografis. Sudut ini ada karena ketidak-aturan garis-garis gaya magnet dengan garis-garis bujur geografis yang disebabkan kutub magnet tidak bertepatan dengan kutub geografis. Jadi, orientasi pada jarum kompas tidak sejajar dengan garis-garis bujur, kecuali pada lokasi tertentu.<sup>4</sup>

Adapun dalam terminologi standar medan magnet termasuk di dalamnya komponen deklinasi magnetik dijelaskan dengan berbagai simbol pada setiap titik yang diduduki berdasarkan arah (*direction*) dan besaran (*magnitude*). Arah (*direction*) dihitung berdasarkan sudut dalam satuan derajat, menit, dan detik. Sedangkan besaran (*magnitude*) menggunakan unit nano tesla (nT)

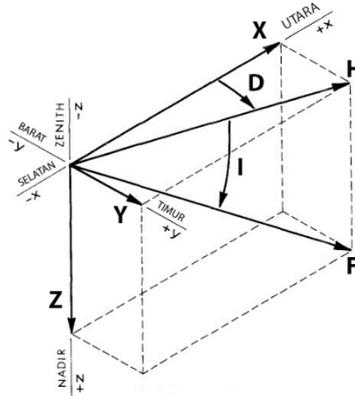
---

<sup>3</sup> Muh. Ma'rufin Sudiby, *Sang Nabi Pun Berputar: Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya*, (Solo: Tinta Medina, 2011), 182.

<sup>4</sup> Bayong Tjasyono, *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013), 182.

untuk intensitas magnetik dan gauss untuk induksi magnetik.<sup>5</sup>

Kedudukan setiap simbol itu dapat diilustrasikan sebagai vektor<sup>6</sup> berikut:



Sumber : David J Knecht, 1985

Gambar 2.1: Vektor medan magnet Bumi beserta komponen.

Simbol  $F$  adalah vektor medan magnet dengan besaran yang dimilikinya disebut intensitas total atau medan total. Besaran pada vektor  $H$  disebut intensitas horizontal. Besaran pada vektor  $Z$  disebut intensitas vertikal. Nilai panah yang mengarah ke utara, timur dan bawah

<sup>5</sup> David J. Knecht dan B.M. Shuman, *Handbook of Geophysics*, (US: Defense Technical Information Center, 1985), Chapter 4, 1.

<sup>6</sup> Vektor dalam matematika dan fisika diartikan sebagai objek geometri yang memiliki besar dan arah. Vektor digambarkan dengan tanda panah, dimana pangkal panah menunjukkan sebuah titik awal dari sebuah vektor, panjang anak panah menunjukkan besar atau nilai suatu vektor (semakin panjang anak panah maka akan semakin besar pula nilai vektor), sedangkan arah anak panah menunjukkan arah vektor.

komponen medan disebut besaran **X**, **Y**, dan **Z**. Komponen F, H, X, Y, dan Z dihitung dengan unit nanto tesla (nT) dan gauss.<sup>7</sup>

Adapun komponen D dan I dihitung sebagai sudut. Besaran simbol **D** pada sudut antara X dan H dinamakan deklinasi, magnetik variasi, atau variasi kompas. Besaran simbol **I** pada sudut antara H dan F disebut inklinasi atau dip.<sup>8</sup>

Berdasarkan uraian di atas dapat diringkas bahwa deklinasi magnetik adalah nilai sudut penyimpangan dari utara sejati pada kompas sebagai koreksi untuk mendapatkan arah mata angin yang akurat.

## 2. Pergerakan Kutub Magnetik

Bentuk medan magnet bumi senantiasa berubah disebabkan oleh sirkulasi magnetohidrodinamik pada lapisan bumi dalam. Perubahan bentuk ini menyebabkan pergerakan kutub magnet. Ada tiga jenis pergerakan kutub magnet bumi yang telah diamat, yaitu: (1) *secular movement*, (2) *diurnal movement*, dan (3) *erratic movement*.<sup>9</sup>

*Secular movement* adalah gerakan perlahan kutub magnet dalam tahunan. Laju dan arah pergerakan kutub magnet relatif dapat diprediksi. Biasanya berkisar dari beberapa kilometer hingga beberapa puluh kilometer per

---

<sup>7</sup> David J. Knecht, *Handbook*, 2.

<sup>8</sup> *Ibid.*

<sup>9</sup> Fred Touche, *Wilderness Navigation Handbook*, (Canada: Friesens Corporation, 2005), 45.

tahun. Peta di bawah ini menunjukkan *secular movement* selama periode 100 tahun.<sup>10</sup>



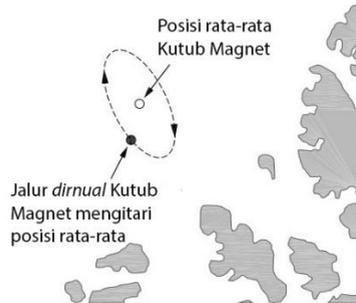
Sumber: NCEI, 2022

Gambar 2.2 : *Secular movement* kutub utara magnetik (kanan) dan kutub selatan magnetik (kiri).

*Diurnal movement* adalah gerakan harian di sekitar posisi rata-rata. Gerakan ini dipengaruhi oleh angin matahari yang berasal dari partikel muatan listrik mencapai Bumi kemudian mendorong atau menarik kutub magnet ke satu sisi. Saat Bumi berputar pada porosnya, kutub magnet bergerak pada rentang rata-rata yang berbentuk elips. Kutub magnet dapat bergeser hingga beberapa puluh kilometer di sekitar posisi rata-ratanya tergantung pada intensitas angin matahari. Efek *Diurnal movement* dapat diabaikan pada pembacaan arah

<sup>10</sup> Fred Touche, *Wilderness*, 45.

jarum kompas kecuali jika kompas kebetulan berada dekat dengan kutub magnet.<sup>11</sup>



Sumber: Touche, 2005

Gambar 2.3 : *Diurnal movement* kutub magnetik

*Erratic movement* adalah gerakan tidak menentu di mana kutub magnet bergeser dengan cepat dari satu posisi ke posisi lain. Faktor yang bertanggung jawab terhadap fenomena ini adalah aktivitas bintik matahari yang mempengaruhi intensitas angin matahari. Intensitas tersebut bervariasi berdasarkan siklus dengan periode rata-rata 11 tahun. Aktivitas magnetik matahari mencapai maksimum selama setiap siklus dan kemudian umumnya tenang untuk waktu yang lama, meskipun aktivitas ini dapat terpicu kembali kapan saja. Selama periode aktivitas magnet tinggi, hamburan partikel angin matahari yang bermuatan mendistorsi medan magnet saat mencapai medan magnet bumi. Kutub magnet dapat

---

<sup>11</sup> Fred Touche, *Wilderness*, 45.

bergerak tidak menentu dan menyebabkan jarum kompas bergerak liar di sekitar kutub magnet bumi.<sup>12</sup>

### 3. Cara Mengetahui Nilai Deklinasi Magnetik

Nilai deklinasi magnetik secara umum diterapkan pada kompas. Kebanyakan orang keliru dalam mempercayai bahwa jarum kompas yang berputar bebas menunjuk langsung utara sejati. Hal itu benar hanya pada kasus tertentu, tidak secara umum. Pergerakan medan magnet bumi khususnya *secular movement* bertanggung jawab terhadap perubahan nilai deklinasi magnetik dari tahun ke tahun. Ada lima cara untuk mendapatkan nilai deklinasi magnetik pada lokasi tertentu. Lima cara tersebut adalah menggunakan (1) diagram deklinasi, (2) *compass rose*, (3) *software* komputer, (4) GPS, dan (5) hasil pengukuran langsung.<sup>13</sup>

#### 1) Diagram deklinasi

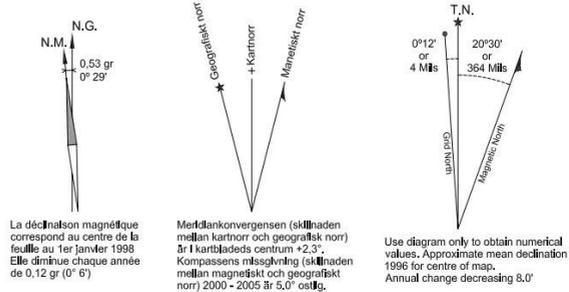
Diagram deklinasi adalah salah satu fitur yang ada pada kebanyakan peta topografi berkualitas tinggi. Diagram ini menampilkan nilai deklinasi magnetik untuk area yang tercakup oleh peta. Tidak hanya nilai deklinasi magnetik, diagram ini juga menunjukkan tingkat perubahan tahunan dan rentang tanggal tertentu berlakunya nilai deklinasi. Tingkat keakuratan nilai deklinasi akan berkurang

---

<sup>12</sup> Fred Touche, *Wilderness*, 46.

<sup>13</sup> *Ibid.*, 51

seiring umur tanggal deklinasi, begitu juga perubahan tahunannya.<sup>14</sup>



Sumber: Touche, 2005

Gambar 2.4 : Diagram deklinasi magnetik

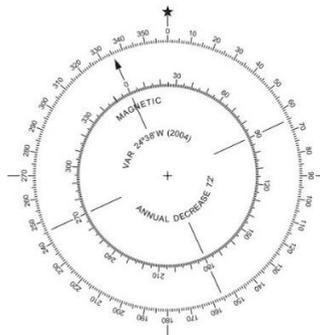
Cara mendapatkan nilai deklinasi pada diagram ini dibutuhkan pembacaan diagram yang benar. Gambar panah dengan ujung berbintang melambangkan utara sejati, sedangkan ujung dengan simbol MN menunjukkan arah utara magnetik. Nilai deklinasi ditulis dalam satuan derajat di sisi samping panah. Untuk mengetahui apakah area cakupan peta memiliki deklinasi timur atau barat maka cukup dengan memperhatikan posisi panah berujung MN terhadap panah utara sejati. Jika berada sebelah kanan panah utara sejati maka bernilai positif atau deklinasi timur. Sedangkan apabila panah MN berada sebelah kiri

<sup>14</sup> Fred Touche, *Wilderness*, 51.

panah utara sejati maka bernilai negatif atau deklinasi barat.<sup>15</sup>

## 2) *Compass rose*

Kompas ini umum digunakan oleh pelaut dibandingkan dengan diagram deklinasi. Nilai deklinasi pada kompas ini disebut variasi. Adapun bagian yang membentuk fungsi dari kompas ini adalah bantalan magnetik dan bantalan luar. Bantalan magnetik dipasang pada bagian dalam bantalan luar. Untuk mengetahui variasi cukup dengan memperhatikan selisih nilai yang ditunjukkan oleh masing-masing bantalan. Selain itu, variasi, tanggal, dan tingkat perubahan tahunan biasanya dicantumkan di dalam bantalan magnetik.<sup>16</sup>



Sumber: Touche, 2005

Gambar 2.5 : Compass rose dengan dua bantalannya

<sup>15</sup> Fathiyatus Sa'adah, "Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas terhadap Penentuan Utara Sejati (True North) di Kota Salatiga", *Tesis IAIN Walisongo Semarang* (Semarang, 2013), tidak dipublikasikan, 36.

<sup>16</sup> Fred Touche, *Wilderness*, 53.

### 3) *Software* komputer

Berbagai program komputer telah dirancang untuk mencatat dan memperkirakan fenomena medan magnet termasuk nilai deklinasi magnetik untuk setiap titik di permukaan bumi. Program akan menampilkan nilai deklinasi dengan cara memasukkan koordinat lokasi, tanggal, dan tahun. Perlu diketahui bahwa program berjalan atas dasar kalkulasi bentuk medan magnet dan prediksi nilai-nilai untuk masa yang akan datang pada saat *software* tersebut dikembangkan. Karena pada dasarnya perubahan medan magnet sulit diprediksi dan kebutuhan akurasi yang baik maka harus menggunakan versi terbaru.<sup>17</sup>

Adapun di antara *software* penyedia nilai deklinasi magnetik adalah model WMM (*World Magnetic Model*) dan IGRF (*International Geomagnetic Reference Field*). WMM adalah standar navigasi Amerika Serikat dan Inggris. Sementara IGRF adalah model magnetik yang rutin digunakan oleh peneliti untuk mempelajari bidang inti bumi, cuaca luar angkasa, induksi elektromagnetik, dan anomali magnetik lokal di litosfer.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> *Ibid.*, 54

<sup>18</sup> P. Alken, dkk, "International Geomagnetic Reference Field: The Thirteenth Generation", *Earth, Planets and Space*, vol. 73, no. 49, 2021, 1

Perbedaan antara kedua software tersebut adalah tujuan kedua model tersebut dibentuk. WMM didesain untuk model prediktif dan berlaku untuk epoch saat ini (2020,0 hingga 2025,0). Sedangkan IGRF didesain sebagai *historical models* untuk menghitung nilai medan magnet pada waktu lampau.<sup>19</sup>

WMM diproduksi oleh NCEI (*National Center for Environmental Information*)<sup>20</sup> dan BGS (British Geological Survey) untuk badan pertahanan Amerika Serikat dan Inggris. Model IGRF diproduksi oleh peneliti yang bernaung pada International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA). Meskipun memiliki latar belakang yang berbeda dua model ini dipublikasikan dan diarsipkan oleh website National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).<sup>21</sup>

#### 4) GPS

Beberapa GPS *receiver* memiliki *software* yang menghitung dan menampilkan nilai deklinasi magnetik. Lihat panduan pengguna untuk mendapatkan nilai deklinasinya.<sup>22</sup> Sebagaimana umumnya *software* akan menampilkan data yang

---

<sup>19</sup> National Centers for Environmental Information, “Geomagnetism Frequently Asked Questions”, <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/faggeom.shtml> (diakses 15 Mei 2022)

<sup>20</sup> Sebelumnya National Geophysical Data Center (NGDC)

<sup>21</sup> Publikasi NCEI dapat dilihat pada URL <http://www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/#declination>

<sup>22</sup> Fred Touche, *Wilderness*, 54.

tidak akurat lagi seiring bertambahnya usia. Maka dari itu perlu secara berkala untuk memeriksa kembali pembaharuan yang tersedia dari *software* perangkat ini.

5) Hasil pengukuran langsung

Pengukuran deklinasi magnetik dapat dilakukan dengan instrumen-instrumen yang berbasis Matahari dan Bulan. Kedua benda langit ini dijadikan sebagai titik referensi yang tetap guna mendapatkan arah utara sejati dan selanjutnya menghitung nilai selisih sudut antara utara sejati dan utara magnet pada kompas.<sup>23</sup>

Selain itu, Touche (2005: 54) menyatakan bahwa untuk peta dan kompas dapat digunakan untuk mengetahui nilai deklinasi magnetik.<sup>24</sup> Langkah-langkahnya adalah :

- 1) memastikan seakurat mungkin posisi pada peta bahkan dengan bantuan GPS.
- 2) Identifikasi sebuah *landmark* pada peta dan menarik sebuah garis terhadap posisi sekarang. Kemudian perhatikan angka yang dihasilkan pada kompas yang sejajar dengan garis tersebut, misalnya 271°.
- 3) Alihkan pembidikan kompas dari peta ke lapangan pada *landmark* yang sama dalam tetap sejajar dengan garis sebelumnya dan perhatikan angka yang dihasilkan kompas misalnya 302°.

---

<sup>23</sup> Fathiyatus Sa'adah, "Pengaruh...". 37

<sup>24</sup> Fred Touche, *Wilderness*, 54.

- 4) Deklinasi adalah selisih antara angka bidikan pada peta dan angka bidikan pada lapangan, misalnya  $302^\circ - 271^\circ = 31^\circ$ .
- 5) Untuk mengetahui deklinasi timur atau deklinasi barat lihatlah arah *dial* bidikan lapangan terhadap bidikan peta. Jika searah jarum jam maka deklinasi barat dan sebaliknya jika berlawanan arah jarum jam maka deklinasi timur. Pada contoh di atas bidikan lapangan adalah  $302^\circ$  searah jarum jam dari bidikan peta ( $271^\circ$ ).

Berdasarkan lima cara mengetahui nilai deklinasi magnetik yang telah dijelaskan, penulis memilih data yang disediakan oleh *software* komputer terkhususnya model IGRF. Alasan pemilihan cara ini adalah model tersebut berkaitan langsung dengan penelitian penulis. Sebab, model IGRF menyajikan data deklinasi magnetik pada masa lampau.

#### 4. International Geomagnetic Reference Field (IGRF)

IGRF adalah seperangkat koefisien *spherical harmonic* yang dapat diinput ke dalam model matematika untuk menggambarkan medan magnet pada rentang skala besar beserta variasi waktunya antara epoch 1900 M hingga sekarang. Koefisien ini juga banyak digunakan dalam penentuan sistem kontrol satelit dan aplikasi lain yang membutuhkan informasi orientasi.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> P. Alken, dkk. "International...", 1.

IGRF secara teratur direvisi setiap lima tahun karena pertimbangan perubahan temporal hingga tidak terduga dari lapisan inti Bumi pada rentang waktu beberapa tahun. Setiap generasi terdiri dari satu set koefisien model yang mewakili medan magnet internal Bumi yang disediakan dalam interval lima tahun.<sup>26</sup> Jadi, Koefisien dari zaman tertentu mewakili potret medan magnet bumi pada waktu itu.

Generasi IGRF pada saat ini adalah ke-13 (IGRF-13) untuk epoch 2020,0 beserta model prediksi dengan epoch 2020,0 hingga 2025,0. Model matematika<sup>27</sup> yang digunakan oleh IGRF-13 atau saat ini adalah

$$V(r, \theta, \varphi, t) = a \sum_{n=1}^N \sum_{m=0}^n \left(\frac{a}{r}\right)^{n+1} [g_n^m(t) \cos m\varphi + h_n^m(t) \sin m\varphi] P_n^m(\cos\theta)$$

## B. Konsep *Ihtiyāt al-Qiblah*

### 1. Pengertian Arah Kiblat

Arah kiblat tak bisa dilepaskan dari kosa kata kiblat. Ibnu Mansyur dalam kitabnya yang terkenal *Lisanul Arab* menyebutkan, makna asal kiblat sama dengan arah (*al-jihah* atai *asy-syathrah*). Sementara menurut *Kamus al-munawwir*, kiblat berasal dari kata *قبلة – يقبل – قبل* yang artinya menghadap. Dalam adat kebiasaan orang Arab, kiblat digunakan untuk menunjukkan suatu objek

---

<sup>26</sup> *Ibid.*,

<sup>27</sup> Baca IGRF model pada P. Alken, dkk. “International...”, 2-3.

bendawi bukan manusia yang dianggap tinggi, tidak datar, menonjol dan terlihat sehingga menjadi pusat perhatian.<sup>28</sup>

Adapun defenisi kiblat secara terminologi disebutkan dalam *Ensiklopedi Hukum Islam*. Abdul Aziz mendefenisikan kiblat sebagai bangunan Ka'bah atau arah yang dituju kaum muslimin dalam melaksanakan sebagian ibadah. Sedangkan Harun Nasution, memaknai kiblat sebagai arah untuk menghadap pada waktu shalat. Departemen Agama Republik Indonesia mendefensikan kiblat sebagai suatu arah tertentu bagi kaum muslimin untuk mengarahkan wajahnya dalam melakukan shalat.<sup>29</sup> Dengan demikian arah kiblat memiliki makna sebagai arah menuju ke Ka'bah.

Adapun dalam kajian ilmu falak, Muhyiddin Khazin menjelaskan bahwa kiblat adalah arah atau jarak terdekat sepanjang lingkaran besar yang melewati Ka'bah (Makkah) dengan tempat kota yang bersangkutan.<sup>30</sup> Slamet Hambali mendefenisikan kiblat merupakan arah menuju Ka'bah melalui jalur paling terdekat, dan menjadi keharusan bagi setiap muslim untuk menghadap

---

<sup>28</sup> Muh. Ma'rufin Sudiby, *Sang*, 87.

<sup>29</sup> Moh Hanif Lutfi, "Studi Analisis Konsep *ihtiyāṭ al-qiblah* Muh Ma'rufin Sudiby", *Skripsi* IAIN Walisongo Semarang (Semarang, 2014), tidak dipublikasikan, 20.

<sup>30</sup> Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004), 3.

ke arah tersebut pada saat melaksanakan ibadah shalat, di mana pun berada pada belahan dunia ini.<sup>31</sup>

## 2. Konsep Menghadap Kiblat

Arah kiblat berkaitan dengan beberapa ibadah terkhususnya shalat. Dalam ibadah shalat, menghadap ke arah kiblat menjadi syarat sah shalat. Sehingga arah kiblat menjadi objek ijtihad bagi ulama fikih.

Hasan ibn Ahmad ibn Muhammad al-Kāf dalam kitabnya *al-Taqrīrāt al-Sadīdah* menjelaskan sikap dalam menghadap kiblat bagi orang shalat dengan kondisi berikut.<sup>32</sup>

- dengan dada bagi shalat berdiri dan duduk,
- dengan wajah dan dada bagi shalat berbaring; dan
- dengan punggung kaki dan wajah bagi shalat menelentang.

Tiga ayat Alquran memberikan klasifikasi tersendiri tentang perintah menghadap kiblat tergantung pada jarak kita dengan Ka'bah. Ayat Alquran tersebut adalah Surah al-Baqarah ayat 144, 149, dan 150.

Ayat pertama :

فَدَنْرَى تَقْلُبْ وَجْهَكَ فِي السَّمَاءِ فَلْتُوَلِّينَا قِبْلَةَ تَرْضَاهَا ۖ  
فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۗ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا

---

<sup>31</sup> Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1 : Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*, (Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2011), 167

<sup>32</sup> Hasan ibn Ahmad ibn Muhammad al-Kāf, *al-Taqrīrāt al-Sadīdah*, (Madinah: Dār al-'Ilmi wa al-Da'wah, 2003), 200.

وَجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ۖ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ  
مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يَعْمَلُونَ

“Kami Melihat wajahmu (Nabi Muhammad) sering menengadah ke langit, maka akan Kami Palingkan engkau ke kiblat yang engkau senangi. Maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidil 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).<sup>33</sup>

Ayat kedua :

وَمَنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۗ  
وَإِنَّهُ لَلْحَقُّ مِنْ رَبِّكَ ۗ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا تَعْمَلُونَ

“Dari mana pun engkau (Nabi Muhammad) keluar, hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Sesungguhnya (hal) itu benar-benar (ketentuan) yang hak (pasti, yang tidak diragukan lagi) dari Tuhanmu. Allah tidak lengah terhadap apa yang kamu kerjakan.” (Q.S 2 [Al-Baqarah]: 149).<sup>34</sup>

Ayat ketiga

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ ۗ  
وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ۚ لِئَلَّا يَكُونَ لِلنَّاسِ

<sup>33</sup> Departemen Agama RI, *Al-Quran dan Terjemahannya*, (Bandung: Penerbit Diponegoro, 2009), 22.

<sup>34</sup> *Ibid.*, 23.

عَلَيْكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَحْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي  
وَلَا تَمَنَّعْتَنِي عَلَيْكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ

*“Dari mana pun engkau (Nabi Muhammad) keluar, maka hadapkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam. Dan di mana saja kamu berada, maka hadapkanlah wajahmu ke arahnya agar tidak ada alasan bagi manusia (untuk menentangmu), kecuali orang-orang yang zalim di antara mereka. Maka, janganlah kamu takut kepada mereka, tetapi takutlah kepada-Ku agar Aku sempurnakan nikmat-Ku kepadamu dan agar kamu mendapat petunjuk.”* (Q.S 2 [Al-Baqarah]: 150).<sup>35</sup>

Mufassir Fakhrrur Razi berpendapat, dari tiga ayat yang mendeskripsikan kiblat tersebut, tepatnya yang mengandung frasa “...dari mana pun engkau (Nabi Muhammad) keluar, maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidilharam...”, bukan sekedar penegasan perintah berkiblat ke Ka’bah, melainkan juga mengandung hikmah tersirat yang terkait dengan klasifikasi kiblat bagi umat Islam yang berbeda tempat tinggalnya.<sup>36</sup>

Perintah dalam Surah al-Baqarah ayat 144 ditujukan bagi umat Islam yang dapat menyaksikan Ka’bah secara langsung. Sementara perintah dalam Surah al-Baqarah ayat 149, ditujukan bagi umat Islam yang berada di Kota Mekah, tetapi tidak dapat menyaksikan Ka’bah secara langsung. Adapun perintah dalam Surah al-Baqarah ayat

<sup>35</sup> Departemen Agama RI, *Al-Quran*, 23.

<sup>36</sup> Muh. Ma’rufin Sudibyo, *Sang*, 75.

150 ditujukan bagi umat Islam di mana pun, yang berada di luar lingkungan Kota Mekah.<sup>37</sup>

Berkaitan dengan ketiga ayat tersebut, Imam Syafi'i merumuskan adanya tiga jenis kiblat. Kiblat pertama disebut *qiblat yaqin*, yakni kiblat yang berlaku hanya bagi umat Islam di dalam lingkungan Masjidil Haram (kecuali jalur tempat sa'i). Dalam *qiblat yaqin*, orang yang shalat harus benar-benar memastikan diri menghadap diri ke Ka'bah atau '*ainul ka'bah* dan tidak diperkenankan melenceng sedikit pun darinya, meskipun misalnya ia menghadap ke area Hijir Ismail saat berada di timur atau barat Ka'bah.

Kiblat kedua dinamakan *qiblat zan* dan berlaku bagi umat Islam yang berada di dalam Kota Mekah hingga ke batas-batas tanah Haram, tetapi sudah berada di luar Masjidil Haram. Dalam *qiblat zan*, orang yang shalat harus memastikan bahwa ia benar-benar menghadap ke Masjidil Haram atau '*ainul masjidil haram*. Jadi, patokannya Masjidil Haram, bukan lagi Ka'bah.<sup>38</sup>

Dalam *qiblat zan* mulai dikenal istilah simpangan arah kiblat yang diperkenankan sebagai implikasi besarnya dimensi Masjidil Haram masa sekarang. Nilai terbesar adalah berada di titi-titik terdekat dengan Masjidil Haram. Meski titik-titik yang sangat dekat ke Masjidil Haram secara fikih diperkenankan menerapkan konsep *qiblat zan*, tetapi diperlukan sebuah

---

<sup>37</sup> *Ibid.*, 76.

<sup>38</sup> *Ibid.*, 77

kebijaksanaan tersendiri untuk tetap diusahakan menghadap ke Ka'bah (menyerupai *qiblat yaqin*), mengingat hal tersebut lebih utama dan lebih teratur.<sup>39</sup>

Kiblat ketiga dinamakan *qiblat ijtihad* dan berlaku bagi mayoritas umat Islam pada masa sekarang karena mereka tinggal di luar batas-batas tanah haram Mekah. Dalam posisi *qiblat ijtihad*, orang yang shalat harus memastikan benar-benar menghadap ke tanah haram Mekah atau *'ainul makkah*. Jadi, patokannya bukan lagi Ka'bah ataupun Masjidil Haram, melainkan kota Mekah hingga batas-batas tanah haram Mekah.<sup>40</sup>

### 3. Simpangan yang Diperkenankan

Berdasarkan beberapa pendapat ulama sebelumnya penyimpangan arah kiblat diperbolehkan bagi daerah yang berada jauh dari kota Mekah. Penyimpangan yang dimaksud adalah batas toleransi dalam menghadap kiblat. Zainul Arifin menjelaskan bahwa toleransi adalah sebuah penyimpangan yang masih dapat diterima berupa penambahan atau pengurangan pada suatu nilai dalam taraf yang masih diperkenankan.<sup>41</sup> Toleransi tersebut bertujuan untuk memberikan kemudahan serta kelonggaran dalam menghadap kiblat pada pelaksanaan beberapa ibadah.

---

<sup>39</sup> Muh. Ma'rufin Sudiby, *Sang*, 76.

<sup>40</sup> *Ibid.*, 78.

<sup>41</sup> Akhmad Husein, "The Effect of Magnetic Declination Correction on Smartphones Compass Sensors in Determining Qibla Direction", *Al-Hilal: Journal of Islamic Astronomy*, vol. 3, no.2, 2021, 48.

Ketika dikaji lebih lanjut, pendapat ulama-ulama fikih terdahulu tidak menyebutkan kepastian nilai toleransi dari menghadap kiblat secara *ẓan* (asumsi), namun disampaikan hanya dengan sebuah isyarat. Sementara ada salah satu ulama fikih kontemporer yang telah memberikan nilai pasti, yaitu Syekh Muhammad Yasin. Dalam kitabnya yang berjudul “*Syarah Samarat al-Wasilah*”, Syekh Muhammad Yasin menjelaskan toleransi menurut mazhab Hanafi bahwa daerah yang berada jauh dari kota Mekah memiliki toleransi yang disebut *jihah kubra* dan *jihah sugra*. Nilai *jihah kubra* adalah 90° ke kanan dan 90° ke kiri. Sedangkan *jihah sugra* bernilai 45° ke kanan dan 45°.<sup>42</sup> Artinya kita diperbolehkan menghadap kiblat pada rentang 90° dan selama tidak lebih besar dari 45° ke kiri atau 45° ke kanan dari arah ka’bah.

#### 4. *Iḥtiyāt al-qiblah*

Sebuah gagasan toleransi arah kiblat ditawarkan oleh Ma’rufin Sudibyo dengan nama *iḥtiyāt al-qiblah*. Konsep ini muncul sebagai ketelitian dalam hal akurasi dan pengamatan terhadap penyimpangan arah kiblat pada Masjid Quba’. Nilai toleransi dalam konsep ini adalah setara jarak penyimpangan radius 45 km terhadap Ka’bah yang dibentuk oleh jarak penyimpangan arah kiblat Masjid Quba’.<sup>43</sup>

---

<sup>42</sup> Akhmad Husein, “The Effect, 49.

<sup>43</sup> Muh. Ma’rufin Sudibyo, *Sang*, 142.

Fakta bahwa situasi Masjid Quba' pada citra satelit sekarang menunjukkan bahwa bangunan persegi panjang simetris ini berkoordinat  $24^{\circ} 26' \text{ LU } 39^{\circ} 37' \text{ BT}$  sejauh 336 km dari Ka'bah. Azimuth Masjid Quba' terhadap Ka'bah adalah  $176^{\circ} 28'$ . Namun, citra satelit menunjukkan arah Masjid Quba' tidak senilai azimuth tersebut, melainkan  $184^{\circ} 06'$ . Selisih azimuth ini membentuk sudut penyimpangan senilai  $7^{\circ} 38'$ .



Sumber: Google Earth. 2022

Gambar 2.6 : Penyimpangan arah kiblat Masjid Quba melalui citra satelit. Garis putih azimuth dan garis hitam arah kiblat.

Jika kita membuat garis khayali berupa panjang 336 km, satu ujung berada pada koordinat Masjid Quba' dan ditarik sejajar dengan azimuth pada citra satelit maka ujung lainnya akan berada pada koordinat  $21^{\circ} 26' \text{ LU } 39^{\circ} 03 \text{ BT}$ . Pada geografis, koordinat ini berada di dekat kota Jeddah dan sejauh 45 km dari barat Ka'bah. Tatkala titik-

titik yang sama berjarak 45 km dari Ka'bah dihimpun maka akan membentuk lingkaran ekuidistan<sup>44</sup> berjari-jari 45 km yang mencakup area *masjidil haram*.



Sumber: Google Earth, 2022

Gambar 2.7 : Azimuth (garis putih) Masjid Quba menghadap ke arah daerah terdekat kota Jeddah

Penyimpangan pada Masjid Quba' senilai  $7^{\circ} 38'$  lantas tidak menjadikan Masjid Quba' sebagai masjid yang tidak menghadap kiblat. Ini karena Masjid Quba' merupakan masjid pertama kali yang dibangun langsung oleh Nabi Muhammad SAW. Berbeda dengan masjid-masjid lainnya yang berdiri kemudian tanpa partisipan Nabi Muhammad SAW., hal ini menjadi suatu keutamaan tersendiri.<sup>45</sup>

<sup>44</sup> Lingkaran ekuidistan adalah lingkaran khayali di permukaan Bumi sebagai himpunan titik-titik berjarak sama dari satu pusat tertentu

<sup>45</sup> Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang*, 84.

Keutamaan yang dimaksud adalah segala sabda, persetujuan, dan tindakan Nabi Muhammad SAW. menjadi sumber hukum utama setelah Alquran. Oleh karena itu, tindakan Nabi Muhammad SAW. dalam mendirikan Masjid Quba' beserta penentuan arahnya merupakan asas arah kiblat. Berdasarkan hal tersebut lingkaran ekuidistan berjari-jari 45 km berpusat di Ka'bah dikonsepsikan oleh Ma'rufin Sudibyso sebagai toleransi atau batas simpangan arah kiblat yang diperkenankan dan selanjutnya dinamakan *iḥtiyāt al-qiblah*.

Adapun kajian selanjutnya, konsep ini pada dasarnya memiliki nilai yang bervariasi tergantung pada lokasi di permukaan Bumi. Semakin dekat lokasi tersebut dengan garis ekudistan Ka'bah maka nilai akan semakin besar dengan batas  $7^{\circ} 38'$  (nilai penyimpangan Masjid Quba'). Jika kita berada pada sebuah lokasi di Indonesia nilai *iḥtiyāt al-qiblah* berupa sudut yang terbentuk oleh garis khayali menuju garis ekuidistan. Selama kita menghadap sejajar dengan garis ini maka secara hukum telah menghadap kiblat.



Sumber: Google Earth, 2022

Gambar 2.8 : Lingkaran ekuidistan Ka'bah

Untuk mengetahui nilai *ihtiyāt al-qiblah* pada lokasi Indonesia dapat menggunakan turunan persamaan matematis berdasarkan konfigurasi segitiga bola yang berlaku bagi Indonesia dan sekitarnya sebagai berikut.<sup>46</sup>

1. Hitung sisi  $c$  atau selisih jarak lokasi dengan kiblat.

$$\cos c = \cos a \cos b + \sin a \sin b \cos C$$

2. Hitung sisi bantu atau  $q$  dengan rumus:

$$\tan q = \frac{0,0071}{\cos(A - 90)}$$

3. Hitung simpangan yang diperkenankan dengan rumus:

$$\sin \Delta Q = \frac{\sin q \sin c}{\sin c}$$

Keterangan.

$\Delta Q$  : simpangan arah kiblat yang diperkenankan.

$A$  : sudut antara Ka'bah dan tempat yang dihitung

arah kiblatnya =  $\frac{1}{2}(A + B) + \frac{1}{2}(A - B)$ .

---

<sup>46</sup> Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang*, 142.

C : selisih garis bujur antara Ka'bah dan tempat yang dihitung arah kiblatnya.

c : jarak antara Ka'bah dengan tempat yang dihitung arah kiblatnya melintasi lingkaran besar.

Setelah menggunakan turunan matematis di atas, Ma'rufin Sudibyo menyimpulkan bahwa simpangan arah kiblat yang diperkenankan atau nilai *iḥtiyāt al-qiblah* bagi wilayah Indonesia yakni  $0^{\circ} 24'$  ( $0,4^{\circ}$ ) dan dianggap seragam (homogen) di semua lokasi terlepas dari variasi hanya  $0,42'$  ( $0,007^{\circ}$ ).<sup>47</sup>

Penerapan konsep *iḥtiyāt al-qiblah* dianggap bermanfaat dalam pengukuran arah kiblat. Manfaat itu dapat ditinjau dari dua aspek, yaitu ketepatan dan homogenitas. Konsep ini dikategorikan sebagai ketepatan karena cenderung mengarahkan kepada *ẓan* (asumsi) yang dimaksud oleh Nabi dan ulama fikih. Walau bagaimanapun pengukurannya, sepanjang konsisten menghasilkan angka setara lingkaran ekuidistan maka hasil pengukuran telah tepat. Sementara itu, dikategorikan sebagai homogenitas karena kecilnya variasi yang dihasilkan akan mempermudah penyeragaman arah kiblat wilayah administratif kecil seperti kabupaten/kota/provinsi. Cukup mengacu kepada arah kiblat pada satu titik referensi yang telah disepakati untuk kemudian diterapkan seragam di segala penjuru wilayah tersebut.

---

<sup>47</sup> *Ibid.*, 143.

**BAB III**  
**IDENTIFIKASI PERUBAHAN DEKLINASI**  
**MAGNETIK WILAYAH INDONESIA**  
**BERDASARKAN *HISTORICAL MAGNETIC***

Kajian yang penulis paparkan dalam bab ini adalah deskripsi perubahan deklinasi magnetik wilayah Indonesia berdasarkan *historical magnetic* pada publikasi website NCEI. Sebelum memasuki pembahasan tersebut, penulis harus menyampaikan cara memperoleh nilai-nilai deklinasi magnetik dan pengolahannya ke dalam bentuk grafik. Signifikansi dua proses ini adalah sebuah kemudahan dalam mendeskripsikan fenomena deklinasi magnetik wilayah Indonesia.

**A. Tahapan Penggunaan Website NCEI dalam Memperoleh Nilai Deklinasi Magnetik**

1. Persiapan

- 1) Siapkan sebuah perangkat komputer yang memiliki koneksi dengan internet dan akses dengan *browser*.
- 2) Siapkan data koordinat tempat yang akan dicari nilai deklinasi magnetik.<sup>1</sup> Misalnya kota Banda Aceh dengan koordinat 5° 33" LU 95° 19" BT.

---

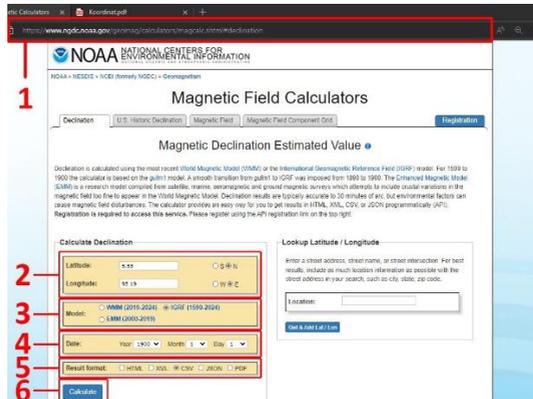
<sup>1</sup> Penulis menggunakan data koordinat kota Indonesia pada lampiran Muh. Ma'rufin Sudibyo, *Sang Nabi Pun Berputar: Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya*, (Solo: Tinta Medina, 2011), 291-303.

## 2. Pengambilan data

- 1) Masukkan alamat website/URL *magnetic field calculator* NCEI pada halaman browser yang telah dibuka. Berikut adalah alamat websitenya: <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#declination>
- 2) Masukkan koordinat lokasi. Dua hal yang perlu diperhatikan adalah (pertama) nilai koordinat bisa dimasukkan dalam satuan desimal dengan separator titik (.) atau dalam satuan derajat busur dengan separator spasi dan (kedua) indikator S dan N menunjukkan lintang selatan dan lintang utara, sementara itu W dan E adalah menunjukkan bujur barat dan bujur timur. Misalnya 5° 33" LU 95° 19" BT menjadi 5 33 LU 95 19 BT atau dikonversikan ke satuan desimal menjadi 5.55 LU 95.31666667 BT dengan memilih indikator N dan E.
- 3) Pilih model magnetik yang hendak digunakan. Misalnya IGRF (1590-2024) untuk *historical magnetik*, WMM (2019-2024) untuk epoch saat ini, dan EMM (2000-2019) untuk model medan magnet yang lebih detail.
- 4) Pilih tanggal deklinasi magnetik yang dikehendaki berupa tahun (*year*), bulan (*month*), dan hari (*day*).
- 5) Pilih bentuk hasil yang dikehendaki pada menu *Result format*. HTML untuk versi website, XML untuk database, CSV untuk Ms. Excel, JSON untuk pemrograman, dan PDF untuk dokumen. Adapun

dari penulis memilih format CSV karena kepentingan pengolahan data pada Ms. Excel.

- 6) Setelah semua input data benar, pilih tombol *calculate* untuk mendapatkan nilai deklinasi.



Sumber: NCEI, 2022

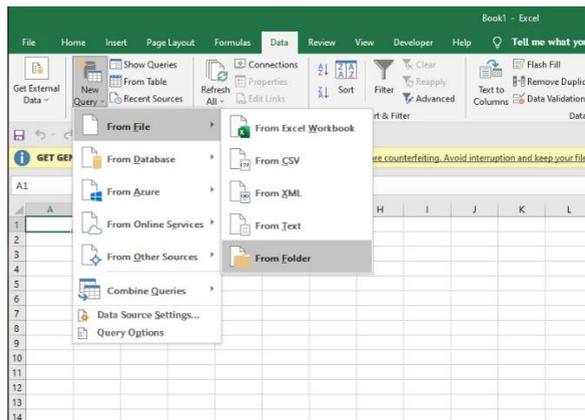
Gambar 3.1 : Tampilan website NCEI beserta tahapan pengambilan data

## B. Pengolahan Data Deklinasi Magnetik dengan Ms. Excel dan *Software* Gnuplot

Berkaitan dengan penelitian ini, data deklinasi magnetik yang penulis peroleh sejumlah 34 kota administratif Indonesia dalam rentang tahun 1900 hingga 2020 dalam format CSV. Dalam format tersebut tidak hanya memuat nilai deklinasi magnetik saja, namun memuat nilai-nilai lain. Muatan lain tersebut adalah nilai koordinat lokasi, perubahan dalam satu tahun, ketinggian tempat, dan beberapa keterangan. Guna mereduksi data, penulis menggunakan Ms. Excel dengan fitur *Power Query Editor* berupa penggabungan beberapa file

(*combine & transform*) dan filter. Adapun *software* Gnuplot digunakan untuk mendeskripsikan data deklinasi magnetik yang telah diolah pada Ms. Excel ke dalam bentuk grafik. Berikut langkah yang ditempuh pada pengolahan data tersebut.

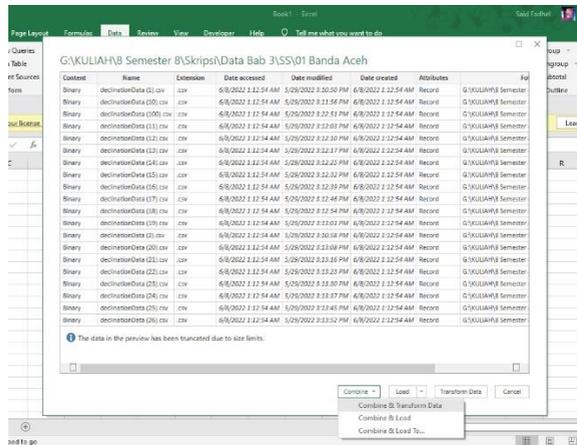
1. *Combine & Transform* dan Filterisasi dengan Ms. Excel
  - 1) Buka Ms. Excel dan halaman kerja baru.
  - 2) Pilih tab *Data*, pilih *New Query*, pilih *From File*, pilih *From Folder*. Muncul dialog *browse*, arahkan kepada folder data deklinasi magnetik yang dikehendaki dan pilih *open*.



Sumber: Dokumen pribadi, 2022

Gambar 3.2 : Tahap pemanggilan data

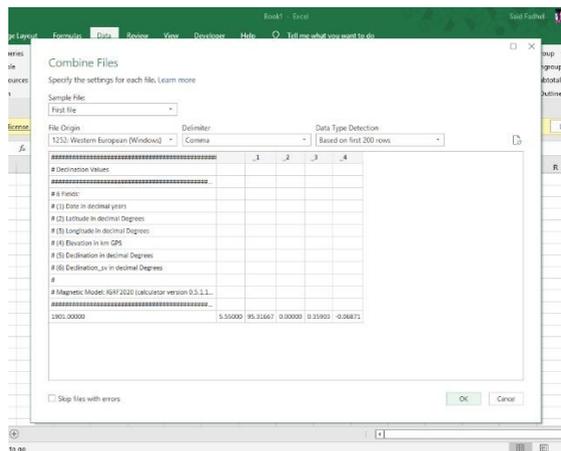
- 3) Muncul dialog *Power Query Editor*, pilih *Combine & Transform Data*.



Sumber: Dokumen pribadi, 2022

Gambar 3.3 : *Combine & transform data*

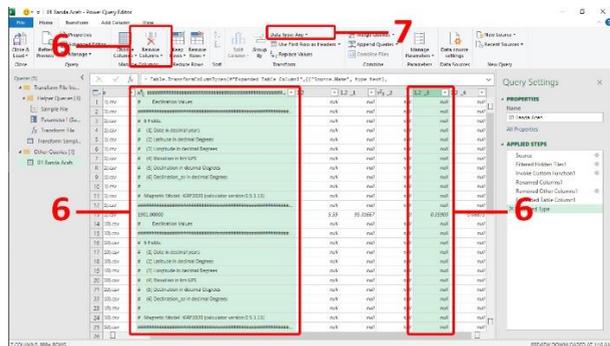
- 4) Muncul dialog *Combine Files*, biarkan pengaturan secara *default*, pilih *OK*.



Sumber: Dokumen pribadi, 2022

Gambar 3.4 : Pengaturan *combine*

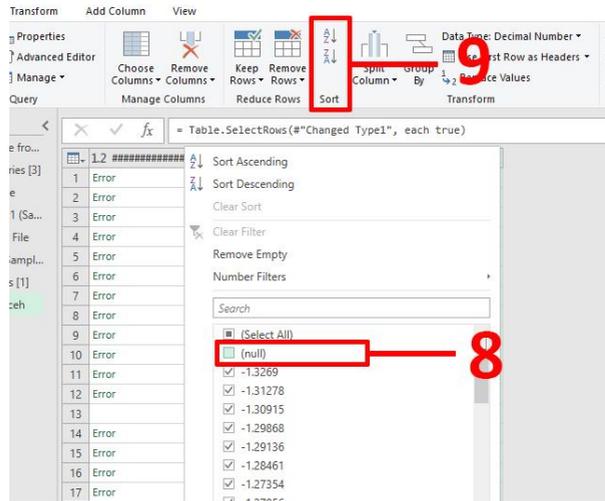
- 5) Sejauh ini akan masuk pada tahap filter data atau hanya mengambil data yang dibutuhkan yaitu tahun dan nilai deklinasi.
- 6) Filter dilakukan dengan cara memilih kolom kedua (tahun) dan kelima (nilai deklinasi magnetik), kemudian pilih *Remove Columns*, pilih *Remove Other Columns*.
- 7) Pilih *Data Type* sebagai *Decimal Number* untuk kedua kolom yang telah dipilih.



Sumber: Dokumen pribadi, 2022

Gambar 3.5 : Filterisasi

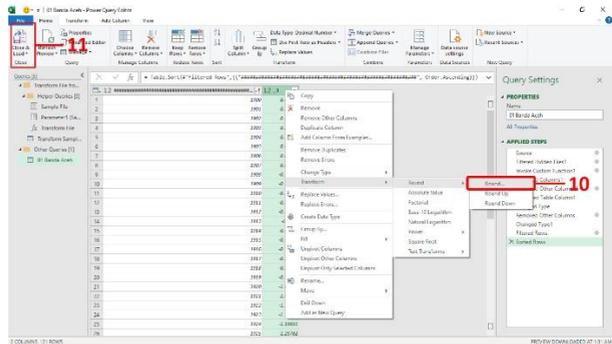
- 8) Pada kolom kelima (nilai deklinasi magnetik) lakukan filter untuk menyingkirkan *null* dengan cara menghilangkan centang pada *null*.
- 9) Pada kolom kedua (tahun) lakukan *sorting* untuk mengurutkan data.



Sumber: Dokumen pribadi, 2022

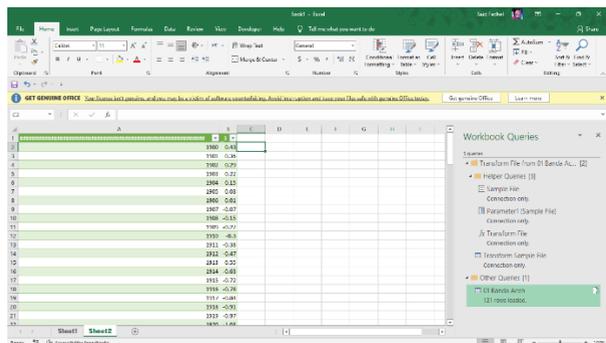
Gambar 3.6 : *Sorting*

- 10) Jika diperlukan, lakukan *Round* untuk pembulatan angka dibelakang koma pada kolom kelima (nilai deklinasi magnetik). Caranya klik kanan kolom ini, pilih *Transform*, pilih *Round*, pilih *Round...*, masukkan angka dibelakang koma yang hendak ditampilkan.
- 11) Terakhir pada tahap ini adalah pilih kedua kolom yang telah diolah kemudian pilih *Close & Load*.



Sumber: Dokumen pribadi, 2022

Gambar 3.7 : Round dan close & load

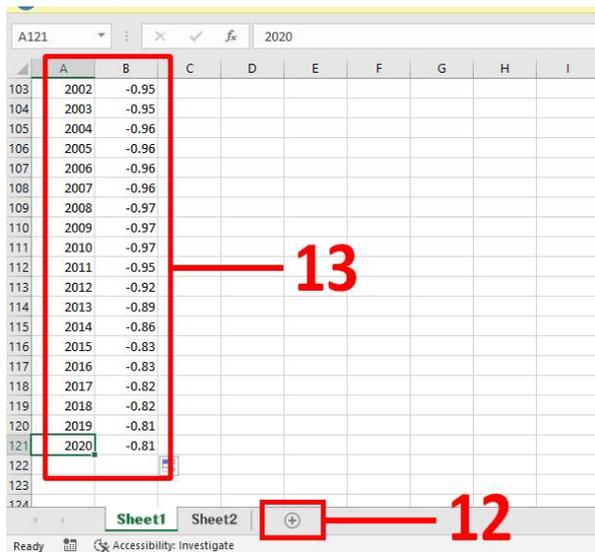


Sumber: Dokumen pribadi, 2022

Gambar 3.8 : Tampilan setelah pengolahan di Power Query Editor

- 12) Karena kepentingan format file yang dibutuhkan oleh *software* Gnuplot adalah *.dat*, maka buatlah satu *sheet* tersendiri.
- 13) Pada *sheet* tersebut buatlah dua kolom tahun dan nilai deklinasi magnetik dengan berisikan sesuai

yang ada pada *sheet* hasil pengolahan data sebelumnya.<sup>2</sup>

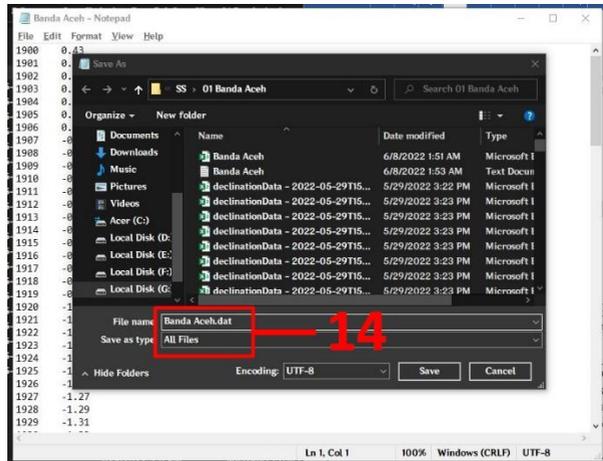


Sumber: Dokumen pribadi, 2022

Gambar 3.9 : *Layout* untuk data file .dat

- 14) Kemudian lakukan beberapa kali penyimpanan sebagai alternatif konversi file excel ke .dat, yakni simpan *sheet* ini ke dalam bentuk CSV, kemudian Text (Tab delimited), buka dengan *software* Notepad atau sejenisnya, simpan dengan memilih *all file* dan diakhiri dengan “nama file.dat”.

<sup>2</sup> Pada *sheet* ini tidak perlu melabeli kedua kolom dengan “Tahun” dan “Deklinasi” atapun sejenisnya karena sifat file .dat adalah database bagi Gnuplot. Adapun tata letak berupa “tahun” kemudian “deklinasi” mempresentasikan sumbu x dan sumbu y pada grafik di *software* Gnuplot.



Sumber: Dokumen pribadi, 2022

Gambar 3.10 : Konversi file CSV ke .dat

## 2. *Plotting*<sup>3</sup> ke dalam Bentuk Grafik dengan *software* Gnuplot

- 1) Buka *software* Gnuplot yang telah diinstal pada komputer.<sup>4</sup>
- 2) Jalankan beberapa perintah (*command*) dengan urutan sebagai berikut:
  - a) `cd 'G:\KULIAH\8 Semester 8\Skripsi\Data Bab 3\SS\01 Banda Aceh`
  - b) `set yrange [-3:3]`
  - c) `set xlabel "Tahun (1900-2020)"`
  - d) `set ylabel "Deklinasi Magnetik (satuan derajat)"`

<sup>3</sup> *Plotting* adalah proses merepresentasikan data sehingga lebih mudah untuk dilihat secara keseluruhan (dalam hal ini adalah dari data angka ke bentuk grafik).

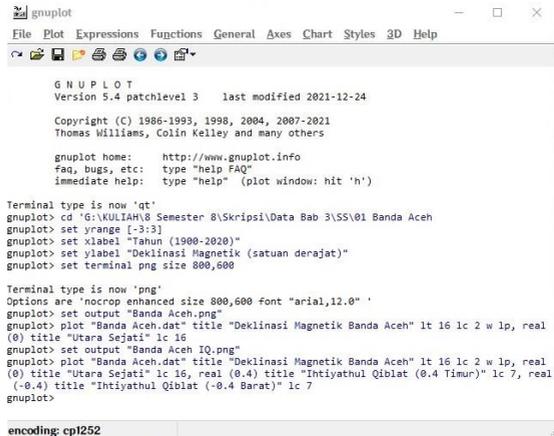
<sup>4</sup> Penulis menggunakan versi 5.4 patchlevel 3.

- e) set terminal png size 800,600
  - f) set output "Banda Aceh.png"
  - g) plot "Banda Aceh.dat" title "Deklinasi Magnetik Banda Aceh" lt 16 lc 2 w lp, real (0) title "Utara Sejati" lc 16
  - h) set output "Banda Aceh IQ.png"
  - i) plot "Banda Aceh.dat" title "Deklinasi Magnetik Banda Aceh" lt 16 lc 2 w lp, real (0) title "Utara Sejati" lc 16, real (0.4) title "Ihtiyathul Qiblat (0.4 Timur)" lc 7, real (-0.4) title "Ihtiyathul Qiblat (-0.4 Barat)" lc 7
- 3) Sebagai keterangan pada masing-masing *command* dapat diperhatikan sebagai berikut:
- a) Cd adalah *change directory*, untuk menentukan jalur folder dari file .dat pada penyimpanan komputer.
  - b) Rentang nilai sumbu y.
  - c) Label sumbu x.
  - d) Label sumbu y.
  - e) Pengaturan *output* berupa file gambar (png, jpg, dan lain-lain) beserta dimensinya.<sup>5</sup>
  - f) Pengaturan nama file *output*.
  - g) Plot adalah perintah untuk mulai menggambar grafik. Title adalah label grafik. Lt adalah *linetype* sebagai tipe garis (titik, tambah, dan lain-lain). Lc adalah *linecolor* sebagai warna

---

<sup>5</sup> Jika hendak menampilkan secara langsung dari *software*, maka tidak perlu memasukkan perintah ini, atau masukkan perintah *set terminal qt*.

garis. W lp adalah *with linepoint* adalah sebagai garis penyambung antar titik yang mewakili nilai x dan y. Koma (,) untuk memulai *multi-plotting*. Real adalah garis lurus dengan nilai y tertentu yang sejajar dengan sumbu x.<sup>6</sup>



```

gnuplot
File Plot Expressions Functions General Axes Chart Styles 3D Help
GNUPLOT
Version 5.4 patchlevel 3 last modified 2021-12-24
Copyright (C) 1986-1993, 1998, 2004, 2007-2021
Thomas Williams, Colin Kelley and many others
gnuplot home: http://www.gnuplot.info
faq, bugs, etc: type "help FAQ"
immediate help: type "help" (plot window: hit 'h')

Terminal type is now 'qt'
gnuplot> cd 'G:\KULIAH\8 Semester 8\Skrripsi\Data Bab 3\SS\01 Banda Aceh
gnuplot> set xrange [-3:3]
gnuplot> set xlabel "Tahun (1900-2020)"
gnuplot> set ylabel "Deklinasi Magnetik (satuan derajat)"
gnuplot> set terminal png size 800,600

Terminal type is now 'png'
Options are 'nocrop enhanced size 800,600 font "arial,12.0" '
gnuplot> set output "Banda Aceh.png"
gnuplot> plot "Banda Aceh.dat" title "Deklinasi Magnetik Banda Aceh" lt 16 lc 2 w lp, real
(0) title "Utara Sejati" lc 16
gnuplot> set output "Banda Aceh IQ.png"
gnuplot> plot "Banda Aceh.dat" title "Deklinasi Magnetik Banda Aceh" lt 16 lc 2 w lp, real
(0) title "Utara Sejati" lc 16, real (0.4) title "Intiyathul Qiblat (0.4 Timur)" lc 7, real
(-0.4) title "Intiyathul Qiblat (-0.4 Barat)" lc 7
gnuplot>

encoding: cp1252

```

Sumber: Dokumen pribadi, 2022

Gambar 3.11 : *Plotting*

## C. Deskripsi Perubahan Deklinasi Magnetik Wilayah Indonesia dalam Rentang Waktu 1900 – 2020

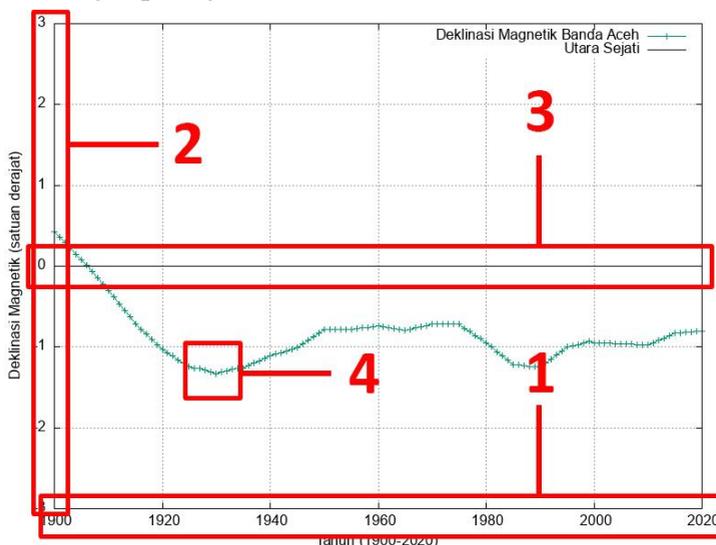
Setelah data deklinasi magnetik diperoleh, diolah, dan di-*plotting*, penulis akan mendeskripsikan perubahan deklinasi magnetik wilayah Indonesia dalam rentang waktu 1900 – 2020.<sup>7</sup> Pendeskripsian ini dilakukan dengan mengambil

<sup>6</sup> Untuk lebih lengkap, masukkan perintah *test*.

<sup>7</sup> Tabel data deklinasi magnetik dapat dilihat pada lampiran halaman 120-

sampel 34 kota administratif Indonesia dan akan dikategorikan kepada wilayah berupa pulau dari kota yang bersangkutan. Adapun aspek yang akan dideskripsikan adalah perubahan-perubahan rata-rata selama rentang tahun tersebut dan nilai deklinasi tertinggi. Penyajian deskripsi ini menggunakan grafik agar lebih mudah dalam pembacaannya.

Sebelum penyajian tersebut, penulis akan menjelaskan keterangan pada grafik.



Sumber : Dokumen pribadi, 2022

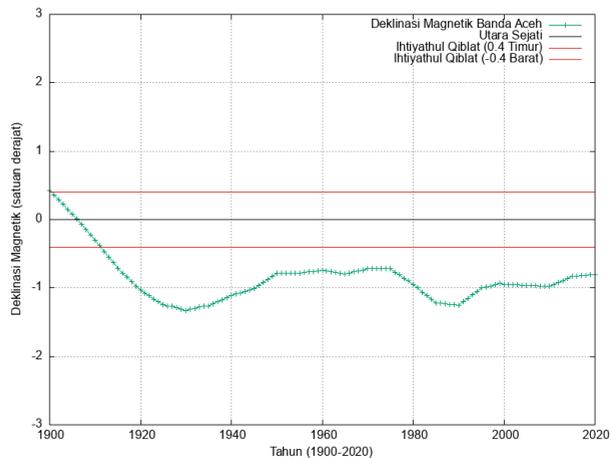
Gambar 3.12 : Petunjuk pembacaan grafik

- 1) Sumbu x sebagai rentang waktu 1900 – 2020.
- 2) Sumbu y sebagai rentang deklinasi, positif (+) adalah deklinasi timur dan negatif (-) adalah deklinasi barat.
- 3) Utara sejati atau deklinasi 0,00.
- 4) Nilai deklinasi magnetik pada tahun tertentu.

- 5) Jika grafik naik maka perubahan deklinasi mengarah ke timur, sedangkan jika turun maka perubahan deklinasi mengarah ke barat.

## 1. Perubahan Deklinasi Magnetik 34 kota administratif Indonesia

### 1) Banda Aceh



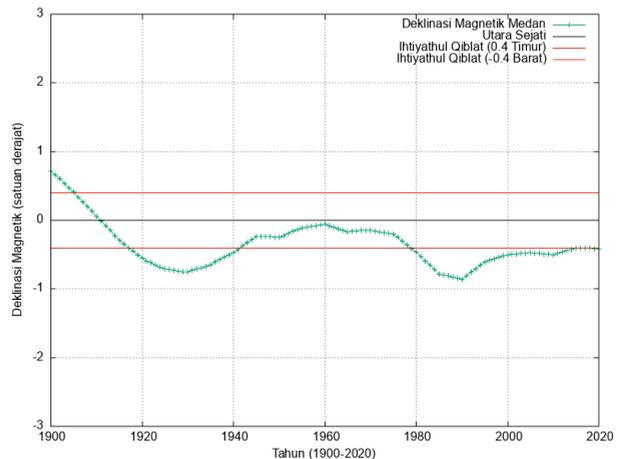
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.1 : Perubahan deklinasi magnetik kota Banda Aceh

Berdasarkan grafik 3.1 dapat dijelaskan bahwa kota Banda Aceh memiliki grafik turun yang signifikan mulai dari tahun 1900 hingga tahun 1930 dan kemudian naik-turun secara perlahan hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -2 dan 1. Adapun keadaan dua aspek yang dimaksud sebelumnya adalah sebagai berikut:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,08^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $-1,33^\circ$  pada tahun 1930.

## 2) Medan



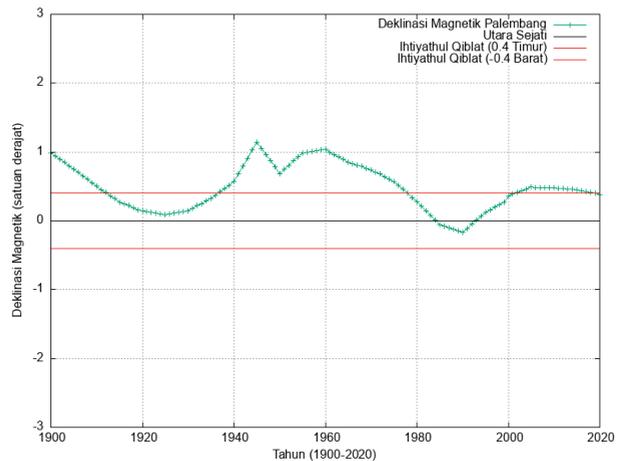
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.2 : Perubahan deklinasi magnetik kota Medan

Berdasarkan grafik 3.2 dapat dijelaskan bahwa kota Medan memiliki grafik turun yang signifikan mulai dari tahun 1900 hingga tahun 1929 dan tahun 1975 hingga tahun 1986 kemudian naik-turun secara perlahan hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 1. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,07^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $-0,86^\circ$  pada tahun 1990.

### 3) Palembang



Sumber : Data primer diolah, 2022

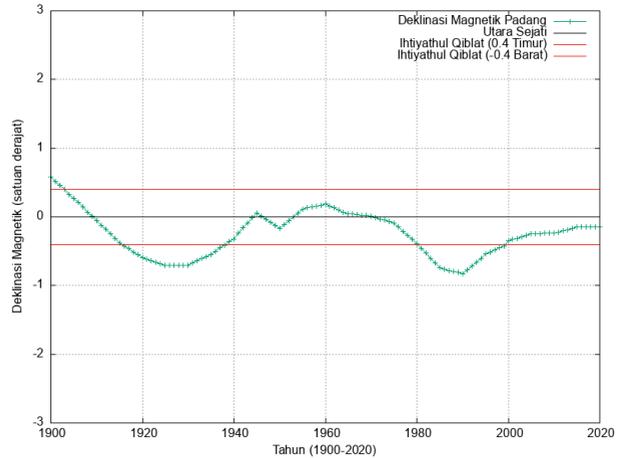
Grafik 3.3 : Perubahan deklinasi magnetik kota Palembang

Berdasarkan grafik 3.3 dapat dijelaskan bahwa kota Palembang memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 2. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,12^\circ$ .

- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+0,86^\circ$  pada tahun 1945.

#### 4) Padang



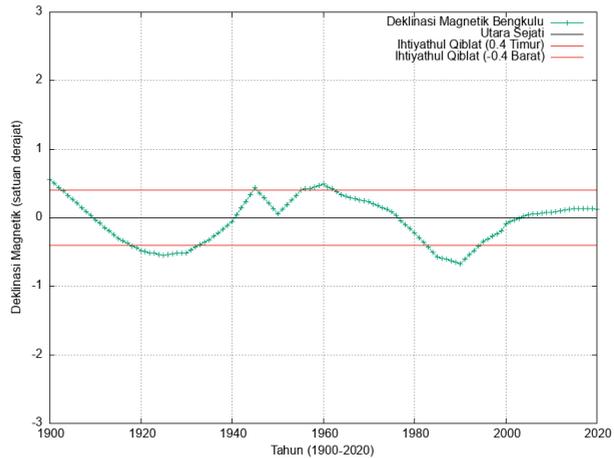
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.4 : Perubahan deklinasi magnetik kota Padang

Berdasarkan grafik 3.4 dapat dijelaskan bahwa kota Padang memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 1. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,08^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $-0,83^\circ$  pada tahun 1990.

## 5) Bengkulu



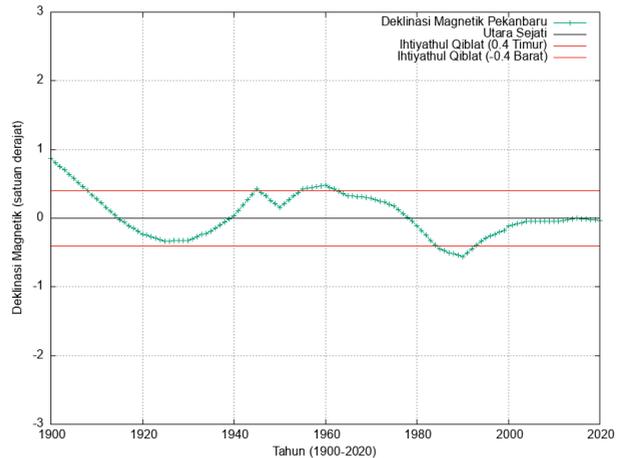
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.5 : Perubahan deklinasi magnetik kota Bengkulu

Berdasarkan grafik 3.5 dapat dijelaskan bahwa kota Bengkulu memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 1. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,1^{\circ}$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $-0,67^{\circ}$  pada tahun 1990.

## 6) Pekanbaru



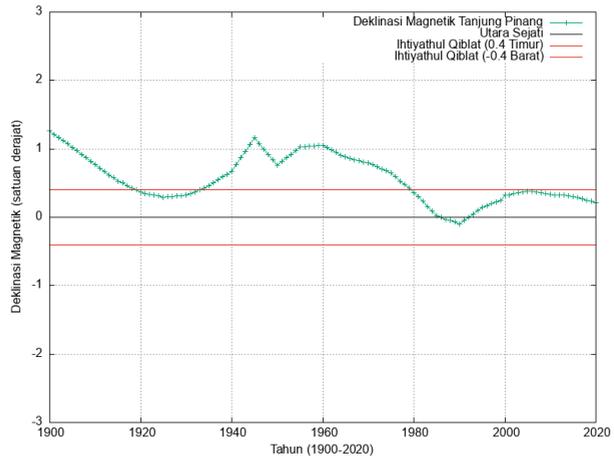
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.6 : Perubahan deklinasi magnetik kota Pekanbaru

Berdasarkan grafik 3.6 dapat dijelaskan bahwa kota Pekanbaru memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 1. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,08^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+0,87^\circ$  pada tahun 1900.

## 7) Tanjung Pinang



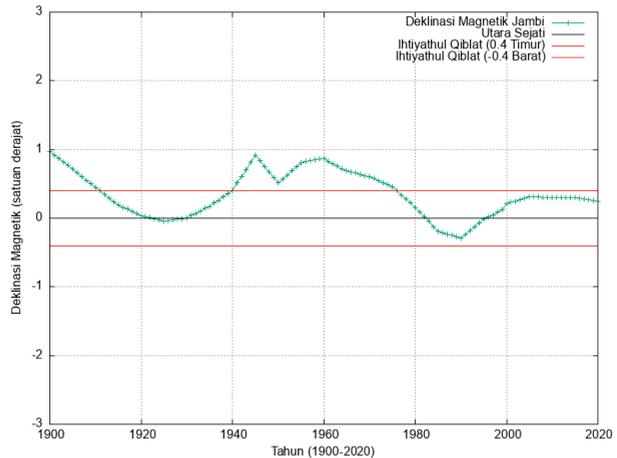
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.7 : Perubahan deklinasi magnetik kota Tanjung Pinang

Berdasarkan grafik 3.7 dapat dijelaskan bahwa kota Tanjung Pinang memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 2. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,1^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+1,26^\circ$  pada tahun 1900.

## 8) Jambi



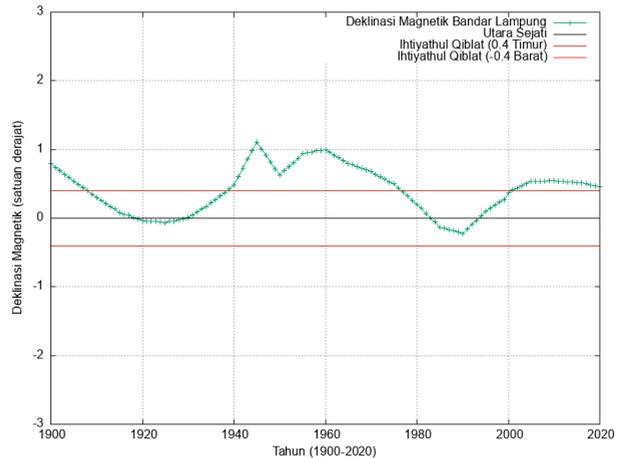
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.8 : Perubahan deklinasi magnetik kota  
Jambi

Berdasarkan grafik 3.8 dapat dijelaskan bahwa kota Jambi memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 1. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,1^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+0,97^\circ$  pada tahun 1900.

## 9) Bandar Lampung



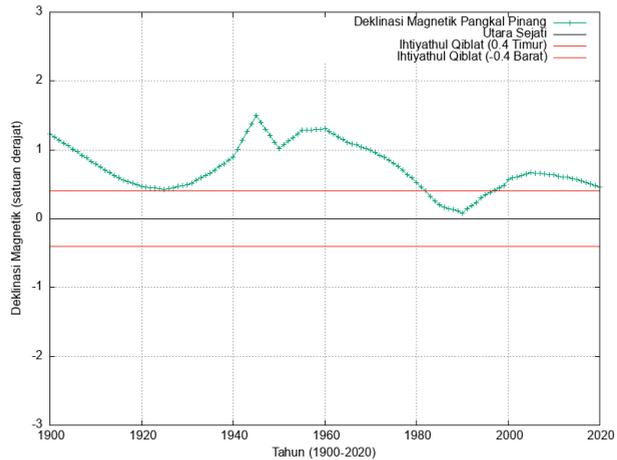
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.9 : Perubahan deklinasi magnetik kota Bandar Lampung

Berdasarkan grafik 3.9 dapat dijelaskan bahwa kota Bandar Lampung memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 2. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,13^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+1,11^\circ$  pada tahun 1945.

## 10) Pangkal Pinang



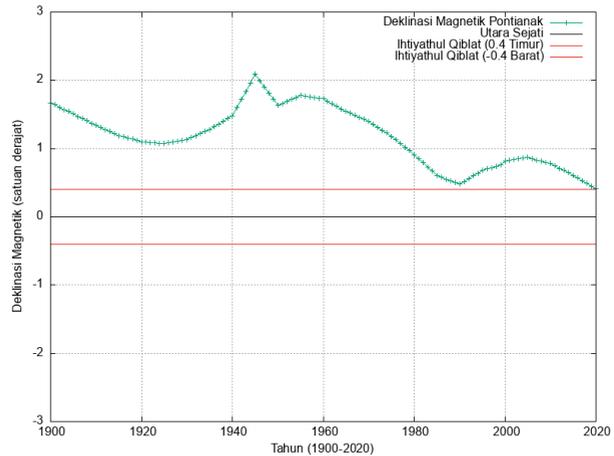
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.10 : Perubahan deklinasi magnetik kota Pangkal Pinang

Berdasarkan grafik 3.10 dapat dijelaskan bahwa kota Pangkal Pinang memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 2. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,12^{\circ}$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+1,5^{\circ}$  pada tahun 1945.

## 11) Pontianak



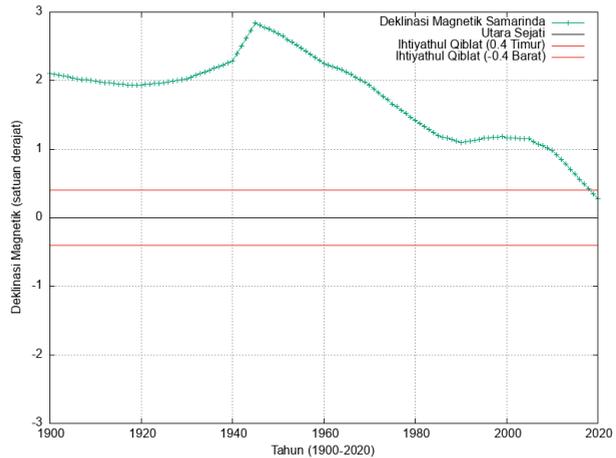
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.11 : Perubahan deklinasi magnetik kota Pontianak

Berdasarkan grafik 3.11 dapat dijelaskan bahwa kota Pontianak memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,12^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,09^\circ$  pada tahun 1945.

## 12) Samarinda



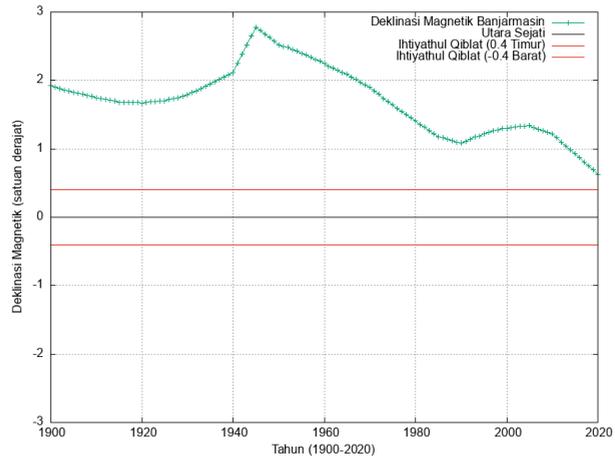
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.12 : Perubahan deklinasi magnetik kota Samarinda

Berdasarkan grafik 3.12 dapat dijelaskan bahwa kota Samarinda memiliki grafik naik dan turun yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,11^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,84^\circ$  pada tahun 1945.

### 13) Banjarmasin



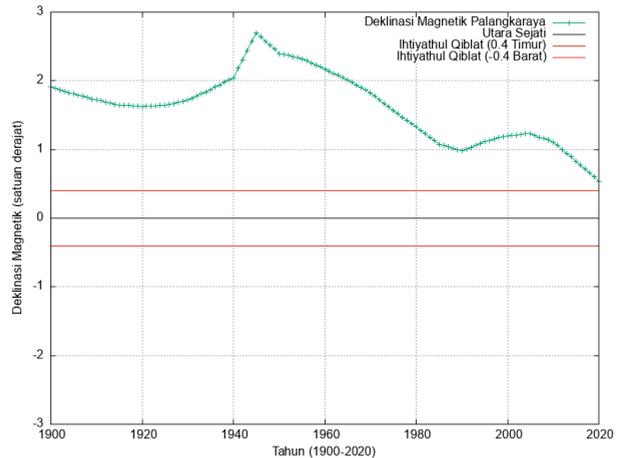
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.13 : Perubahan deklinasi magnetik kota Banjarmasin

Berdasarkan grafik 3.13 dapat dijelaskan bahwa kota Banjarmasin memiliki grafik naik dan turun yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,13^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,78^\circ$  pada tahun 1945.

## 14) Palangkaraya



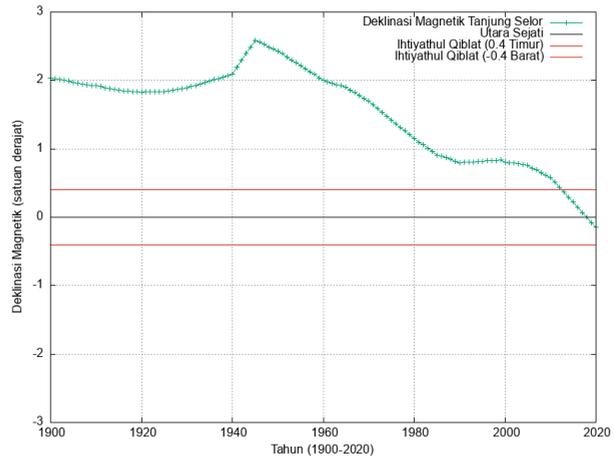
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.14 : Perubahan deklinasi magnetik kota Palangkaraya

Berdasarkan grafik 3.14 dapat dijelaskan bahwa kota Palangkaraya memiliki grafik naik dan turun yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,13^{\circ}$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,7^{\circ}$  pada tahun 1945.

## 15) Tanjung Selor



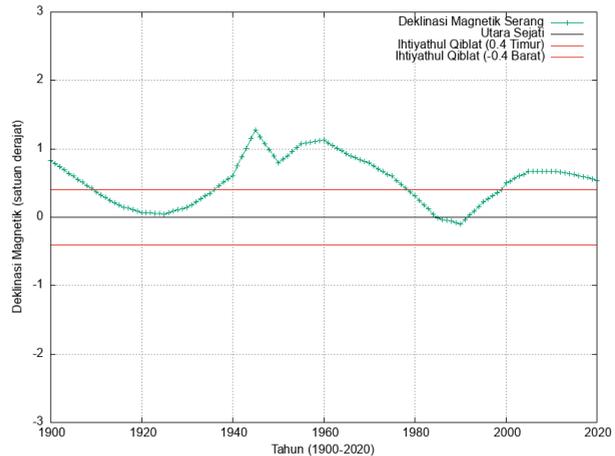
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.15 : Perubahan deklinasi magnetik kota Tanjung Selor

Berdasarkan grafik 3.15 dapat dijelaskan bahwa kota Tanjung Selor memiliki grafik naik dan turun yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,1^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,59^\circ$  pada tahun 1945.

## 16) Serang



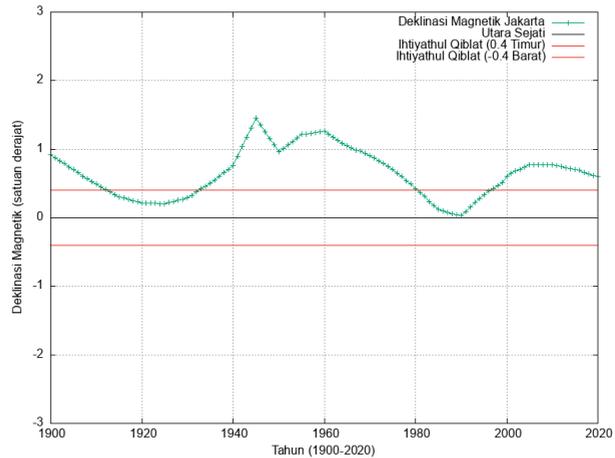
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.16 : Perubahan deklinasi magnetik kota Serang

Berdasarkan grafik 3.16 dapat dijelaskan bahwa kota Serang memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 2. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,13^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+1,28^\circ$  pada tahun 1945.

## 17) Jakarta



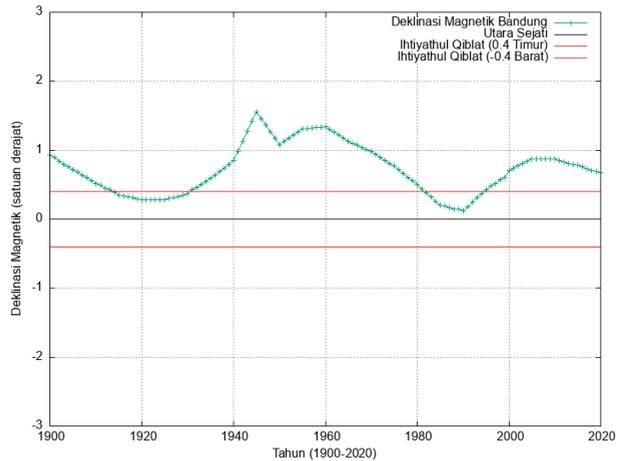
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.17 : Perubahan deklinasi magnetik kota Jakarta

Berdasarkan grafik 3.17 dapat dijelaskan bahwa kota Jakarta memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 2. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,14^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+1,45^\circ$  pada tahun 1945.

## 18) Bandung



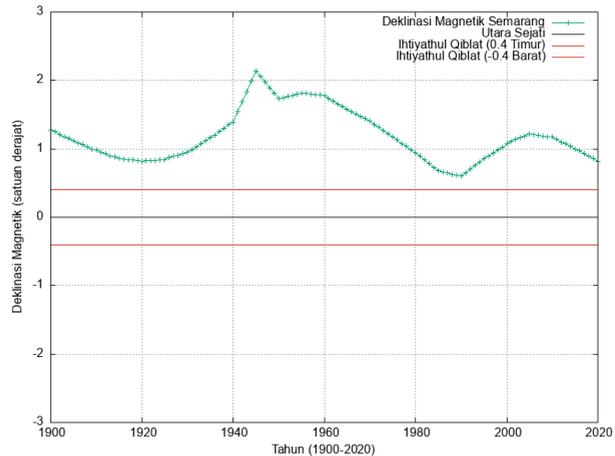
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.18 : Perubahan deklinasi magnetik kota Bandung

Berdasarkan grafik 3.18 dapat dijelaskan bahwa kota Bandung memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 2. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,14^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+1,56^\circ$  pada tahun 1945.

## 19) Semarang



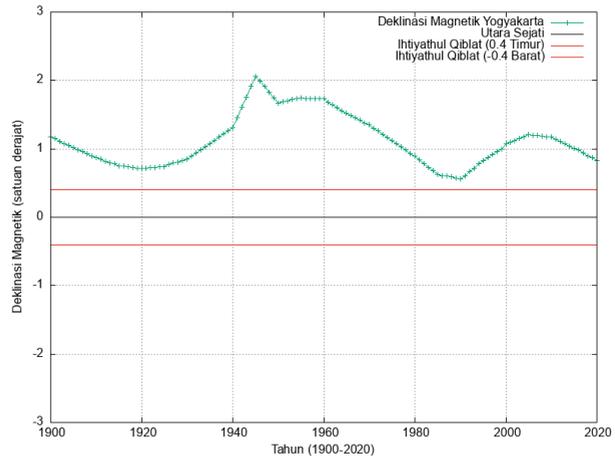
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.19 : Perubahan deklinasi magnetik kota Semarang

Berdasarkan grafik 3.19 dapat dijelaskan bahwa kota Semarang memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,15^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,14^\circ$  pada tahun 1945.

## 20) Yogyakarta



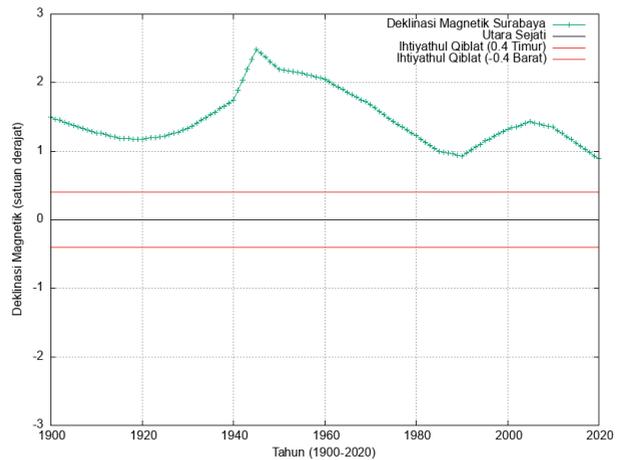
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.20 : Perubahan deklinasi magnetik kota Yogyakarta

Berdasarkan grafik 3.20 dapat dijelaskan bahwa kota Yogyakarta memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,15^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,06^\circ$  pada tahun 1945.

## 21) Surabaya



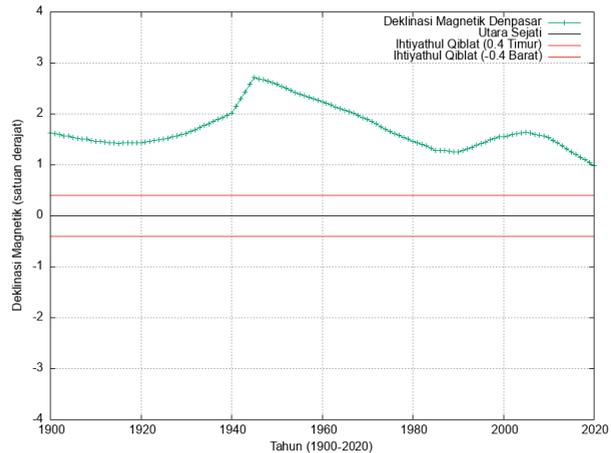
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.21 : Perubahan deklinasi magnetik kota Surabaya

Berdasarkan grafik 3.21 dapat dijelaskan bahwa kota Surabaya memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,15^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,49^\circ$  pada tahun 1945.

## 22) Denpasar



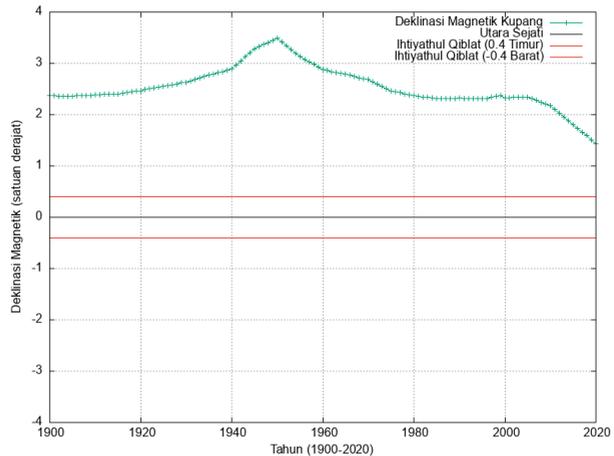
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.22 : Perubahan deklinasi magnetik kota Denpasar

Berdasarkan grafik 3.22 dapat dijelaskan bahwa kota Denpasar memiliki grafik naik dan turun yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 1 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,14^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,72^\circ$  pada tahun 1945.

## 23) Kupang



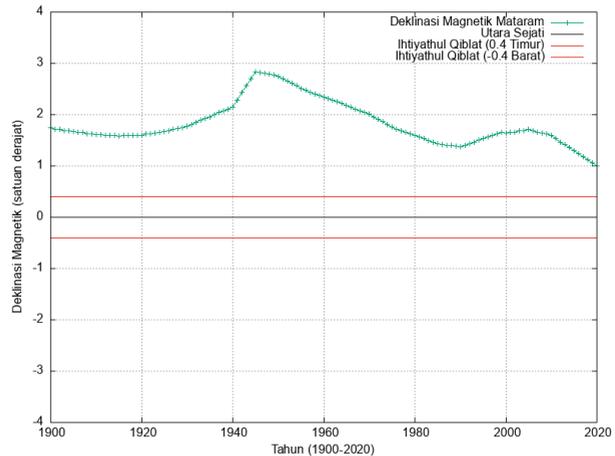
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.23 : Perubahan deklinasi magnetik kota Kupang

Berdasarkan grafik 3.23 dapat dijelaskan bahwa kota Kupang memiliki pergerakan grafik naik dan turun yang stabil pada rentang tahun 1900 - 2000. Pergerakan mulai signifikan setelah tahun 2000 hingga 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 2 dan 4. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,08^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+3,49^\circ$  pada tahun 1950.

## 24) Mataram



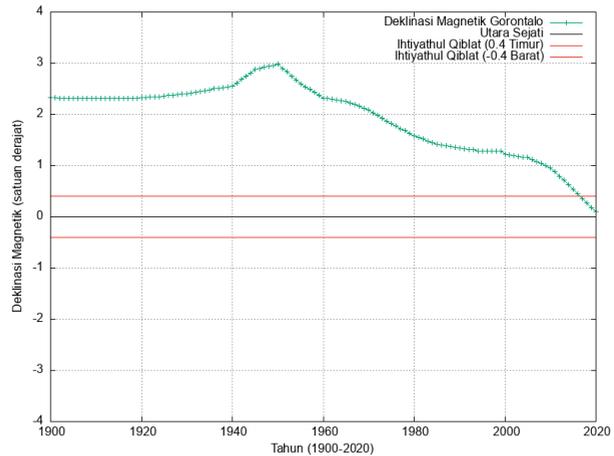
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.24 : Perubahan deklinasi magnetik kota Mataram

Berdasarkan grafik 3.24 dapat dijelaskan bahwa kota Mataram memiliki grafik naik dan turun yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 1 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,14^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,84^\circ$  pada tahun 1945.

## 25) Gorontalo



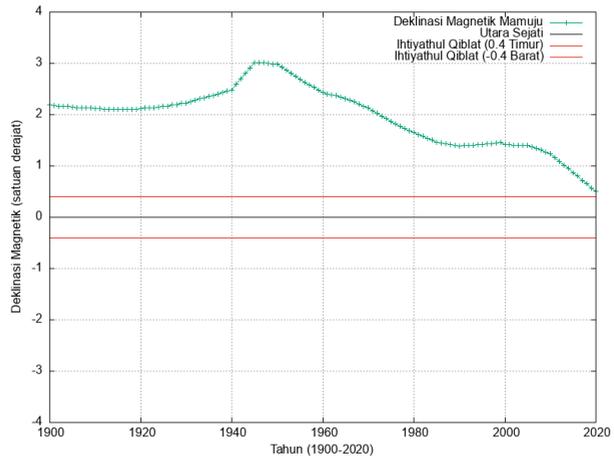
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.25 : Perubahan deklinasi magnetik kota Gorontalo

Berdasarkan grafik 3.25 dapat dijelaskan bahwa kota Gorontalo memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1900 - 1950. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1950 hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,09^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,98^\circ$  pada tahun 1950.

## 26) Mamuju



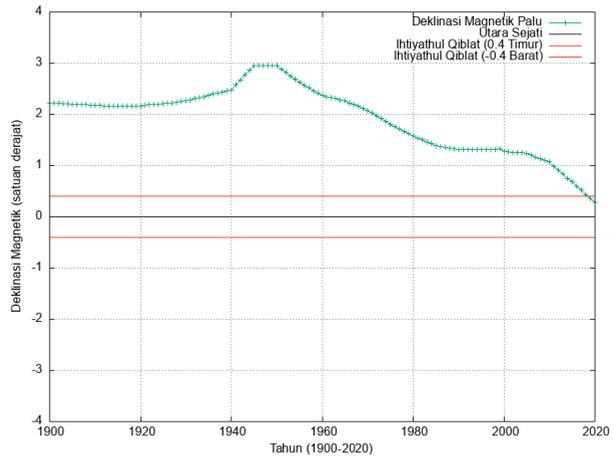
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.26 : Perubahan deklinasi magnetik kota Mamuju

Berdasarkan grafik 3.26 dapat dijelaskan bahwa kota Mamuju memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1900 - 1950. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1950 hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 4. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,11^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+3,02^\circ$  pada tahun 1945.

## 27) Palu



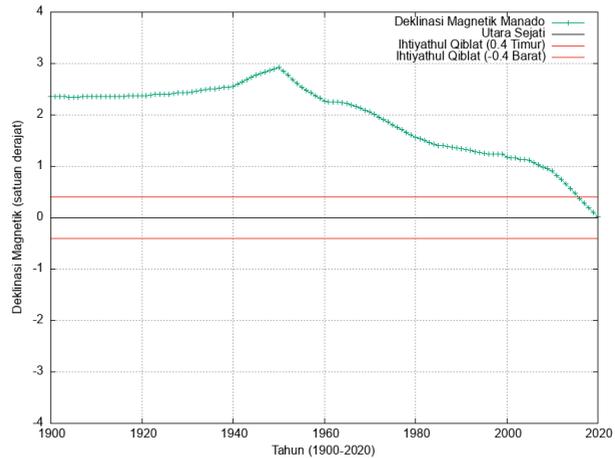
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.27 : Perubahan deklinasi magnetik kota Palu

Berdasarkan grafik 3.27 dapat dijelaskan bahwa kota Palu memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1900 - 1951. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1951 hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,1^{\circ}$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,96^{\circ}$  pada tahun 1945, 1946, dan 1947.

## 28) Manado



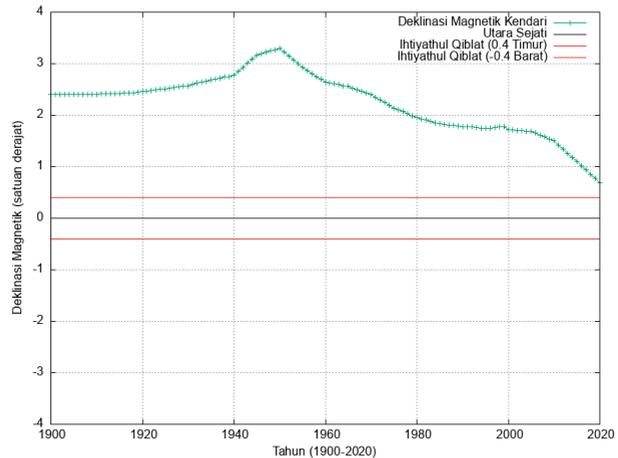
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.28 : Perubahan deklinasi magnetik kota Manado

Berdasarkan grafik 3.28 dapat dijelaskan bahwa kota Manado memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1900 - 1950. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1950 hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,09^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,92^\circ$  pada tahun 1950.

## 29) Kendari



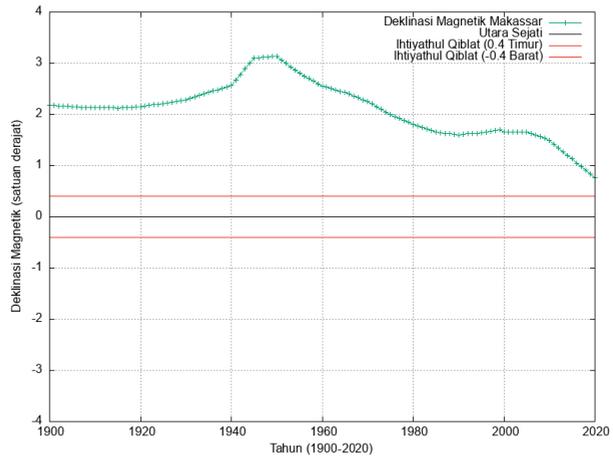
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.29 : Perubahan deklinasi magnetik kota Kendari

Berdasarkan grafik 3.29 dapat dijelaskan bahwa kota Kendari memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1900 - 1950. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1950 hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 4. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,08^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+3,33^\circ$  pada tahun 1950.

## 30) Makassar



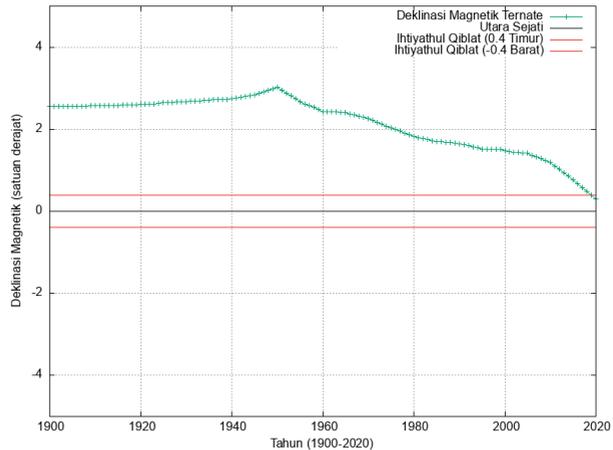
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.30 : Perubahan deklinasi magnetik kota Makassar

Berdasarkan grafik 3.30 dapat dijelaskan bahwa kota Makassar memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1900 - 1950. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1950 hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 4. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,11^{\circ}$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+3,13^{\circ}$  pada tahun 1949 dan tahun 1950.

## 31) Ternate



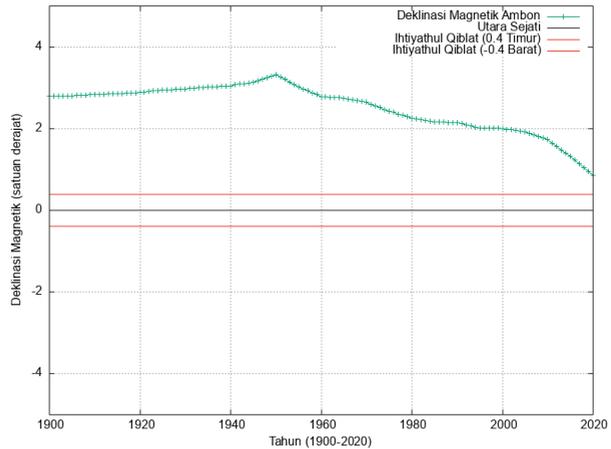
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.31 : Perubahan deklinasi magnetik kota Ternate

Berdasarkan grafik 3.31 dapat dijelaskan bahwa kota Ternate memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1900 - 1950. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1950 hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 4. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,09^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+3,02^\circ$  pada tahun 1950.

## 32) Ambon



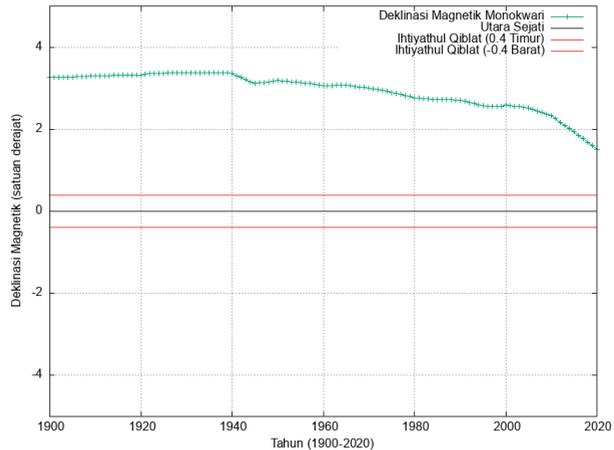
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.32 : Perubahan deklinasi magnetik kota Ambon

Berdasarkan grafik 3.32 dapat dijelaskan bahwa kota Ambon memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1900 - 1950. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1950 hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 1 dan 4. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,09^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+3,32^\circ$  pada tahun 1950.

### 33) Monokwari



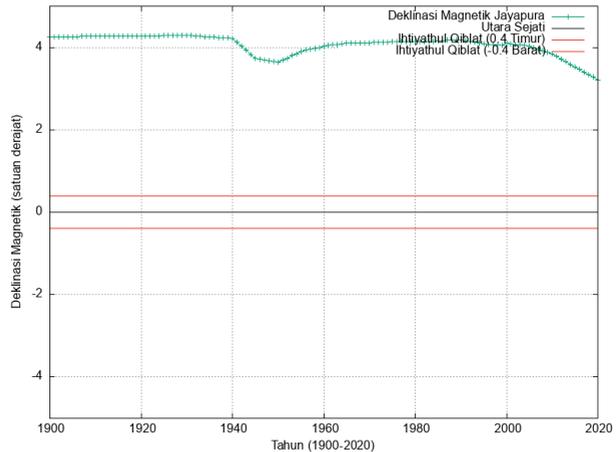
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.33 : Perubahan deklinasi magnetik kota Monokwari

Berdasarkan grafik 3.33 dapat dijelaskan bahwa kota Monokwari memiliki pergerakan grafik turun yang stabil pada rentang tahun 1900 - 2000. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 2000 hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 2 dan 4. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,09^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+3,38^\circ$  pada tahun 1930 hingga tahun 1933.

### 34) Jayapura



Sumber : Data primer diolah, 2022

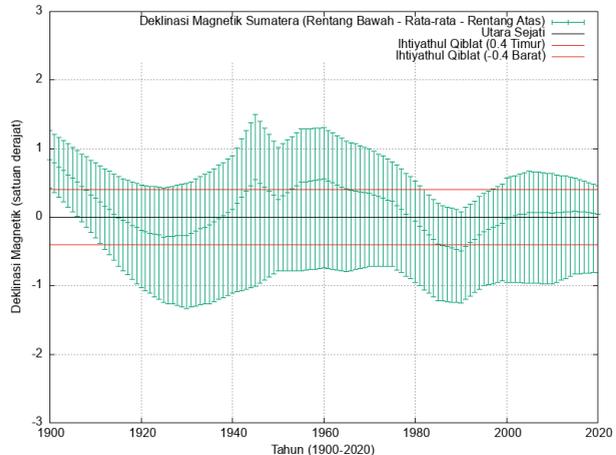
Grafik 3.34 : Perubahan deklinasi magnetik kota Jayapura

Berdasarkan grafik 3.34 dapat dijelaskan bahwa kota Jayapura memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1940 – 2000 dan rentang 1960 – 2000. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1940 hingga tahun 1960 dan tahun 2000 hingga 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 3 dan 5. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,1^{\circ}$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+4,29^{\circ}$  pada tahun 1925 hingga tahun 1931.

## 2. Perubahan Deklinasi Magnetik Berdasarkan Wilayah Pulau Indonesia

### 1) Sumatera



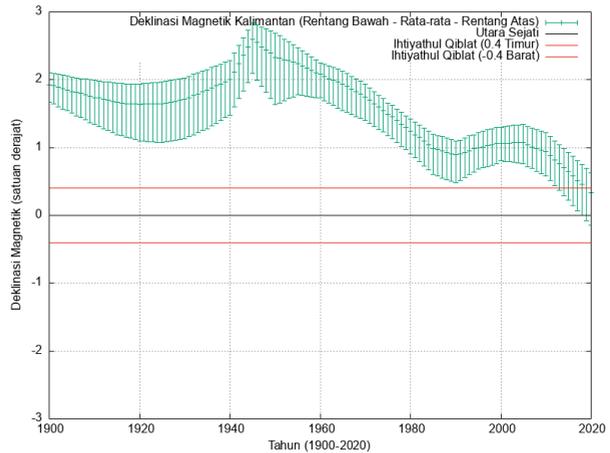
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.35 : Perubahan deklinasi magnetik pulau Sumatera

Berdasarkan grafik 3.35 dapat dijelaskan bahwa pulau Sumatera memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -2 dan 2. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,13^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+1,5^\circ$  pada tahun 1945.

## 2) Kalimantan



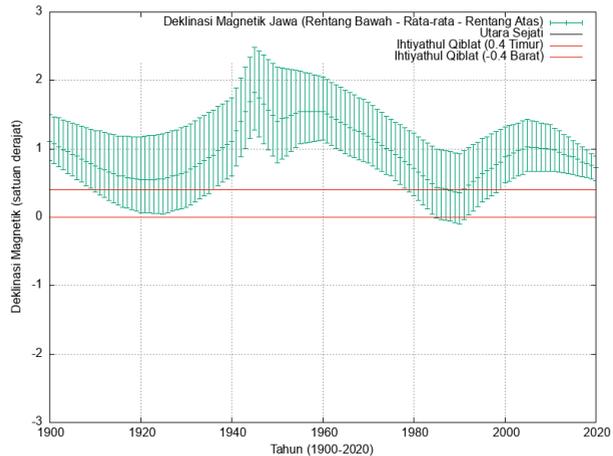
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.36 : Perubahan deklinasi magnetik pulau Kalimantan

Berdasarkan grafik 3.36 dapat dijelaskan bahwa pulau Kalimantan memiliki grafik naik dan turun yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,13^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,84^\circ$  pada tahun 1945.

### 3) Jawa



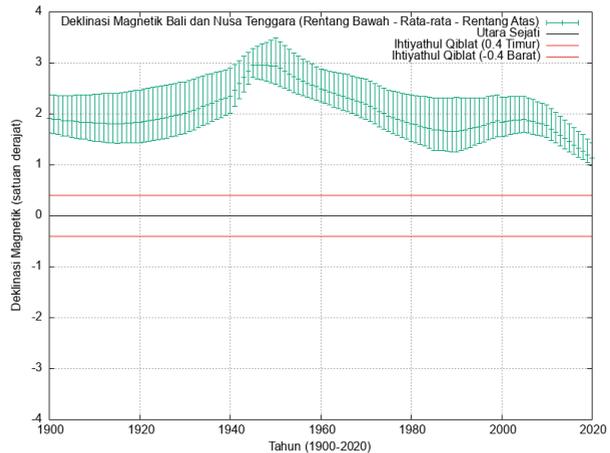
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.37 : Perubahan deklinasi magnetik pulau Jawa

Berdasarkan grafik 3.37 dapat dijelaskan bahwa pulau Jawa memiliki grafik turun dan naik yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah -1 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,15^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+2,49^\circ$  pada tahun 1945.

#### 4) Bali dan Nusa Tenggara



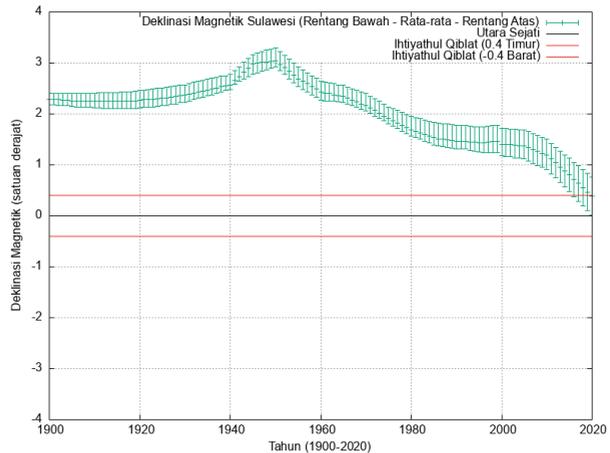
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.38 : Perubahan deklinasi magnetik pulau Bali dan Nusa Tenggara

Berdasarkan grafik 3.38 dapat dijelaskan bahwa pulau Bali dan Nusa Tenggara memiliki grafik naik dan turun yang signifikan pada rentang tahun 1900 - 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 3. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,14^{\circ}$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+3,49^{\circ}$  pada tahun 1950.

## 5) Sulawesi



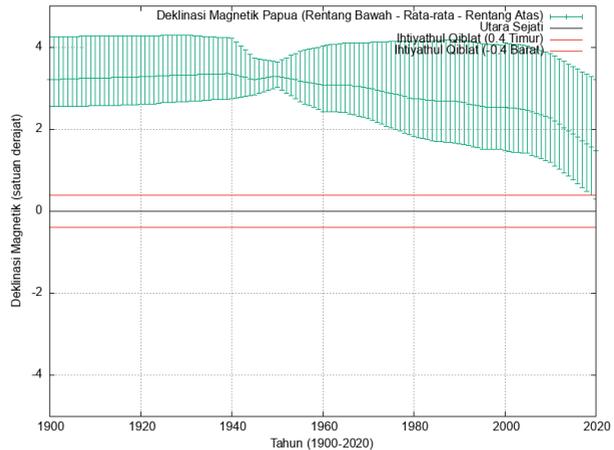
Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.39 : Perubahan deklinasi magnetik pulau Sulawesi

Berdasarkan grafik 3.39 dapat dijelaskan bahwa pulau Sulawesi memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1900 - 1950. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1950 hingga tahun 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 4. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,11^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+3,33^\circ$  pada tahun 1949 dan tahun 1950.

## 6) Papua



Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 3.40 : Perubahan deklinasi magnetik pulau Papua

Berdasarkan grafik 3.40 dapat dijelaskan bahwa pulau Papua memiliki pergerakan grafik naik yang stabil pada rentang tahun 1940 – 2000 dan rentang 1960 – 2000. Pergerakan turun mulai signifikan setelah tahun 1940 hingga tahun 1960 dan tahun 2000 hingga 2020. Cakupan pergerakan grafik adalah 0 dan 5. Adapun keadaan dua aspeknya:

- Perubahan tertinggi dalam rentang waktu 1900 hingga 2020 adalah  $0,1^\circ$ .
- Nilai deklinasi tertinggi adalah  $+4,29^\circ$  pada tahun 1925 hingga tahun 1931.

3. Rekap Perubahan Deklinasi Magnetik dalam Rentang Waktu 1900 – 2020 (Satuan Derajat)

Tabel 3.1 : Rekap Deklinasi Magnetik 34 Kota Administrasi

No	Kota	Perubahan tertinggi	Deklinasi tertinggi
1	Jayapura	0,1°	+4,29°
2	Kupang	0,08°	+3,49°
3	Kendari	0,08°	+3,3°
4	Monokwari	0,09°	+3,38°
5	Ambon	0,09°	+3,32°
6	Makassar	0,11°	+3,13°
7	Mamuju	0,11°	+3,02°
8	Ternate	0,09°	+3,02°
9	Gorontalo	0,09°	+2,98°
10	Palu	0,1°	+2,96°
11	Manado	0,09°	+2,92°
12	Samarinda	0,11°	+2,84°
13	Mataram	0,14°	+2,84°
14	Palangkaraya	0,13°	+2,7°
15	Banjarmasin	0,13°	+2,78°
16	Denpasar	0,14°	+2,72°
17	Tanjung Selor	0,1°	+2,59°
18	Surabaya	0,15°	+2,49°
19	Semarang	0,15°	+2,14°
20	Pontianak	0,12°	+2,09°
21	Yogyakarta	0,15°	+2,06°
22	Pangkal Pinang	0,12°	+1,5°
23	Bandung	0,14°	+1,56°
24	Jakarta	0,14°	+1,45°
25	Banda Aceh	0,08°	-1,33°
26	Serang	0,13°	+1,28°
27	Tanjung Pinang	0,1°	+1,26°
28	Palembang	0,12°	+1,14°
29	Bandar Lampung	0,13°	+1,11°

30	Jambi	0,1°	+0,97°
31	Pekanbaru	0,08°	+0,87°
32	Medan	0,07°	-0,86°
33	Padang	0,08°	-0,83°
34	Bengkulu	0,1°	-0,67°

Sumber : Data primer diolah, 2022

Tabel 3.2 : Rekap Deklinasi Magnetik Wilayah Pulau

No	Pulau	Perubahan tertinggi	Deklinasi tertinggi
1	Papua	0,1°	+4,29°
2	Bali dan Nusa Tenggara	0,14°	+3,49°
3	Sulawesi	0,11°	+3,3°
4	Kalimantan	0,13°	+2,84°
5	Jawa	0,15°	+2,49°
6	Sumatera	0,13°	+1,5°

Sumber : Data primer diolah, 2022

**BAB IV**

**URGENSI PERUBAHAN DEKLINASI MAGNETIK**

**DALAM PENGUKURAN ARAH KIBLAT**

**MENGGUNAKAN KOMPAS DI WILAYAH**

**INDONESIA**

Kajian pada bab ini adalah analisis data deklinasi magnetik beserta perubahannya dalam rentang tahun 1900 hingga 2020 (120 tahun) dengan konsep *iḥtiyāt al-qiblah* yang ditawarkan oleh Ma'rufin Sudiby. Jika nilai ataupun perubahan deklinasi magnetik diluar radius penyimpangan lingkaran ekuidistan Kakbah dengan jari-jari 45 km atau rentang  $+0,4^{\circ}$  hingga  $-0,4^{\circ}$ , maka pengukuran arah kiblat dengan kompas harus memperhatikan nilai deklinasi, sebaliknya jika tidak maka tidak harus memperhatikannya.

Penulis menggunakan kata “urgensi” sebagai suatu keadaan harus memperhatikan nilai deklinasi. Adapun tingkat atau kadar urgensi dinyatakan dalam bentuk persentase. Semakin tinggi (paling tinggi 100%) tingkat atau kadar urgensi maka wilayah tersebut semakin waspada akan nilai dan perubahan deklinasi magnetik.

Sebelum menganalisis urgensi tersebut, penulis hendak memaparkan hasil verifikasi lapangan terhadap data deklinasi publikasi NCEI.

## **A. Verifikasi Lapangan Terhadap Data Deklinasi Magnetik Publikasi NCEI (National Center for Environmental Information)**

Uji verifikasi lapangan dilakukan pada 3 (tiga) tempat, yaitu (1) kota Jakarta dengan koordinat , (2) kota Semarang dengan koordinat , dan (3) Observatorium UIN Walisongo Semarang dengan koordinat. Adapun langkah-langkah dalam pengujian tersebut adalah (1) memastikan tidak ada gangguan magnet di sekitar, (2) menentukan utara sejati dengan bantuan bayangan matahari, (3) meletakkan kompas secara sejajar dengan garis utara sejati dan memperhatikan selisih sudut antara utara sejati dan utara magnet, dan (4) membandingkan data NCEI dan lapangan.

Berikut adalah hasil verifikasi lapangan:

### 1. Data NCEI

#### a. Kota Jakarta

- Koordinat : 06° 12' 11" LS  
106° 47' 15" BT
- Tanggal : 05 Mei 2022
- Deklinasi Magnetik : +0,54°

#### b. Kota Semarang

- Koordinat : 07° 00' 39" LS  
110° 20' 07" BT
- Tanggal : 19 Mei 2022
- Deklinasi Magnetik : +0,71°

#### c. Observatorium UIN Walisongo Semarang

- Koordinat : 06° 59' 30" LS

110° 20' 53" BT

- Tanggal : 13 Juni 2022
- Deklinasi Magnetik : +0,72°

## 2. Foto verifikasi lapangan



Sumber : Dokumen Pribadi, 2022

Gambar 4.1 : Verifikasi lapangan di kota Jakarta



Sumber : Dokumen Pribadi, 2022

Gambar 4.2 : Verifikasi lapangan di kota Semarang



Sumber : Dokumen Pribadi, 2022

Gambar 4.3 : Verifikasi lapangan di Observatorium UIN  
Walisongo Semarang

Berdasarkan hasil pengamatan dan perbandingan, kompas menunjukkan nilai deklinasi yang relatif sama dengan data NCEI. Meskipun ketelitian kompas hanya pada satuan derajat busur ( $1^\circ$ ) namun bisa diperhatikan bahwa angka yang ditunjukkan berada pada sebelah kanan utara sejati (deklinasi timur) dan di antara  $0^\circ$  hingga  $1^\circ$  pada masing-masing pengukuran.

## **B. Urgensi Nilai Deklinasi Magnetik Wilayah Indonesia pada rentang tahun 1900 – 2020**

Setelah mengetahui hasil verifikasi lapangan adalah relatif valid. Sehingga persamaan matematika untuk menghitung model IGRF juga relatif valid.<sup>1</sup> Dengan demikian data medan magnet masa lampau juga mendekati realita fenomena deklinasi magnetik di masa lampau.

Selanjutnya data deklinasi magnetik tersebut akan ditakar tingkat urgensinya.<sup>2</sup> Adapun logika dari analisis ini adalah total tahun pada suatu kota yang memiliki nilai deklinasi di luar *iḥtiyāṭ al-qiblah* dikonversikan ke dalam bentuk persentase. Adapun tingkat urgensi pulau yang bersangkutan merupakan persentase dari total persentase dari masing-masing kota di dalamnya.

Berikut urgensi nilai deklinasi magnetik wilayah Indonesia dalam pengukuran arah kiblat rentang tahun 1900 – 2020:

---

<sup>1</sup> Lihat kembali Bab II halaman 28.

<sup>2</sup> Lihat lampiran halaman 120-191.

## 1. Sumatera

Tabel 4.1 : Tingkat urgensi wilayah Sumatera

No.	Kota	Urgensi	
		Persentase	Total
1	Banda Aceh	90,91%	110
2	Pangkal Pinang	87,6%	106
3	Palembang	58,68%	71
4	Medan	56,2%	68
5	Bandar Lampung	54,55%	66
6	Tanjung Pinang	53,72%	65
7	Jambi	38,02%	46
8	Padang	37,19%	45
9	Bengkulu	31,4%	38
10	Pekanbaru	20,66%	25
<b>Sumatera</b>		<b>52,89%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## 2. Kalimantan

Tabel 4.2 : Tingkat urgensi wilayah Kalimantan

No,	Kota	Urgensi	
		Persentase	Total
1	Pontianak	100%	121
2	Banjarmasin	100%	121
3	Palangkaraya	100%	121
4	Samarinda	98,35%	119
5	Tanjung Selor	93,39%	113
<b>Kalimantan</b>		<b>98,35%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## 3. Jawa

Tabel 4.3 : Tingkat urgensi wilayah Jawa

No	Kota	Urgensi	
		Persentase	Total
1	Serang	60,33%	73
2	Jakarta	70,25%	85
3	Bandung	75,21%	91
4	Semarang	100%	121
5	Yogyakarta	100%	121
6	Surabaya	100%	121
<b>Jawa</b>		<b>84,3%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## 4. Bali dan Nusa Tenggara

Tabel 4.4 : Tingkat urgensi wilayah Bali dan Nusa Tenggara

No	Kota	Urgensi	
		Persentase	Total
1	Denpasar	100%	121
2	Kupang	100%	121
3	Mataram	100%	121
<b>Bali dan Nusa Tenggara</b>		<b>100%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## 5. Sulawesi

Tabel 4.5 : Tingkat urgensi wilayah Sulawesi

No	Kota	Urgensi	
		Persentase	Total
1	Mamuju	100%	121
2	Kendari	100%	121
3	Makassar	100%	121
4	Palu	98,35%	119
5	Gorontalo	96,69%	117
6	Manado	95,87%	116
<b>Sulawesi</b>		<b>98,48%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## 6. Papua

Tabel 4.6 : Tingkat urgensi wilayah Papua

No	Kota	Urgensi	
		Persentase	Total
1	Ternate	98,35%	119
2	Ambon	100%	121
3	Monokwari	100%	121
4	Jayapura	100%	121
<b>Papua</b>		<b>99,59%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

Berdasarkan tabel 4.1 hingga tabel 4.6 dapat dijelaskan bahwa wilayah Indonesia pada masa lampau (tahun 1900 – 2020) adalah sangat rawan terjadinya kemelencengan pengukuran arah kiblat jika tidak dikoreksi dengan deklinasi magnetik.

### C. Urgensi Perubahan Deklinasi Magnetik Wilayah Indonesia Berdasarkan *Historical Magnetik*

Setelah mengetahui urgensi deklinasi magnetik pada masa lampau di atas, perlu hendaknya untuk mengetahui jangka waktu berkala dalam pengecekan nilai deklinasi magnetik. Jangka waktu yang dimaksud pada pembahasan ini perubahan selama *epoch* tertentu. Model IGRF dalam perkembangannya rutin dilakukan pengkajian ulang setiap 5 tahun.<sup>3</sup> Sebagai contoh *epoch* 1900 - 1905, *epoch* 1905 - 1910, dan seterusnya.

Perubahan selama satu tahun dapat dilihat juga pada website NCEI.<sup>4</sup> Adapun logika dari analisis ini adalah total tahun pada suatu kota yang memiliki nilai perubahan di luar rentang  $-0,4^{\circ}$  dan  $0,4^{\circ}$  dikonversikan ke dalam bentuk persentase. Adapun tingkat urgensi pulau yang bersangkutan merupakan persentase dari total persentase dari masing-masing kota di dalamnya. Sebagai pembanding, urgensi perubahan tidak hanya pada rentang satu *epoch* saja namun juga pada rentang dua *epoch*.

Berikut urgensi nilai perubahan deklinasi magnetik wilayah Indonesia dalam pengukuran arah kiblat rentang tahun 1900 – 2020:

---

<sup>3</sup> P. Alken, dkk, “International Geomagnetic Reference Field: The Thirteenth Generation”, *Earth, Planets and Space*, vol. 73, no. 49, 2021, 2.

<sup>4</sup> Perubahan dapat ditinjau dengan melalui selisih antar tahun pada lampiran halaman 120-191.

1. Satu *epoch* (5 tahun)

## a. Sumatera

Tabel 4.7 : Tingkat urgensi perubahan wilayah Sumatera (satu *epoch*)

No,	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Banda Aceh	12%	3
2	Palembang	8%	2
3	Padang	8%	2
4	Bengkulu	8%	2
5	Tanjung Pinang	8%	2
6	Jambi	8%	2
7	Bandar Lampung	8%	2
8	Pangkal Pinang	8%	2
9	Medan	4%	1
10	Pekanbaru	4%	1
<b>Sumatera</b>		7,6%	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## b. Kalimantan

Tabel 4.8 : Tingkat urgensi perubahan wilayah Kalimantan (satu *epoch*)

No,	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Samarinda	12%	3
2	Tanjung Selor	12%	3
3	Pontianak	8%	2

4	Banjarmasin	4%	1
5	Palangkaraya	4%	1
<b>Kalimantan</b>		<b>8%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

c. Jawa

Tabel 4.9 : Tingkat urgensi perubahan wilayah  
Jawa (satu *epoch*)

No	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Serang	8%	2
2	Jakarta	8%	2
3	Bandung	8%	2
4	Semarang	8%	2
5	Yogyakarta	8%	2
6	Surabaya	4%	1
<b>Jawa</b>		<b>7,33%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

d. Bali dan Nusa Tenggara

Tabel 4.10 : Tingkat urgensi perubahan wilayah  
Bali dan Nusa Tenggara (satu *epoch*)

No	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Kupang	12%	3
2	Denpasar	4%	1
3	Mataram	4%	1
<b>Bali dan Nusa Tenggara</b>		<b>6,67%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## e. Sulawesi

Tabel 4.11 : Tingkat urgensi perubahan wilayah Sulawesi (satu *epoch*)

No	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Kendari	16%	4
2	Gorontalo	12%	3
3	Mamuju	12%	3
4	Palu	12%	3
5	Manado	12%	3
6	Makassar	12%	3
<b>Sulawesi</b>		<b>12,67%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## f. Papua

Tabel 4.12 : Tingkat urgensi perubahan wilayah Papua (satu *epoch*)

No	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Ternate	8%	2
2	Ambon	8%	2
3	Monokwari	8%	2
4	Jayapura	4%	1
<b>Papua</b>		<b>7%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

2. Dua *epoch* (10 tahun)

## a. Sumatera

Tabel 4.13 : Tingkat urgensi perubahan wilayah Sumatera (dua *epoch*)

No,	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Padang	66,67%	8
2	Bengkulu	66,67%	8
3	Palembang	58,33%	7
4	Pekanbaru	58,33%	7
5	Jambi	58,33%	7
6	Tanjung Pinang	50%	6
7	Bandar Lampung	50%	6
8	Pangkal Pinang	50%	6
9	Medan	33,33%	4
10	Banda Aceh	16,67%	2
<b>Sumatera</b>		<b>50,83%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## b. Kalimantan

Tabel 4.14 : Tingkat urgensi perubahan wilayah Kalimantan (dua *epoch*)

No,	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Pontianak	50%	6
2	Banjarmasin	41,67%	5
3	Palangkaraya	41,67%	5

4	Samarinda	33,33%	4
5	Tanjung Selor	33,33%	4
<b>Kalimantan</b>		<b>40%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

c. Jawa

Tabel 4.15 : Tingkat urgensi perubahan wilayah  
Jawa (dua *epoch*)

No	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Serang	58,33%	7
2	Jakarta	58,33%	7
3	Bandung	58,33%	7
4	Semarang	58,33%	7
5	Yogyakarta	50%	6
6	Surabaya	41,67%	5
<b>Jawa</b>		<b>54,17%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

d. Bali dan Nusa Tenggara

Tabel 4.16 : Tingkat urgensi perubahan wilayah  
Bali dan Nusa Tenggara (dua *epoch*)

No	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Denpasar	50%	6
2	Mataram	41,67%	5
3	Kupang	25%	3
<b>Bali dan Nusa Tenggara</b>		<b>38,89%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## e. Sulawesi

Tabel 4.17 : Tingkat urgensi perubahan wilayah Sulawesi (dua *epoch*)

No	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Makassar	41,67%	5
2	Gorontalo	33,33%	4
3	Mamuju	33,33%	4
4	Palu	33,33%	4
5	Manado	33,33%	4
6	Kendari	33,33%	4
<b>Sulawesi</b>		<b>34,72%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

## f. Papua

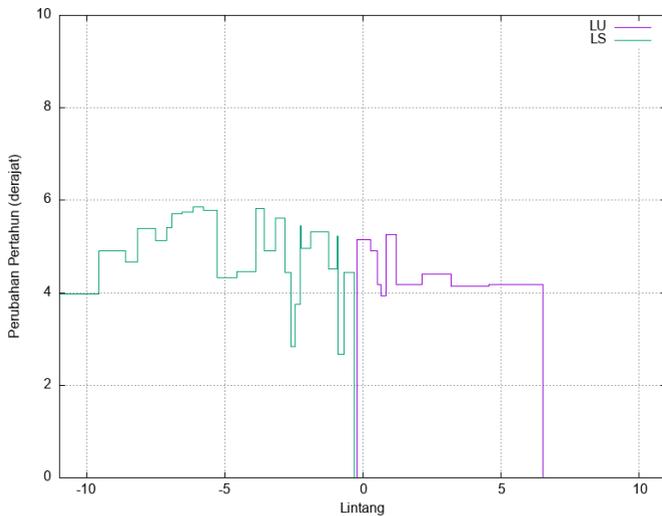
Tabel 4.18 : Tingkat urgensi perubahan wilayah Papua (dua *epoch*)

No	Kota	Urgensi Perubahan	
		Persentase	Total
1	Ternate	33,33%	4
2	Jayapura	25%	3
3	Ambon	16,67%	2
4	Monokwari	8,33%	1
<b>Papua</b>		<b>20,83%</b>	

Sumber : Data primer diolah, 2022

#### D. Analisis Perubahan Deklinasi berdasarkan Jarak ke Garis Khatulistiwa

Posisi geografis Indonesia yang dilalui garis khatulistiwa menjadi sebuah objek analisis pada sub-pembahasan ini. Apakah koordinat lintang suatu lokasi semakin dekat ataupun semakin jauh akan berdampak pada perubahan fluktuatif pada deklinasi magnetiknya. Maka dari itu berikut hasil olah data berbentuk grafik yang penulis lakukan.



Sumber : Data primer diolah, 2022

Grafik 4.1. Corak perubahan berdasarkan lintang

Grafik 4.1 menunjukkan bahwa perubahan deklinasi magnetik mengalami gerakan yang tidak menentu atau fluktuatif di semua jarak. Meskipun lintang suatu lokasi dekat dengan khatulistiwa (lintang  $0^\circ$ ) perubahan tidak menentu

tetap berlangsung. Namun di sisi lain semakin jauh dari khatulistiwa perubahan deklinasi magnetik cenderung menurun. Adapun masing-masing lintang memiliki corak perubahan yang berbeda. Lintang selatan mengalami perubahan yang fluktuatif dan sedangkan lintang utara cenderung perubahan yang stabil. Dengan kata lain, pengukuran arah kiblat dengan kompas harus memperhatikan corak perubahan pada lintang tempat yang bersangkutan.

#### **E. Analisis Tabel Urgensi**

Berdasarkan tabel yang pada satu *epoch* (tabel 4.7 hingga tabel 4.12) dapat dijelaskan bahwa pengecekan berkala dalam 5 tahun tidak terlalu signifikan karena perubahan dalam 5 tahun berlangsung lambat. Namun menjadi hal menarik perhatian ketika deklinasi magnetik telah berlangsung selama dua *epoch* (tabel 4.12 hingga tabel 4.18). Perubahan signifikan terjadi karena akumulasi perubahan telah melewati batas penyimpangan yang diperkenankan. Hal ini akan berdampak pada urgensi pengecekan kembali deklinasi magnetik ketika hendak menggunakan kompas dalam pengukuran arah kiblat di lokasi yang sama dalam jangka waktu 10 tahun.

Meskipun pada dasarnya perubahan medan magnet bumi terkhususnya deklinasi magnet yang dipengaruhi oleh beragam gerakan kutub dan sangat susah diprediksi, suatu kebijakan tersendiri bagi kita untuk bermawas diri dari fenomena deklinasi magnetik masa lampau untuk pengecekan perubahan deklinasi magnetik di masa sekarang.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian penulis yang berjudul “Urgensi Perubahahan Deklinasi Magnetik Berdasarkan Perubahan Waktu dan Perbedaan Tempat dalam Pengukuran Arah Kiblat” dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Fenomena deklinasi magnetik wilayah Indonesia memiliki rentang relatif  $+4,29^\circ$  dan  $-1,33^\circ$ . Sepanjang tahun dilewati oleh garis *agoni* atau deklinasi  $0,00$ , sebagian besar wilayah berada pada posisi deklinasi timur yakni sebagian wilayah Kalimantan dan Jawa, Bali dan Nusa Tenggara, Sulawesi, dan Papua. Sementara sebagian kecil wilayah pada posisi deklinasi barat. Perubahan deklinasi magnetik lambat dalam satu tahun, namun rawan mengalami perubahan dalam 10 tahun terkhususnya wilayah Sumatera, Kalimantan, dan Jawa. Adapun perubahan berdasarkan jarak dengan khatulistiwa, lokasi dengan lintang utara mengalami perubahan cenderung stabil dan sementara lintang selatan mengalami perubahan fluktuatif atau tidak menentu. Meskipun koordinat lokasi dekat dengan khatulistiwa perubahan fluktuatif tetap terjadi.
2. Pengukuran arah kiblat dengan kompas pada wilayah Indonesia perlu memperhatikan aspek deklinasi magnetik. Dengan tingkat urgensi mulai dari 31,4% hingga 100%.

Namun tingkat urgensi cek berkala nilai deklinasi pertahun tidak lebih tinggi daripada jangka waktu 5 ataupun 10 tahun. Dengan tingkat urgensi jangka 5 tahun mulai dari 4% hingga 16% dan jangka 10 tahun mulai dari 8% hingga 66,67%.

## B. Saran

Setelah meneliti tentang urgensi perubahan deklinasi magnetik berdasarkan perubahan waktu dan perbedaan tempat dalam pengukuran arah kiblat, penulis mengemukakan beberapa saran, yaitu :

1. Masyarakat ataupun lembaga sebaiknya selalu memperbarui informasi nilai deklinasi.
2. Sementara itu pengukuran arah kiblat dengan kompas perlu dilakukan berkali-kali karena adanya aspek lain yaitu *magnetic anomaly* (gangguan magnetik yang bersifat lokal).
3. Pengukuran arah kiblat tetap harus diupayakan sekarat mungkin agar tidak terjadi kemelencengan terlalu jauh dari Kakbah. Walaupun pada kenyataannya menyesuaikan nilai azimuth pada kompas sangat sulit diterapkan di lapangan

## C. Pentutup

*Al-Hamdulillāh*, puji syukur hanya milik Allah SWT. yang telah memberikan hidayah, nikmat, dan kesehatan untuk penulis dalam rangka menyelesaikan penulisan skripsi ini. Mudah-mudahan ikhtiar penulis dalam penelitian ini

memberikan manfaat bagi pribadi dan seluruh pembaca, baik secara umum maupun instansi terkait. Harapan penulis terhadap penelitian ini adalah bisa memberikan pemahaman terhadap lembaga maupun masyarakat.

Meskipun telah berupaya seoptimal mungkin, penulis yakin masih terdapat kekurangan dan kelemahan dalam skripsi ini. Karena dalam hal ini penulis masih dalam tahap belajar dan mengembangkan pengetahuan. Oleh karena itu, penulis senantiasa menanti dan menyampaikan rasa terima kasih atas kritik dan saran konstruktif demi kebaikan dan kemashalahatan.

*Wallāhu a'lam bi al-shawwāb.*

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Departemen Agama RI. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Bandung : Penerbit Diponegoro, 2009.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak 1 : Penentuan Awal Waktu Shalat dan Arah Kiblat Seluruh Dunia*. Semarang: Program Pasca Sarjana IAIN Walisongo, 2011.
- Hasan, Shadily. *Kamus Inggris-Indonesia*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka, 2014.
- Kāf, Ḥasan ibn Aḥmad ibn Muḥammad. *al-Taqrīrāt al-Sadīdah*. Madinah: Dār al-‘Ilmi wa al-Da’wah, 2003.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu Falak dalam Teori dan Praktek*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- Knecht, David J., and B.M Shuman. *Handbook of Geophysics*. US: Defense Technical Information Center, 1985.
- Mardawani. *Praktis Penelitian Kualitatif: Teori Dasar dan Analisis Data dalam Perspektif Kualitatif*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2020.
- Sudibyoy, Muh. Ma'rufin. *Sang Nabi Pun Berputar: Arah Kiblat dan Tata Cara Pengukurannya*. Solo: Tinta Medina, 2011.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2013.
- Tjasyono, Bayong. *Ilmu Kebumihan dan Antariksa*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013.

Touche, Fred. *Wilderness Navigation Handbook*. Canada: Friesens Corporation, 2005.

al-`Umriy, Husain `Abdillah. *Tārīkh Ṣan`ā'*, terj., dari, *Tārīkh Ṣan`ā'* oleh Aḥmad ibn `Abdillah ibn Muḥammad al-Rāzī. Mesir: Dār al-Fikr, tth.

### **Skripsi dan Tesis**

Lutfi, Moh Hanif. “Studi Analisis Konsep Iḥtiyāt Al-Qiblah Muḥ Ma`rufin Sudibyo”, *Tesis* IAIN Walisongo Semarang. Semarang: 2014. Tidak dipublikasikan.

Sa`adah, Fathiyatus. “Pengaruh Deklinasi Magnetik Pada Kompas Terhadap Penentuan Utara Sejati (True North) Di Kota Salatiga”, *Skripsi* IAIN Walisongo Semarang Semarang: 2013. Tidak dipublikasikan.

### **Jurnal**

Husein, Akhmad. “The Effect of Magnetic Declination Correction on Smartphones Compass Sensors in Determining Qibla Direction”, *Al-Hilal: Journal of Islamic Astronomy*, vol. 3, no. 2. 2021.

Sado, Arino Bemi. “Pengaruh Deklinasi Magnetik pada Kompas dan Koordinat Geografis Bumi terhadap Akurasi Arah Kiblat”, *Al-Afaq: Jurnal Ilmu Falak Dan Astronomi*, vol. 1, no. 1. 2019.

### **Website**

National Centers for Environmental Information, “*Historical Magnetic Declination*”, [https://www.ncei.noaa.gov/maps/historical\\_declination/](https://www.ncei.noaa.gov/maps/historical_declination/) , 15 Mei 2022.

National Centers for Environmental Information, “Geomagnetism  
Frequently Asked Questions”,  
<https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/faqgeom.shtml> , 15 Mei  
2022.

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1900 – 1910)								
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908
Bandar Aceh	0,43	0,36	0,29	0,22	0,15	0,08	0,01	-0,07	-0,15
Medan	0,72	0,66	0,60	0,54	0,47	0,41	0,34	0,27	0,20
Palembang	0,99	0,94	0,89	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
Padang	0,58	0,52	0,46	0,40	0,33	0,27	0,21	0,14	0,07
Bengkulu	0,56	0,5	0,44	0,39	0,33	0,27	0,21	0,15	0,09
Pekanbaru	0,87	0,81	0,75	0,7	0,64	0,58	0,52	0,46	0,4
Tanjung Pinang	1,26	1,21	1,16	1,12	1,07	1,02	0,97	0,92	0,87
Jambi	0,97	0,92	0,87	0,82	0,77	0,72	0,66	0,61	0,55
Bandar Lampung	0,79	0,74	0,69	0,64	0,59	0,54	0,49	0,45	0,4
Pangkal Pinang	1,23	1,19	1,14	1,1	1,06	1,01	0,97	0,92	0,88

## LAMPIRAN

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

		Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1911 – 1920)										
Kota		1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919		
1909	1910											
-0,22	-0,30	Bandar Aceh	-0,38	-0,47	-0,55	-0,63	-0,72	-0,78	-0,84	-0,91	-0,97	
0,13	0,06	Medan	-0,01	-0,08	-0,15	-0,22	-0,29	-0,35	-0,40	-0,45	-0,50	
0,55	0,50	Palembang	0,45	0,41	0,36	0,32	0,27	0,25	0,22	0,19	0,16	
0,01	-0,06	Padang	-0,12	-0,18	-0,25	-0,31	-0,38	-0,42	-0,46	-0,51	-0,55	
0,03	-0,03	Bengkulu	-0,08	-0,14	-0,19	-0,25	-0,3	-0,34	-0,37	-0,41	-0,44	
0,34	0,28	Pekanbaru	0,22	0,16	0,1	0,04	-0,02	-0,06	-0,11	-0,15	-0,19	
0,82	0,77	Tanjung Pinang	0,72	0,67	0,62	0,58	0,53	0,5	0,46	0,43	0,4	
0,5	0,45	Jambi	0,4	0,35	0,29	0,24	0,19	0,16	0,13	0,1	0,07	
0,35	0,3	Bandar Lampung	0,26	0,21	0,17	0,13	0,08	0,06	0,04	0,01	-0,01	
0,83	0,79	Pangkal Pinang	0,75	0,71	0,67	0,63	0,59	0,56	0,54	0,52	0,49	

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

1920	Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1921 – 1930)									
		1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
-1,03	Bandar Aceh	-1,07	-1,11	-1,16	-1,20	-1,24	-1,26	-1,27	-1,29	-1,31	-1,33
-0,55	Medan	-0,59	-0,62	-0,65	-0,68	-0,71	-0,72	-0,73	-0,74	-0,75	-0,75
0,14	Palembang	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14
-0,59	Padang	-0,62	-0,64	-0,66	-0,68	-0,71	-0,71	-0,70	-0,70	-0,70	-0,70
-0,48	Bengkulu	-0,49	-0,51	-0,52	-0,54	-0,55	-0,54	-0,53	-0,52	-0,51	-0,51
-0,23	Pekanbaru	-0,25	-0,27	-0,29	-0,31	-0,34	-0,34	-0,33	-0,33	-0,33	-0,33
0,37	Tanjung Pinang	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,3	0,3	0,31	0,31	0,32
0,03	Jambi	0,02	0,01	-0,01	-0,02	-0,04	-0,03	-0,02	-0,01	-0,01	0
-0,03	Bandar Lampung	-0,04	-0,05	-0,05	-0,06	-0,07	-0,05	-0,04	-0,02	-0,01	0,01
0,47	Pangkal Pinang	0,46	0,45	0,45	0,44	0,43	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1931 – 1940)									
	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Bandar Aceh	-1,31	-1,30	-1,28	-1,27	-1,26	-1,23	-1,20	-1,17	-1,14	-1,11
Medan	-0,73	-0,71	-0,69	-0,67	-0,65	-0,61	-0,57	-0,54	-0,50	-0,47
Palembang	0,18	0,22	0,25	0,29	0,32	0,37	0,42	0,47	0,52	0,57
Padang	-0,67	-0,64	-0,61	-0,58	-0,55	-0,50	-0,45	-0,41	-0,36	-0,32
Bengkulu	-0,47	-0,43	-0,39	-0,36	-0,32	-0,27	-0,22	-0,17	-0,11	-0,06
Pekanbaru	-0,3	-0,27	-0,24	-0,22	-0,19	-0,14	-0,1	-0,06	-0,01	0,03
Tanjung Pinang	0,35	0,37	0,4	0,43	0,46	0,5	0,55	0,59	0,63	0,67
Jambi	0,04	0,07	0,1	0,14	0,17	0,22	0,26	0,31	0,36	0,4
Bandar Lampung	0,05	0,09	0,13	0,17	0,22	0,27	0,32	0,37	0,42	0,48
Pangkal Pinang	0,52	0,56	0,59	0,63	0,66	0,71	0,76	0,8	0,85	0,89

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1941 – 1950)									
	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
Bandar Aceh	-1,09	-1,07	-1,05	-1,03	-1,01	-0,96	-0,92	-0,87	-0,83	-0,78
Medan	-0,42	-0,37	-0,32	-0,28	-0,23	-0,23	-0,24	-0,24	-0,25	-0,25
Palembang	0,68	0,80	0,91	1,03	1,14	1,05	0,96	0,87	0,78	0,68
Padang	-0,24	-0,16	-0,09	-0,01	0,06	0,01	-0,03	-0,08	-0,12	-0,17
Bengkulu	0,04	0,14	0,24	0,34	0,44	0,36	0,29	0,21	0,13	0,06
Pekanbaru	0,11	0,19	0,27	0,35	0,42	0,37	0,32	0,26	0,21	0,16
Tanjung Pinang	0,77	0,87	0,96	1,06	1,16	1,08	1	0,92	0,84	0,76
Jambi	0,51	0,61	0,71	0,82	0,92	0,84	0,75	0,67	0,59	0,51
Bandar Lampung	0,6	0,73	0,86	0,98	1,11	1,01	0,92	0,82	0,72	0,63
Pangkal Pinang	1,01	1,14	1,26	1,38	1,5	1,4	1,3	1,21	1,11	1,02

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1951 – 1960)									
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Bandar Aceh	-0,78	-0,78	-0,78	-0,78	-0,78	-0,77	-0,76	-0,76	-0,75	-0,74
Medan	-0,22	-0,19	-0,16	-0,13	-0,11	-0,10	-0,09	-0,08	-0,07	-0,06
Palembang	0,75	0,81	0,87	0,93	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04
Padang	-0,11	-0,06	0,00	0,06	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19
Bengkulu	0,12	0,19	0,26	0,33	0,4	0,42	0,43	0,45	0,47	0,49
Pekanbaru	0,21	0,27	0,32	0,37	0,42	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48
Tanjung Pinang	0,82	0,87	0,92	0,97	1,03	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05
Jambi	0,57	0,63	0,69	0,75	0,81	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87
Bandar Lampung	0,69	0,75	0,81	0,87	0,94	0,95	0,96	0,98	0,99	1
Pangkal Pinang	1,07	1,13	1,18	1,23	1,29	1,29	1,29	1,3	1,3	1,31

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1961 – 1970)									
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Bandar Aceh	-0,75	-0,76	-0,77	-0,78	-0,79	-0,78	-0,76	-0,75	-0,74	-0,72
Medan	-0,08	-0,10	-0,12	-0,14	-0,17	-0,16	-0,16	-0,15	-0,15	-0,15
Palembang	1,00	0,96	0,93	0,89	0,85	0,83	0,81	0,79	0,76	0,74
Padang	0,16	0,13	0,10	0,07	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,01
Bengkulu	0,45	0,42	0,38	0,34	0,31	0,29	0,28	0,26	0,25	0,23
Pekanbaru	0,45	0,42	0,39	0,36	0,33	0,32	0,31	0,31	0,3	0,29
Tanjung Pinang	1,02	0,98	0,95	0,91	0,88	0,86	0,84	0,83	0,81	0,8
Jambi	0,83	0,8	0,76	0,72	0,69	0,67	0,66	0,64	0,62	0,61
Bandar Lampung	0,96	0,92	0,88	0,84	0,8	0,78	0,75	0,73	0,7	0,68
Pangkal Pinang	1,27	1,23	1,19	1,15	1,11	1,09	1,07	1,04	1,02	1

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1971 – 1980)									
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Bandar Aceh	-0,72	-0,72	-0,72	-0,72	-0,72	-0,77	-0,81	-0,86	-0,90	-0,95
Medan	-0,16	-0,17	-0,18	-0,19	-0,20	-0,25	-0,30	-0,36	-0,41	-0,46
Palembang	0,71	0,68	0,64	0,61	0,57	0,52	0,46	0,40	0,34	0,28
Padang	-0,01	-0,03	-0,05	-0,07	-0,09	-0,15	-0,21	-0,27	-0,33	-0,39
Bengkulu	0,2	0,18	0,15	0,12	0,09	0,03	-0,04	-0,1	-0,16	-0,22
Pekanbaru	0,27	0,25	0,23	0,2	0,18	0,12	0,07	0,01	-0,05	-0,11
Tanjung Pinang	0,77	0,74	0,71	0,68	0,65	0,59	0,53	0,48	0,42	0,36
Jambi	0,58	0,55	0,52	0,49	0,46	0,4	0,34	0,28	0,22	0,16
Bandar Lampung	0,64	0,6	0,57	0,53	0,5	0,44	0,38	0,32	0,26	0,2
Pangkal Pinang	0,96	0,92	0,89	0,85	0,81	0,76	0,7	0,64	0,59	0,53

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1981 – 1990)									
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Bandar Aceh	-1,00	-1,06	-1,11	-1,16	-1,22	-1,22	-1,23	-1,24	-1,24	-1,25
Medan	-0,53	-0,59	-0,65	-0,72	-0,78	-0,79	-0,81	-0,83	-0,84	-0,86
Palembang	0,21	0,14	0,08	0,01	-0,06	-0,08	-0,10	-0,12	-0,14	-0,17
Padang	-0,46	-0,53	-0,60	-0,67	-0,74	-0,76	-0,78	-0,80	-0,81	-0,83
Bengkulu	-0,29	-0,36	-0,43	-0,5	-0,57	-0,59	-0,61	-0,63	-0,65	-0,67
Pekanbaru	-0,18	-0,25	-0,32	-0,39	-0,45	-0,47	-0,5	-0,52	-0,54	-0,56
Tanjung Pinang	0,3	0,23	0,16	0,09	0,02	0	-0,03	-0,05	-0,07	-0,1
Jambi	0,09	0,02	-0,05	-0,12	-0,19	-0,21	-0,23	-0,25	-0,27	-0,29
Bandar Lampung	0,14	0,07	0	-0,06	-0,13	-0,15	-0,17	-0,18	-0,2	-0,22
Pangkal Pinang	0,46	0,4	0,33	0,26	0,2	0,17	0,15	0,13	0,11	0,08

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1991 – 2000)									
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bandar Aceh	-1,20	-1,15	-1,10	-1,05	-1,00	-0,98	-0,97	-0,95	-0,93	-0,95
Medan	-0,81	-0,75	-0,70	-0,65	-0,60	-0,58	-0,56	-0,54	-0,52	-0,50
Palembang	-0,11	-0,05	0,01	0,07	0,12	0,16	0,20	0,23	0,27	0,36
Padang	-0,77	-0,72	-0,66	-0,60	-0,54	-0,51	-0,48	-0,45	-0,42	-0,35
Bengkulu	-0,6	-0,54	-0,48	-0,41	-0,35	-0,31	-0,27	-0,23	-0,19	-0,09
Pekanbaru	-0,5	-0,45	-0,39	-0,34	-0,29	-0,26	-0,23	-0,2	-0,18	-0,11
Tanjung Pinang	-0,05	0	0,05	0,1	0,15	0,17	0,2	0,22	0,25	0,32
Jambi	-0,24	-0,18	-0,12	-0,07	-0,01	0,02	0,05	0,09	0,12	0,21
Bandar Lampung	-0,16	-0,09	-0,03	0,03	0,1	0,14	0,19	0,23	0,27	0,37
Pangkal Pinang	0,14	0,19	0,24	0,3	0,35	0,38	0,41	0,45	0,48	0,57

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2001 – 2010)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bandar Aceh	-0,95	-0,95	-0,95	-0,96	-0,96	-0,96	-0,96	-0,97	-0,97	-0,97
Medan	-0,49	-0,49	-0,48	-0,48	-0,47	-0,48	-0,48	-0,49	-0,49	-0,50
Palembang	0,39	0,41	0,44	0,46	0,49	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Padang	-0,33	-0,31	-0,29	-0,27	-0,25	-0,25	-0,25	-0,24	-0,24	-0,24
Bengkulu	-0,06	-0,03	-0,01	0,02	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08
Pekanbaru	0,32	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,37	0,36	0,35
Tanjung Pinang	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38	0,38	0,37	0,36	0,35	0,34
Jambi	0,23	0,25	0,27	0,29	0,31	0,31	0,31	0,3	0,3	0,3
Bandar Lampung	0,41	0,44	0,47	0,5	0,54	0,54	0,54	0,54	0,55	0,55
Pangkal Pinang	0,59	0,61	0,63	0,65	0,67	0,66	0,66	0,65	0,64	0,64

**Tabel 3.1 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sumatera**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2011 – 2020)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Bandar Aceh	-0,95	-0,92	-0,89	-0,86	-0,83	-0,83	-0,82	-0,82	-0,81	-0,81
Medan	-0,48	-0,46	-0,44	-0,42	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,41	-0,41
Palembang	0,47	0,47	0,46	0,46	0,45	0,44	0,43	0,41	0,40	0,38
Padang	-0,22	-0,20	-0,19	-0,17	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,14
Bengkulu	0,09	0,1	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12
Pekanbaru	-0,04	-0,03	-0,02	-0,01	0	-0,01	-0,01	-0,02	-0,02	-0,03
Tanjung Pinang	0,33	0,33	0,32	0,31	0,3	0,29	0,27	0,25	0,23	0,21
Jambi	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,29	0,28	0,27	0,26	0,25
Bandar Lampung	0,54	0,54	0,53	0,53	0,52	0,51	0,5	0,48	0,47	0,46
Pangkal Pinang	0,62	0,61	0,6	0,58	0,57	0,55	0,53	0,5	0,48	0,46

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1900 – 1910)										
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Pontianak	1,67	1,64	1,6	1,57	1,54	1,51	1,47	1,44	1,41	1,37	1,34
Samarinda	2,11	2,09	2,08	2,07	2,06	2,04	2,03	2,02	2,01	2	1,99
Banjarmasin	1,92	1,9	1,88	1,86	1,85	1,83	1,81	1,8	1,78	1,77	1,75
Palangkaraya	1,91	1,89	1,87	1,85	1,83	1,81	1,79	1,78	1,76	1,74	1,72
Tanjung Selor	2,04	2,03	2,01	2	1,99	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1911 – 1920)									
	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
Pontianak	1,31	1,28	1,25	1,22	1,19	1,17	1,15	1,14	1,12	1,1
Samarinda	1,98	1,97	1,97	1,96	1,95	1,95	1,94	1,94	1,94	1,94
Banjarmasin	1,74	1,72	1,71	1,7	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,67
Palangkaraya	1,71	1,69	1,68	1,66	1,65	1,64	1,64	1,63	1,63	1,62
Tanjung Selor	1,91	1,89	1,88	1,87	1,86	1,85	1,85	1,84	1,84	1,83

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1921 – 1930)									
	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Pontianak	1,1	1,09	1,09	1,08	1,08	1,09	1,1	1,11	1,12	1,13
Samarinda	1,95	1,95	1,96	1,96	1,97	1,98	1,99	2	2,02	2,03
Banjarmasin	1,68	1,69	1,69	1,7	1,7	1,72	1,74	1,75	1,77	1,79
Palangkaraya	1,63	1,63	1,63	1,64	1,64	1,66	1,67	1,69	1,7	1,72
Tanjung Selor	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,85	1,86	1,87	1,88	1,89

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1931 – 1940)									
	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Pontianak	1,16	1,19	1,22	1,25	1,28	1,32	1,36	1,4	1,44	1,48
Samarinda	2,05	2,08	2,1	2,13	2,15	2,18	2,2	2,23	2,26	2,28
Banjarmasin	1,82	1,85	1,88	1,91	1,95	1,98	2,01	2,05	2,08	2,12
Palangkaraya	1,75	1,78	1,81	1,84	1,87	1,91	1,94	1,98	2,01	2,04
Tanjung Selor	1,91	1,93	1,95	1,97	1,99	2,01	2,03	2,05	2,07	2,09

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1941 – 1950)									
	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
Pontianak	1,6	1,72	1,84	1,96	2,09	1,99	1,9	1,81	1,72	1,63
Samarinda	2,4	2,51	2,62	2,73	2,84	2,81	2,78	2,75	2,72	2,69
Banjarmasin	2,25	2,38	2,52	2,65	2,78	2,73	2,68	2,63	2,57	2,52
Palangkaraya	2,18	2,31	2,44	2,57	2,7	2,64	2,58	2,52	2,46	2,4
Tanjung Selor	2,19	2,29	2,39	2,49	2,59	2,56	2,53	2,49	2,46	2,43

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1951 – 1960)									
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Pontianak	1,66	1,69	1,72	1,75	1,78	1,77	1,76	1,75	1,74	1,73
Samarinda	2,65	2,6	2,56	2,52	2,47	2,43	2,38	2,34	2,3	2,25
Banjarmasin	2,5	2,48	2,45	2,43	2,4	2,37	2,34	2,31	2,28	2,25
Palangkaraya	2,38	2,37	2,35	2,34	2,32	2,29	2,26	2,23	2,2	2,17
Tanjung Selor	2,39	2,34	2,3	2,26	2,22	2,17	2,13	2,09	2,04	2

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1961 – 1970)									
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Pontianak	1,69	1,66	1,62	1,58	1,55	1,52	1,49	1,46	1,43	1,4
Samarinda	2,23	2,2	2,18	2,16	2,13	2,09	2,05	2,02	1,98	1,94
Banjarmasin	2,21	2,18	2,15	2,12	2,09	2,05	2,01	1,97	1,94	1,9
Palangkaraya	2,14	2,11	2,08	2,05	2,01	1,98	1,94	1,9	1,87	1,83
Tanjung Selor	1,98	1,96	1,94	1,92	1,9	1,86	1,82	1,78	1,74	1,7

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1971 – 1980)									
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Pontianak	1,36	1,31	1,27	1,23	1,18	1,13	1,08	1,02	0,97	0,91
Samarinda	1,88	1,83	1,77	1,72	1,66	1,62	1,57	1,52	1,47	1,42
Banjarmasin	1,85	1,8	1,74	1,69	1,64	1,59	1,55	1,5	1,46	1,41
Palangkaraya	1,78	1,72	1,67	1,62	1,57	1,52	1,47	1,42	1,38	1,33
Tanjung Selor	1,64	1,59	1,53	1,48	1,42	1,37	1,31	1,26	1,21	1,15

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1981 – 1990)									
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Pontianak	0,85	0,79	0,73	0,67	0,6	0,58	0,55	0,53	0,5	0,48
Samarinda	1,38	1,33	1,29	1,24	1,2	1,18	1,16	1,14	1,12	1,1
Banjarmasin	1,36	1,32	1,27	1,22	1,18	1,16	1,14	1,12	1,1	1,09
Palangkaraya	1,28	1,23	1,18	1,13	1,08	1,06	1,04	1,02	1	0,98
Tanjung Selor	1,1	1,06	1,01	0,96	0,91	0,89	0,87	0,85	0,82	0,8

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1991 – 2000)									
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Pontianak	0,52	0,56	0,6	0,64	0,68	0,7	0,72	0,74	0,76	0,82
Samarinda	1,11	1,12	1,13	1,14	1,16	1,16	1,17	1,18	1,19	1,16
Banjarmasin	1,11	1,14	1,17	1,19	1,22	1,24	1,26	1,28	1,3	1,3
Palangkaraya	1,01	1,03	1,06	1,09	1,12	1,13	1,15	1,17	1,19	1,2
Tanjung Selor	0,81	0,81	0,81	0,82	0,82	0,83	0,83	0,83	0,84	0,81

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2001 – 2010)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Pontianak	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,85	0,83	0,82	0,8	0,78
Samarinda	1,16	1,16	1,15	1,15	1,15	1,11	1,08	1,05	1,02	0,99
Banjarmasin	1,31	1,32	1,33	1,33	1,34	1,31	1,29	1,27	1,24	1,22
Palangkaraya	1,21	1,21	1,22	1,23	1,23	1,21	1,18	1,16	1,14	1,11
Tanjung Selor	0,8	0,79	0,78	0,77	0,76	0,72	0,69	0,65	0,62	0,58

**Tabel 3.2 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Kalimantan**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2011 – 2020)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Pontianak	0,75	0,71	0,68	0,65	0,61	0,57	0,53	0,49	0,45	0,41
Samarinda	0,92	0,85	0,78	0,71	0,64	0,56	0,49	0,42	0,35	0,28
Banjarmasin	1,16	1,1	1,04	0,98	0,93	0,87	0,81	0,75	0,69	0,63
Palangkaraya	1,06	1	0,94	0,89	0,83	0,77	0,72	0,66	0,6	0,54
Tanjung Selor	0,51	0,44	0,37	0,29	0,22	0,15	0,07	0	-0,08	-0,15

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1900 – 1910)										
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Serang	0,83	0,78	0,74	0,69	0,64	0,6	0,55	0,51	0,46	0,42	0,37
Jakarta	0,92	0,87	0,83	0,79	0,74	0,7	0,66	0,61	0,57	0,53	0,49
Bandung	0,93	0,89	0,84	0,8	0,76	0,72	0,68	0,64	0,6	0,56	0,52
Semarang	1,28	1,25	1,21	1,18	1,15	1,12	1,09	1,06	1,03	1	0,98
Yogyakarta	1,18	1,15	1,11	1,08	1,05	1,02	0,99	0,96	0,93	0,9	0,87
Surabaya	1,5	1,47	1,45	1,42	1,4	1,38	1,35	1,33	1,31	1,29	1,27

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1911 – 1920)									
	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
Serang	0,33	0,29	0,25	0,21	0,18	0,15	0,13	0,11	0,09	0,07
Jakarta	0,45	0,41	0,38	0,34	0,3	0,29	0,27	0,25	0,23	0,21
Bandung	0,49	0,45	0,42	0,39	0,35	0,34	0,32	0,31	0,29	0,28
Semarang	0,95	0,93	0,9	0,88	0,86	0,85	0,84	0,84	0,83	0,82
Yogyakarta	0,85	0,82	0,8	0,78	0,75	0,75	0,74	0,73	0,72	0,72
Surabaya	1,26	1,24	1,22	1,21	1,19	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1921 – 1930)									
	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Serang	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05	0,07	0,09	0,11	0,12	0,14
Jakarta	0,21	0,21	0,21	0,2	0,2	0,22	0,24	0,26	0,27	0,29
Bandung	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,3	0,31	0,33	0,35	0,37
Semarang	0,83	0,83	0,83	0,84	0,84	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95
Yogyakarta	0,72	0,73	0,73	0,74	0,74	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85
Surabaya	1,19	1,2	1,2	1,21	1,22	1,24	1,26	1,28	1,31	1,33

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1931 – 1940)									
	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Serang	0,18	0,22	0,27	0,31	0,35	0,4	0,46	0,51	0,56	0,61
Jakarta	0,33	0,38	0,42	0,46	0,5	0,55	0,61	0,66	0,71	0,76
Bandung	0,42	0,46	0,5	0,55	0,59	0,64	0,69	0,74	0,8	0,85
Semarang	0,99	1,03	1,07	1,12	1,16	1,2	1,25	1,3	1,35	1,39
Yogyakarta	0,9	0,94	0,98	1,03	1,07	1,12	1,17	1,22	1,26	1,31
Surabaya	1,37	1,41	1,45	1,49	1,53	1,57	1,62	1,66	1,7	1,75

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1941 – 1950)									
	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
Serang	0,75	0,88	1,01	1,15	1,28	1,18	1,08	0,99	0,89	0,79
Jakarta	0,9	1,04	1,17	1,31	1,45	1,35	1,25	1,15	1,06	0,96
Bandung	0,99	1,13	1,28	1,42	1,56	1,46	1,37	1,27	1,18	1,08
Semarang	1,54	1,69	1,84	1,99	2,14	2,06	1,98	1,89	1,81	1,73
Yogyakarta	1,46	1,61	1,76	1,91	2,06	1,99	1,91	1,83	1,75	1,67
Surabaya	1,89	2,04	2,19	2,34	2,49	2,43	2,37	2,31	2,25	2,19

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1951 – 1960)									
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Serang	0,85	0,9	0,96	1,02	1,07	1,09	1,1	1,11	1,12	1,13
Jakarta	1,01	1,06	1,11	1,16	1,22	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26
Bandung	1,13	1,17	1,22	1,26	1,31	1,31	1,32	1,33	1,33	1,34
Semarang	1,75	1,77	1,78	1,8	1,81	1,81	1,8	1,79	1,79	1,78
Yogyakarta	1,69	1,7	1,72	1,73	1,75	1,74	1,74	1,73	1,73	1,73
Surabaya	2,18	2,17	2,16	2,15	2,14	2,12	2,1	2,08	2,07	2,05

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1961 – 1970)									
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Serang	1,09	1,05	1,01	0,97	0,93	0,9	0,87	0,84	0,82	0,79
Jakarta	1,22	1,18	1,13	1,09	1,05	1,02	0,99	0,97	0,94	0,91
Bandung	1,3	1,26	1,22	1,17	1,13	1,1	1,07	1,04	1,01	0,98
Semarang	1,74	1,7	1,66	1,62	1,58	1,55	1,51	1,48	1,44	1,41
Yogyakarta	1,68	1,64	1,6	1,56	1,52	1,49	1,45	1,42	1,38	1,35
Surabaya	2,01	1,97	1,94	1,9	1,86	1,82	1,79	1,75	1,72	1,68

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1971 – 1980)									
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Serang	0,75	0,71	0,67	0,63	0,6	0,54	0,48	0,43	0,37	0,31
Jakarta	0,87	0,83	0,79	0,75	0,71	0,65	0,6	0,54	0,49	0,43
Bandung	0,94	0,9	0,85	0,81	0,77	0,72	0,66	0,61	0,56	0,5
Semarang	1,36	1,32	1,27	1,22	1,18	1,13	1,08	1,04	0,99	0,94
Yogyakarta	1,3	1,26	1,21	1,16	1,12	1,07	1,03	0,98	0,93	0,89
Surabaya	1,63	1,58	1,53	1,48	1,43	1,39	1,35	1,31	1,27	1,23

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1981 – 1990)									
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Serang	0,25	0,18	0,12	0,05	-0,01	-0,03	-0,04	-0,06	-0,08	-0,1
Jakarta	0,37	0,31	0,24	0,18	0,12	0,1	0,08	0,06	0,05	0,03
Bandung	0,44	0,38	0,32	0,26	0,2	0,19	0,17	0,15	0,14	0,12
Semarang	0,89	0,84	0,78	0,73	0,68	0,66	0,65	0,63	0,62	0,6
Yogyakarta	0,84	0,78	0,73	0,68	0,63	0,61	0,6	0,59	0,57	0,56
Surabaya	1,18	1,13	1,09	1,04	1	0,98	0,97	0,96	0,94	0,93

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1991 – 2000)									
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Serang	-0,03	0,03	0,09	0,16	0,22	0,27	0,31	0,36	0,4	0,5
Jakarta	0,09	0,16	0,22	0,28	0,34	0,39	0,43	0,47	0,52	0,61
Bandung	0,18	0,25	0,31	0,37	0,43	0,48	0,52	0,57	0,61	0,71
Semarang	0,65	0,71	0,76	0,81	0,86	0,9	0,94	0,98	1,02	1,08
Yogyakarta	0,61	0,67	0,72	0,78	0,83	0,87	0,92	0,96	1	1,07
Surabaya	0,97	1,02	1,06	1,1	1,15	1,18	1,22	1,25	1,29	1,32

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2001 – 2010)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Serang	0,53	0,57	0,6	0,63	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Jakarta	0,65	0,68	0,71	0,74	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
Bandung	0,74	0,77	0,81	0,84	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
Semarang	1,11	1,14	1,16	1,19	1,22	1,21	1,2	1,19	1,18	1,17
Yogyakarta	1,1	1,12	1,15	1,18	1,21	1,2	1,2	1,19	1,18	1,17
Surabaya	1,34	1,36	1,38	1,41	1,43	1,41	1,4	1,38	1,37	1,35

**Tabel 3.3 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Jawa**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2011 – 2020)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Serang	0,67	0,66	0,65	0,64	0,63	0,61	0,59	0,58	0,56	0,54
Jakarta	0,76	0,75	0,73	0,72	0,71	0,69	0,66	0,64	0,62	0,6
Bandung	0,85	0,83	0,81	0,8	0,78	0,76	0,73	0,71	0,69	0,67
Semarang	1,14	1,1	1,07	1,04	1	0,97	0,93	0,89	0,86	0,82
Yogyakarta	1,14	1,11	1,07	1,04	1,01	0,98	0,94	0,9	0,87	0,83
Surabaya	1,3	1,26	1,21	1,17	1,12	1,08	1,03	0,98	0,93	0,89

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1900 – 1910)										
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Denpasar	1,63	1,61	1,59	1,57	1,56	1,54	1,52	1,51	1,5	1,48	1,47
Kupang	2,37	2,37	2,36	2,36	2,36	2,36	2,37	2,37	2,38	2,38	2,39
Mataram	1,74	1,72	1,71	1,69	1,68	1,67	1,66	1,65	1,63	1,62	1,61

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa****Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1911 – 1920)									
	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
Denpasar	1,46	1,45	1,44	1,43	1,42	1,43	1,43	1,43	1,44	1,44
Kupang	2,39	2,4	2,4	2,41	2,41	2,42	2,44	2,45	2,46	2,47
Mataram	1,61	1,6	1,59	1,59	1,58	1,59	1,59	1,59	1,6	1,6

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa****Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1921 – 1930)									
	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Denpasar	1,45	1,47	1,48	1,49	1,5	1,52	1,55	1,57	1,59	1,61
Kupang	2,49	2,5	2,52	2,54	2,55	2,57	2,58	2,6	2,62	2,63
Mataram	1,62	1,63	1,64	1,66	1,67	1,69	1,71	1,73	1,75	1,78

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa**

**Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1931 – 1940)									
	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Denpasar	1,65	1,69	1,73	1,77	1,81	1,85	1,89	1,93	1,97	2,01
Kupang	2,66	2,69	2,71	2,74	2,77	2,79	2,82	2,84	2,86	2,89
Mataram	1,81	1,85	1,89	1,93	1,96	2	2,04	2,08	2,11	2,15

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1941 – 1950)									
	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
Denpasar	2,15	2,3	2,44	2,58	2,72	2,69	2,67	2,64	2,61	2,58
Kupang	2,97	3,05	3,13	3,21	3,29	3,33	3,37	3,41	3,45	3,49
Mataram	2,29	2,43	2,56	2,7	2,84	2,82	2,8	2,79	2,77	2,75

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1951 – 1960)									
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Denpasar	2,54	2,5	2,46	2,42	2,39	2,36	2,33	2,3	2,27	2,24
Kupang	3,42	3,35	3,27	3,2	3,13	3,08	3,03	2,98	2,93	2,88
Mataram	2,7	2,66	2,61	2,56	2,51	2,48	2,44	2,41	2,38	2,34

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa****Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1961 – 1970)									
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Denpasar	2,21	2,18	2,14	2,11	2,08	2,04	2,01	1,97	1,93	1,9
Kupang	2,86	2,84	2,82	2,81	2,79	2,77	2,75	2,72	2,7	2,68
Mataram	2,31	2,28	2,25	2,22	2,18	2,15	2,11	2,08	2,05	2,01

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa****Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1971 – 1980)									
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Denpasar	1,85	1,8	1,75	1,7	1,65	1,61	1,58	1,54	1,51	1,47
Kupang	2,64	2,6	2,55	2,51	2,47	2,45	2,43	2,41	2,39	2,37
Mataram	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76	1,72	1,69	1,66	1,62	1,59

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa**

**Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1981 – 1990)									
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Denpasar	1,44	1,4	1,37	1,33	1,29	1,29	1,28	1,27	1,26	1,25
Kupang	2,36	2,35	2,34	2,33	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,33
Mataram	1,56	1,53	1,49	1,46	1,43	1,42	1,41	1,4	1,39	1,38

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa****Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1991 – 2000)									
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Denpasar	1,28	1,32	1,35	1,39	1,42	1,45	1,49	1,52	1,55	1,55
Kupang	2,32	2,32	2,31	2,31	2,31	2,32	2,34	2,36	2,37	2,33
Mataram	1,41	1,44	1,47	1,5	1,53	1,56	1,59	1,62	1,65	1,64

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2001 – 2010)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Denpasar	1,57	1,59	1,61	1,62	1,64	1,62	1,6	1,58	1,56	1,54
Kupang	2,33	2,34	2,34	2,34	2,34	2,31	2,28	2,24	2,21	2,18
Mataram	1,65	1,66	1,68	1,69	1,71	1,69	1,66	1,64	1,62	1,59

**Tabel 3.4 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Bali dan Nusa****Tenggara**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2011 – 2020)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Denpasar	1,48	1,43	1,37	1,32	1,26	1,21	1,15	1,1	1,04	0,99
Kupang	2,1	2,03	1,95	1,88	1,81	1,73	1,66	1,59	1,51	1,44
Mataram	1,53	1,47	1,42	1,36	1,3	1,24	1,18	1,12	1,06	1

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1900 – 1910)										
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Gorontalo	2,33	2,33	2,32	2,32	2,32	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
Mamuju	2,19	2,18	2,17	2,17	2,16	2,15	2,14	2,14	2,13	2,13	2,12
Palu	2,23	2,23	2,22	2,21	2,21	2,2	2,2	2,19	2,19	2,18	2,18
Manado	2,36	2,36	2,36	2,36	2,35	2,35	2,35	2,36	2,36	2,36	2,36
Kendari	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,4	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41
Makassar	2,18	2,18	2,17	2,16	2,16	2,15	2,15	2,14	2,14	2,14	2,13

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1911 – 1920)									
	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
Gorontalo	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,32	2,32	2,32	2,33
Mamuju	2,12	2,11	2,11	2,11	2,1	2,1	2,11	2,11	2,11	2,12
Palu	2,18	2,17	2,17	2,16	2,16	2,16	2,16	2,17	2,17	2,17
Manado	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,37	2,37	2,37	2,38
Kendari	2,42	2,42	2,42	2,42	2,42	2,43	2,44	2,44	2,45	2,46
Makassar	2,13	2,13	2,13	2,13	2,12	2,13	2,14	2,14	2,15	2,15

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1921 – 1930)									
	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Gorontalo	2,33	2,34	2,35	2,35	2,36	2,37	2,38	2,39	2,4	2,4
Mamuju	2,13	2,13	2,14	2,15	2,16	2,17	2,19	2,2	2,22	2,23
Palu	2,18	2,19	2,19	2,2	2,21	2,22	2,23	2,24	2,25	2,27
Manado	2,38	2,39	2,4	2,4	2,41	2,41	2,42	2,43	2,44	2,44
Kendari	2,47	2,48	2,49	2,5	2,51	2,52	2,54	2,55	2,56	2,57
Makassar	2,16	2,18	2,19	2,2	2,21	2,23	2,24	2,26	2,27	2,29

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1931 – 1940)									
	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Gorontalo	2,42	2,44	2,45	2,47	2,48	2,5	2,51	2,52	2,54	2,55
Mamuju	2,26	2,28	2,31	2,33	2,36	2,38	2,41	2,43	2,46	2,48
Palu	2,29	2,31	2,33	2,35	2,38	2,4	2,42	2,44	2,46	2,48
Manado	2,45	2,47	2,48	2,49	2,5	2,51	2,52	2,53	2,54	2,55
Kendari	2,59	2,62	2,64	2,66	2,68	2,7	2,72	2,74	2,75	2,77
Makassar	2,32	2,34	2,37	2,4	2,43	2,46	2,48	2,51	2,53	2,56

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1941 – 1950)									
	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
Gorontalo	2,61	2,68	2,75	2,81	2,88	2,9	2,92	2,94	2,96	2,98
Mamuju	2,59	2,7	2,81	2,91	3,02	3,01	3,01	3	2,99	2,98
Palu	2,58	2,67	2,77	2,86	2,96	2,96	2,96	2,95	2,95	2,95
Manado	2,6	2,64	2,69	2,73	2,78	2,81	2,84	2,87	2,9	2,92
Kendari	2,85	2,93	3,01	3,09	3,17	3,2	3,22	3,25	3,27	3,3
Makassar	2,67	2,78	2,89	3	3,11	3,11	3,12	3,12	3,13	3,13

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1951 – 1960)									
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Gorontalo	2,9	2,83	2,75	2,67	2,6	2,54	2,49	2,43	2,38	2,32
Mamuju	2,92	2,86	2,8	2,74	2,68	2,63	2,58	2,53	2,48	2,44
Palu	2,88	2,82	2,75	2,69	2,62	2,57	2,52	2,47	2,42	2,37
Manado	2,85	2,77	2,69	2,61	2,53	2,48	2,43	2,38	2,33	2,27
Kendari	3,22	3,15	3,07	3	2,92	2,86	2,81	2,75	2,7	2,64
Makassar	3,06	3	2,93	2,86	2,8	2,75	2,7	2,65	2,6	2,55

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1961 – 1970)									
	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Gorontalo	2,31	2,3	2,29	2,27	2,26	2,23	2,19	2,16	2,12	2,09
Mamuju	2,41	2,39	2,37	2,34	2,32	2,28	2,25	2,21	2,17	2,14
Palu	2,35	2,33	2,31	2,29	2,27	2,23	2,19	2,16	2,12	2,08
Manado	2,26	2,25	2,25	2,24	2,23	2,19	2,16	2,13	2,09	2,06
Kendari	2,62	2,61	2,59	2,57	2,56	2,52	2,49	2,46	2,43	2,4
Makassar	2,53	2,5	2,48	2,45	2,43	2,4	2,36	2,33	2,29	2,26

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1971 – 1980)									
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Gorontalo	2,03	1,98	1,93	1,87	1,82	1,77	1,72	1,68	1,63	1,58
Mamuju	2,08	2,03	1,97	1,92	1,86	1,82	1,78	1,73	1,69	1,65
Palu	2,03	1,97	1,92	1,86	1,81	1,76	1,71	1,67	1,62	1,58
Manado	2,01	1,96	1,91	1,86	1,8	1,76	1,71	1,66	1,61	1,57
Kendari	2,35	2,3	2,25	2,2	2,14	2,11	2,07	2,03	1,99	1,96
Makassar	2,21	2,15	2,1	2,05	2	1,96	1,92	1,88	1,85	1,81

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1981 – 1990)									
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Gorontalo	1,55	1,52	1,48	1,45	1,42	1,4	1,39	1,38	1,36	1,35
Mamuju	1,61	1,58	1,54	1,5	1,47	1,45	1,44	1,42	1,41	1,39
Palu	1,54	1,5	1,46	1,43	1,39	1,37	1,36	1,34	1,33	1,31
Manado	1,54	1,51	1,47	1,44	1,41	1,4	1,39	1,37	1,36	1,35
Kendari	1,93	1,91	1,88	1,85	1,83	1,82	1,81	1,8	1,79	1,78
Makassar	1,78	1,75	1,72	1,69	1,66	1,64	1,63	1,62	1,61	1,6

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1991 – 2000)									
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Gorontalo	1,33	1,32	1,31	1,29	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,22
Mamuju	1,4	1,4	1,41	1,42	1,42	1,43	1,44	1,45	1,47	1,42
Palu	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,32	1,32	1,33	1,28
Manado	1,33	1,31	1,29	1,27	1,25	1,24	1,24	1,24	1,24	1,18
Kendari	1,78	1,77	1,76	1,75	1,75	1,75	1,76	1,77	1,78	1,71
Makassar	1,61	1,62	1,62	1,63	1,64	1,65	1,67	1,68	1,7	1,65

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2001 – 2010)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Gorontalo	1,21	1,19	1,18	1,17	1,16	1,12	1,08	1,04	1	0,96
Mamuju	1,42	1,41	1,41	1,41	1,41	1,37	1,34	1,31	1,27	1,24
Palu	1,27	1,26	1,26	1,25	1,24	1,21	1,17	1,14	1,1	1,07
Manado	1,17	1,16	1,14	1,13	1,12	1,07	1,03	0,99	0,95	0,91
Kendari	1,71	1,7	1,7	1,69	1,69	1,65	1,61	1,58	1,54	1,5
Makassar	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,62	1,59	1,56	1,53	1,49

**Tabel 3.5 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Sulawesi**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2011 – 2020)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Gorontalo	0,88	0,79	0,71	0,62	0,54	0,45	0,36	0,27	0,18	0,1
Mamuju	1,17	1,09	1,02	0,95	0,87	0,8	0,72	0,65	0,57	0,5
Palu	0,99	0,91	0,83	0,75	0,68	0,6	0,52	0,44	0,36	0,28
Manado	0,82	0,74	0,65	0,56	0,48	0,38	0,29	0,2	0,11	0,02
Kendari	1,42	1,34	1,26	1,18	1,1	1,02	0,94	0,85	0,77	0,69
Makassar	1,42	1,35	1,27	1,2	1,13	1,05	0,98	0,91	0,83	0,76

**Tabel 3.6 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Papua**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1900 – 1910)										
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Terate	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,56	2,56	2,56	2,57	2,57
Ambon	2,79	2,79	2,79	2,8	2,8	2,8	2,81	2,82	2,82	2,83	2,84
Monokwari	3,26	3,26	3,26	3,27	3,27	3,27	3,28	3,29	3,29	3,3	3,3
Jayapura	4,25	4,25	4,25	4,26	4,26	4,26	4,26	4,27	4,27	4,27	4,27





**Tabel 3.6 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Papua**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1931 – 1940)									
	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940
Terate	2,68	2,68	2,69	2,7	2,71	2,72	2,72	2,73	2,73	2,74
Ambon	2,98	2,99	3	3,01	3,02	3,03	3,03	3,04	3,05	3,05
Monokwari	3,38	3,38	3,38	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,36
Jayapura	4,29	4,28	4,27	4,26	4,25	4,25	4,24	4,23	4,23	4,22

**Tabel 3.6 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Papua**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1941 – 1950)									
	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950
Terdate	2,76	2,78	2,8	2,82	2,84	2,88	2,91	2,95	2,99	3,02
Ambon	3,07	3,09	3,1	3,12	3,13	3,17	3,21	3,25	3,29	3,32
Monokwari	3,31	3,26	3,21	3,16	3,11	3,13	3,14	3,16	3,18	3,19
Jayapura	4,12	4,03	3,93	3,83	3,74	3,72	3,7	3,68	3,66	3,64

**Tabel 3.6 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Papua**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1951 – 1960)									
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960
Terate	2,95	2,88	2,81	2,74	2,67	2,62	2,58	2,53	2,48	2,43
Ambon	3,26	3,2	3,14	3,08	3,02	2,97	2,93	2,88	2,83	2,78
Monokwari	3,18	3,17	3,16	3,15	3,14	3,12	3,11	3,09	3,08	3,06
Jayapura	3,69	3,74	3,8	3,85	3,9	3,93	3,95	3,98	4	4,03





**Tabel 3.6 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Papua**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1981 – 1990)									
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Terate	1,8	1,77	1,75	1,72	1,7	1,69	1,68	1,67	1,66	1,65
Ambon	2,24	2,22	2,21	2,19	2,17	2,16	2,16	2,15	2,15	2,14
Monokwari	2,76	2,75	2,74	2,73	2,72	2,72	2,72	2,72	2,71	2,71
Jayapura	4,15	4,15	4,15	4,15	4,16	4,16	4,17	4,17	4,18	4,18

**Tabel 3.6 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Papua**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (1991 – 2000)									
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Terate	1,62	1,6	1,57	1,55	1,52	1,52	1,52	1,51	1,51	1,47
Ambon	2,12	2,09	2,07	2,04	2,02	2,02	2,02	2,02	2,02	1,99
Monokwari	2,68	2,65	2,63	2,6	2,57	2,56	2,56	2,56	2,55	2,59
Jayapura	4,16	4,14	4,12	4,1	4,08	4,07	4,07	4,06	4,05	4,1

**Tabel 3.6 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Papua**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2001 – 2010)									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Terate	1,46	1,44	1,43	1,42	1,41	1,36	1,32	1,28	1,24	1,2
Ambon	1,98	1,97	1,96	1,94	1,93	1,89	1,85	1,81	1,78	1,74
Monokwari	2,57	2,56	2,55	2,54	2,52	2,48	2,45	2,41	2,37	2,33
Jayapura	4,08	4,07	4,06	4,04	4,03	3,99	3,95	3,92	3,88	3,84

**Tabel 3.6 : Nilai Deklinasi Magnetik pada Wilayah Pulau Papua**

Kota	Nilai deklinasi magnetik (°) pada tahun tertentu (2011 – 2020)									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Terbate	1,11	1,03	0,94	0,85	0,77	0,67	0,58	0,48	0,39	0,3
Ambon	1,65	1,57	1,48	1,4	1,32	1,23	1,13	1,04	0,95	0,86
Monokwari	2,25	2,17	2,09	2,01	1,94	1,85	1,77	1,68	1,6	1,51
Jayapura	3,78	3,72	3,66	3,59	3,53	3,47	3,4	3,34	3,28	3,21

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama :

Muhammad Said Fadhel

Tempat, tanggal lahir :

Bukittinggi, 19 Agustus 1999.

Alamat asal :

JorongPanca, Batu Taba, Kec. Ampek  
Angkek, Kabupaten Agam, Sumatera  
Barat.

Alamat sekarang :

Perum Bukit Silayaur Permai, RT/RW  
12/04, Bringin, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa  
Tengah.

Jenjang Pendidikan :

A. Pendidikan Formal :

1. TK An-Nur Simpang Bukik Agam
2. SDN 06 Batu Taba Agam
3. Pondok Pesantren MTsS TI Pasir Agam
4. Pondok Pesantren MAS TI Pasir Agam
5. UIN Walisongo Semarang

B. Pendidikan Non-Formal : -

C. Pengalaman Organisasi :

- Anggota Pemuda-Pemudi Jorong Panca



- Anggota Divisi Dakwah OSTI Pondok Pesantren MTI Pasir
- Anggota Pengurus Divisi Bahtsul Kutub JQH El-Febi El-Fahsyah 2020
- Anggota BMC UIN Walisongo 2018
- Ketua Pengelola Pondok Ribath Darul IFSYA' 2021-2022