

**PENENTUAN NILAI BESARAN *IHTIYĀT* WAKTU SALAT
BERBASIS LUAS WILAYAH, TOPOGRAFI DAN SEBARAN
PENDUDUK DI KABUPATEN BANYUWANGI**

TESIS

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Magister
dalam Ilmu Falak



Oleh:

MUHAMMAD IRKHAM MAULANA

NIM: 2202048014

**PROGRAM MAGISTER ILMU FALAK
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM
UIN WALISONGO SEMARANG**

2024

PERSEMBAHAN

Tesis ini Saya persembahkan untuk:

BAPAK DAN IBU TERCINTA

Bapak Diyarno Prayetno yang sudah tidak kebersamai sejak kecil, namun tetap membimbing dalam do'a dan Ibu Luluk Khoiridah, juga Bapak Bambang Sucipto yang berhasil menggantikan posisi ayah dalam dunia nyata, tiga pahlawan, tiga insan mulia dan tiga motivator abadi yang mampu membawaku bertahan sampai sekarang, yang selalu menjadi alasan untuk pulang, yang do'a-do'anya selalu mengiringi setiap langkah panjang dan melangit tanpa pernah diminta.

Muhammad Arzaqul Lukmana, Gusnur Cholis dan Ahmad Zaky Fuad orang yang selalu menjadi alasan untuk bisa menjadi teladan dan pribadi yang lebih baik'

Guru dan pegiat Ilmu Falak.

MOTTO

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا وَرُكُوعًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۚ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا
الصَّلَاةَ ۚ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَىٰ الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْفُوتًا

“Apabila kamu telah menyelesaikan salat, berzikirlah kepada Allah (mengingat dan menyebut-Nya), baik ketika kamu berdiri, duduk, maupun berbaring. Apabila kamu telah merasa aman, laksanakanlah salat itu (dengan sempurna). Sesungguhnya salat itu merupakan kewajiban yang waktunya telah ditentukan atas orang-orang mukmin”
(QS. An-nisa’ [4]: 103)¹

¹ Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur’an (LPMQ), “Qur’an in Microsoft Word” (Jakarta: Kementerian Agama RI, 2005), <https://lajnah.kemenag.go.id/unduh>.

PENGESAHAN MAJELIS PENGUJI UJIAN TESIS



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM

Jalan Prof. Dr. H. Hamka Semarang 50185
Telepon (024)7601291, Faksimili (024)7624691, Website : <http://fs.walisongo.ac.id>

FPT-07

PENGESAHAN PERBAIKAN OLEH PENGUJI UJIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa tesis mahasiswa :

Nama : Muhammad Irkham Maulana

NIM : 2202048014

Prodi : S2 Ilmu Falak

Judul : Penentuan Nilai Besar *Ihtiyāf* Waktu Salat Berbasis Luas Wilayah, Topografi dan Sebaran Penduduk di Kabupaten Banyuwangi

yang telah diujikan pada tanggal 14 Mei 2024 dan dinyatakan **LULUS** oleh majelis penguji :

NAMA	TANGGAL	TANDA TANGAN
<u>Dr. Mahsun, M.Ag.</u> Ketua Majelis	17/7 2024	
<u>Dr. Muh Arif Rovvani, Lc., M.S.I.</u> Sekretaris Sidang	17/7 2024	
<u>Prof. Dr. Muslich, MA.</u> Penguji 1	17/7-2024	
<u>Dr. Ahmad Svifaul Anam, M.H.</u> Penguji 2	17/7 - 2024	

NOTA DINAS PEMBIMBING I

NOTA DINAS

Semarang, 7 Mei 2024

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum
UIN Walisongo Semarang
di- Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

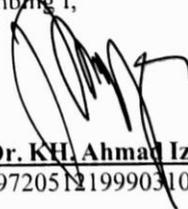
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi terhadap tesis yang ditulis oleh:

Nama : **Muhammad Irkham Maulana**
NIM : 2202048014
Judul : **Penentuan Nilai Besaran *Ihtiyāt* Waktu Salat Berbasis Luas Wilayah, Topografi dan Sebaran Penduduk di Kabupaten Banyuwangi**

Kami memandang bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Ujian Tesis.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Prof. Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M.Ag.
NIP: 197205121999031003

NOTA DINAS PEMBIMBING II

NOTA DINAS

Semarang, 6 Mei 2024

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum

UIN Walisongo Semarang

di- Semarang

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi terhadap tesis yang ditulis oleh:

Nama : **Muhammad Irkham Maulana**

NIM : 2202048014

Judul : **Penentuan Nilai Besaran *Iḥtiyāṭ* Waktu Salat Berbasis Luas Wilayah, Topografi dan Sebaran Penduduk di Kabupaten Banyuwangi**

Kami memandang bahwa tesis tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam Sidang Ujian Tesis.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Dr. H. Muh Arif Royyani, M.SI

NIP: 19840613201931003

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Muhammad Irkham Maulana
NIM : 2202048014
Judul Penelitian : Penentuan Nilai Besar *Iḥtiyāt* Waktu
Salat Berbasis Luas Wilayah, Topografi
dan Sebaran Penduduk di Kabupaten
Banyuwangi
Program Studi : Magister Ilmu Falak
Menyatakan bahwa Tesis yang berjudul:

PENENTUAN NILAI BESARAN *IḤTIYĀT* WAKTU SALAT BERBASIS LUAS WILAYAH, TOPOGRAFI DAN SEBARAN PENDUDUK DI KABUPATEN BANYUWANGI

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sebelumnya.

Semarang, 3 Mei 2024

Pembuat Pernyataan



Muhammad Irkham Maulana

NIM: 2202048014

ABSTRAK

Judul : Penentuan Nilai Besaran *Iḥtiyāt* Waktu Salat Berbasis Luas Wilayah, Topografi dan Sebaran Penduduk di Kabupaten Banyuwangi
Penulis : Muhammad Irkham Maulana
NIM : 2202048014

Perhitungan awal waktu salat didasari dari berbagai aspek, salah satunya dari data koordinat, meliputi geografis (lintang dan bujur) dan topografis (ketinggian tempat), Kabupaten Banyuwangi dengan luas 5.782,5 Km² dan kontur tanah variatif antara 0-3269,52 mdpl tentunya menjadi problem dalam penetapan waktu salatnya. Studi ini dimaksudkan untuk menjawab pertanyaan: 1) Bagaimana perspektif ilmu falak dalam menentukan waktu salat di Kabupaten Banyuwangi? 2) Berapa nilai *Iḥtiyāt* ideal untuk digunakan Kabupaten Banyuwangi dalam perhitungan awal waktu salat? 3) Bagaimana analisis pemukiman dan sarana ibadah di Kabupaten Banyuwangi dalam menentukan waktu salat? Permasalahan ini dibahas melalui metode penelitian kuantitatif dan dianalisis secara deskriptif dengan pengumpulan data melalui dokumentasi koordinat geografis dan topografis Kabupaten Banyuwangi yang selanjutnya diolah menggunakan Software ArcGIS untuk pemetaan visual zonasi sebaran waktu salat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) Penambahan nilai *Iḥtiyāt* waktu salat di Kabupaten Banyuwangi terbilang berbeda, karena tidak cukup menggunakan 2 menit seperti halnya perhitungan Kementerian Agama RI pada umumnya, (2) Untuk waktu salat Subuh, Dzuhur dan Ashar cukup menggunakan 3 menit penambahan, terbit 6 menit dan khusus untuk Maghrib dan Isya' perlu digunakan 8 menit nilai *Iḥtiyāt* agar bisa mengakomodir semua wilayah Kabupaten Banyuwangi (3) Dalam pengaplikasiannya, penentuan nilai *Iḥtiyāt* tidak bisa disamakan secara global, karena masing-masing daerah mempunyai luas wilayah dan dataran yang berbeda, sehingga perlu adanya zonasi wilayah dengan mempertimbangkan sebaran pemukiman dan sarana ibadah, dengan harapan adanya waktu salat yang sesuai.

Kata Kunci: *Iḥtiyāt*, Waktu Salat, Kabupaten Banyuwangi.

ABSTRACT

Title : Determining the value of Iḥtiyāt Prayer Times Based on Territory's Size, Topography and Population Distribution of Banyuwangi Regency
Author : Muhammad Irkham Maulana
NIM : 2202048014

The calculation of the prayer time's beginning is based on various aspects, one of these aspects is from the coordinate data, including geographical (latitude and longitude) and topographical (altitude), Banyuwangi Regency with an area of 5,782.5 Km² and varied land contours between 0-3269.52 meters above sea level is certainly a problem in determining the prayer time. This research is intended to answer these following questions: 1) How is the perspective of falak in determining prayer times in Banyuwangi Regency? 2) What is the ideal Iḥtiyāt's time for Banyuwangi Regency in calculating the beginning of prayer time? 3) How is the analysis of settlements and worship facilities in Banyuwangi Regency in determining prayer times? These problems are discussed through quantitative methods and analyzed descriptively by data utilising documentation of geographical and topographical coordinates of Banyuwangi Regency which are processed by ArcGIS Software for visual mapping of prayer time distribution zoning.

The results of this research are: (1) The addition number of Iḥtiyāt number prayer time in Banyuwangi Regency is quite different, because it is not sufficient to use 2 minutes as in the calculation of the Ministry of Religious Affairs in general, (2) For the Fajr, Dhuhur and Asr prayer times, it is sufficient to apply additional 3 minutes as the Iḥtiyāt time, 6 minutes for sunrise and 8 minutes specifically for Maghrib and Isha' to accommodate the whole zones of banyuwangi regency, (3) In its application, the determination of Iḥtiyāt's number cannot be equalized globally, because each region has different territories size and lands. Therefore, it needs territory zonation with consideration of population distribution and worship facilities, in the hope of accurate prayer times.

Keywords: Iḥtiyāt, Prayer Time, Banyuwangi Regency.

مستخلص

الموضوع : تحديد قيمة إحتياط وقت الصلاة على اعتبار المساحة و التضاريس بمحافظة بانويانجي

إسم الطالب : محمد إرحم مولانا

رقم المعرف : 2202048014

يعتمد حساب أول وقت الصلاة على عدة جوانب، أحدها من البيانات الإحداثية، بما في تلك البيانات الجغرافية (خط الطول وخط العرض) والطوبوغرافية (الارتفاع)، ومن المؤكد وكانت محافظة بانويانجي التي تبلغ مساحتها 5782.5 كم² وتتنوع شكل الأرض فيها بين 0-3269.52 ملم، تصير مشكلة في تحديد وقت الصلاة. يهدف هذا البحث عن الإشكالات تاليات (1) كيف وجهة علم الفلك في تحديد أوقات الصلاة في محافظة بانويانجي؟ (2) ما هي قيمة الإختياط المثالية لوقت الصلاة في محافظة بانويانجي التي تستخدم في حساب أول وقت الصلاة؟ (3) ما هو تحليل عن تحديد أوقات الصلاة لالمقيمين ووسائل العبادة في محافظة بانويانجي؟ وقد بحثت الإشكالية من خلال البحث الكمي مع التحليل الإحصائي الوصفي، باستخدام برمجية ArcGIS في نظر بيانات الإحداثيات الجغرافية والطوبوغرافية لمحافظة بانويانجي.

تظهر نتائج هذه الدراسة أن: (1) أن إضافة قيمة وقت صلاة الإحتياط في محافظة بانويانجي مختلفة إلى حد ما، لأنه لا يكفي استخدام دقيقتين كما هو الحال في حساب وزارة الشؤون الدينية بشكل عام، (2) بالنسبة لأوقات صلاة الفجر والظهر والعصر يكفي استخدام 3 دقائق جمعاً، و6 دقائق نشر، وبالنسبة للمغرب والعشاء تحديداً يحتاج إلى استخدام 8 دقائق من قيمة الاستحاضة لكي تستوعب جميع مناطق محافظة بانويانجي (3) في تطبيقها، لا يمكن المساواة في تطبيقه في تحديد قيمة الإتيان على المستوى العالمي، لأن كل منطقة لها مساحة وتضاريس مختلفة، لذا من الضروري تحديد المنطقة من خلال النظر في توزيع المستوطنات ومرافق العبادة، على أمل أن يكون هناك وقت صلاة مناسب.

الكلمات المفتاحية: الإحتياط، وقت الصلاة، محافظة بانويانجي.

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri P dan K
Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987

1. Konsonan

No.	Arab	Latin
1	ا	tidak dilambangkan
2	ب	b
3	ت	t
4	ث	ṣ
5	ج	j
6	ح	ḥ
7	خ	kh
8	د	d
9	ذ	ẓ
10	ر	r
11	ز	z
12	س	s
13	ش	sy
14	ص	ṣ
15	ض	ḍ

No.	Arab	Latin
16	ط	ṭ
17	ظ	ẓ
18	ع	‘
19	غ	g
20	ف	f
21	ق	q
22	ك	k
23	ل	l
24	م	m
25	ن	n
26	و	w
27	هـ	h
28	ء	’
29	ي	y

2. Vokal Pendek

.... = a	كَتَبَ	kataba
.... = i	سُئِلَ	su’ila
.... = u	يَذْهَبُ	yazhabu

3. Vokal Panjang

أ... = ā	قَالَ	qāla
إِئِ = ī	قِيلَ	qīla
أُؤ = ū	يَقُولُ	yaqūlu

4. Diftong

أَيِ = ai	كَيْفَ	kaifa
أَوْ = au	حَوْلَ	ḥaula

Catatan:

Kata sandang [al-] pada bacaan syamsiyyah atau qamariyyah ditulis [al-] secara konsisten supaya selaras dengan teks Arabnya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. Atas segala limpahan rahmat, taufik, hidayah serta inayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis yang berjudul **“Penentuan Nilai Besaran *Ihtiyāf* Waktu Salat Berbasis Luas Wilayah, Topografi dan Sebaran Penduduk di Kabupaten Banyuwangi”** dengan segala kemudahan yang diberikannya. Salawat serta salam semoga selalu kepada Nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat dan pengikutnya yang telah memberikan suri tauladan dalam kehidupan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini dapat diselesaikan tak luput dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Ketiga orang tua, Diyarno Prayetno (Alm), Luluk Khoiridah dan Bambang Sucipto, keluarga, Muhammad Arzaqul Lukmana, Gusnur Cholis, Ahmad Zaky Fuad, Tri Indah Noor Oktavia dan keluarga besar Bani H. Abdurrohman dan Bani Jasmi, atas segala doa, perhatian, dukungan dan curahan kasih sayang yang tidak dapat penulis ungkapkan dengan kata-kata.
2. Prof. Dr. KH. Ahmad Izzuddin, M.Ag. dan Dr. Muh Arif Royyani, M.SI. selaku pembimbing, atas bimbingan dan arahan yang diberikan dalam penyusunan tesis ini.
3. Kementerian Agama RI, yang dalam hal ini yaitu Pendidikan Diniyah dan Pondok Pesantren atas bantuannya melalui Program

Beasiswa Santri Berprestasi (PBSB) yang diberikan selama menempuh perkuliahan ini.

4. Dekan Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang, beserta para wakil Dekan, Ketua Prodi S2 Ilmu Falak beserta staf-stafnya, Bapak Nur Khanif, M.H. selaku wali dosen, juga seluruh dosen yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian, memberikan fasilitas selama masa perkuliahan dan memberikan pemahaman tentang banyak disiplin ilmu.
5. Gus Dr. Sayful Mujab, M.SI. yang menginspirasi melalui Disertasinya yang berjudul **“Tinggi Matahari dan *Ih̥tiyāt* Awal Waktu Maghrib berdasarkan Topografi di Jawa Tengah”** dan banyak sekali membantu, memberikan pemahaman dan arahan dengan segala kesabaran, dan teman-teman Al-Aqrob Falak Community lainnya, terima kasih atas suportnya.
6. Keluarga Besar Pondok Pesantren Raudlatul Muta'allimin Jagalan 62 Kudus dan Madrasah NU TBS Kudus, khususnya alm. KH. Muhammad Ma'ruf Irsyad, KH. Muhammad Ali Fikri, AH, Alm. KH. Noor Ahmad SS, Alm. KH, Basir dan K. Azhar Lathif Nashiran, terima kasih atas segala ilmu yang telah diberikan.
7. Keluarga besar MoRAGISTER dan CSSMoRA, Khususnya teman-teman Crescent, terima kasih telah memberikan wadah dan pengalaman yang akan terkenang selalu.
8. Pihak yang membantu dalam proses penelitian tesis, Iseh, Fadly, Mukhlis, Nuril, Fahmi, Faizah, Maulida, Friska, Affan, Geri dan lainnya yang telah banyak membantu penulis mulai dari awal hingga Akhir. Terima kasih banyak.

9. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan kepada penulis.

Tidak ada ucapan yang dapat penulis kemukakan disini atas jasa-jasa mereka, kecuali hanya harapan semoga pihak-pihak yang telah penulis kemukakan di atas selalu mendapat rahmat dan anugrah dari Allah SWT. Demikian tesis yang penulis susun ini sekalipun belum sempurna namun harapan penulis semoga akan tetap bermanfaat dan menjadi sumbangan yang berharga bagi khazanah keilmuan falak.

Semarang, 3 Mei 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'M' followed by the name 'Irkham Maulana' written in a cursive script.

Muhammad Irkham Maulana

NIM: 2202048014

DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN	i
MOTTO	ii
PENGESAHAN MAJELIS PENGUJI UJIAN TESIS	iii
NOTA DINAS PEMBIMBING I	iv
NOTA DINAS PEMBIMBING II	v
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
مستخلص	ix
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KONSEP UMUM WAKTU SALAT, IHTIYAT DAN SOFTWARE GEOSPASIAL	9
A. Deskripsi Teori	9
B. Kajian Pustaka	33
C. Rumusan Hipotesis	38
BAB III METODE PENELITIAN	40

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	41
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	41
D. Variabel Penelitian	42
E. Teknik Pengumpulan Data	43
F. Teknik Analisis Data	44
G. Alur Penelitian.....	46
BAB IV PENENTUAN IHTIYAT WAKTU SALAT BERBASIS LUAS WILAYAH, KETINGGIAN TEMPAT DAN SEBARAN PENDUDUK KABUPATEN BANYUWANGI.....	49
A. Deskripsi Data	49
B. Analisis Data.....	55
C. Keterbatasan Penelitian	104
BAB V PENUTUP	107
A. Kesimpulan.....	107
B. Implikasi Hasil Penelitian.....	108
C. Saran	108
D. Kata Penutup.....	109
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN	116
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	117

DAFTAR TABEL

Tabel. 4 1 Hasil perhitungan Waktu Salat Acuan.....	55
Tabel. 4 2 Selisih waktu salat acuan dan sampel.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Posisi Matahari pada saat Salat Fardu, Imsak, dan Terbit.	11
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.	48
Gambar 4. 1 Koordinat Acuan dalam Peta Banyuwangi	50
Gambar 4. 2 Sampel Kooordinat Kabupaten Banyuwangi dengan DEMNAS	51
Gambar 4. 3 Sampel Koordinat Kabupaten Banyuwangi.....	52
Gambar 4. 4 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024	56
Gambar 4. 5 Waktu Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024	57
Gambar 4. 6 Salat Dzuhur Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024	59
Gambar 4. 7 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024	60
Gambar 4. 8 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024.....	61
Gambar 4. 9 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024	63
Gambar 4. 10 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024	65
Gambar 4. 11 Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024.....	66
Gambar 4. 12 Salat Dzuhur Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024	68
Gambar 4. 13 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024	69
Gambar 4. 14 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024.....	71
Gambar 4. 15 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024	73
Gambar 4. 16 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024	75

Gambar 4. 17 Waktu Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024.....	76
Gambar 4. 18 Salat Dzuhur Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024.....	78
Gambar 4. 19 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024.....	79
Gambar 4. 20 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024.....	80
Gambar 4. 21 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024.....	82
Gambar 4. 22 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024.....	86
Gambar 4. 23 Waktu Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024.....	87
Gambar 4. 24 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024.....	88
Gambar 4. 25 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024.....	89
Gambar 4. 26 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024.....	90
Gambar 4. 27 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024.....	91
Gambar 4. 28 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024.....	92
Gambar 4. 29 Waktu Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024.....	93
Gambar 4. 30 Salat Dzuhur Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024.....	94
Gambar 4. 31 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024.....	95
Gambar 4. 32 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024.....	96
Gambar 4. 33 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024.....	97

Gambar 4. 34 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024	98
Gambar 4. 35 Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024	99
Gambar 4. 36 Salat Dzuhur Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024	100
Gambar 4. 37 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024	101
Gambar 4. 38 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024	102
Gambar 4. 39 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Desember 2024	103

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rotasi bumi mengakibatkan akan adanya perbedaan waktu.¹ maka tidak heran jika waktu salat antara satu daerah dengan daerah lain pun juga berbeda. Secara umum, manusia lebih terbiasa melaksanakan salat dengan patokan jam, bukan dari peristiwa alam secara langsung yang menjadi acuan waktu salat, sedangkan pada awalnya pelaksanaan salat lima waktu merupakan tugas para muadzin, mereka melakukan observasi setiap hendak melaksanakan salat.² Penggunaan jam ini didasari oleh kebiasaan manusia yang sekarang dimudahkan akan adanya jam. Tentunya dengan kehadiran jam, awal waktu salat bisa digambarkan dengan waktu, misalnya terbenam matahari dipukul 17:58 WIB dan awal Isya di pukul 18:40 WIB. Seiring berjalannya zaman Ilmu Falak pun mencoba hadir membantu umat muslim untuk beribadah, seperti halnya salat.

Didalam perhitungan awal waktu salat tentunya ada beberapa komponen yang digunakan, dari lintang dan bujur tempat, deklinasi matahari, perata waktu, ketinggian matahari dan ketinggian tempat.³ namun dibebberapa konsep perhitungan tidak menyantumkan

¹ Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak* (Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012), 199.

² Susiknan Azhari, *Catatan Dan Koleksi Astronomi Islam Dan Seni* (Yogyakarta: Museum Astronomi Islam, 2015), 145.

³ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis* (Semarang: PT Pustaka Rizki Putra, 2017), 83–84.

ketinggian tempat didalam perhitungan waktu salat,⁴ padahal ketinggian tempat perlu dimasukan guna mengakomodir semua daerah dalam cakupan daerah yang lebih besar, dalam gambarannya, seperti desa dan kecamatan didalam satu kabupaten atau kota, jadi satu waktu salat yang ditetapkan bisa digunakan untuk semua daerah.

Disamping itu, dalam penentuan awal waktu salat para ahli falak biasanya menghitung waktu *Iḥtiyāṭ* untuk memenuhi aspek kehati-hatian.⁵ *Iḥtiyāṭ* adalah bentuk untuk mengamankan perhitungan awal waktu salat untuk seluruh kota, termasuk mereka yang hidup di wilayah barat. Dalam menentukan nilai *Iḥtiyāṭ* pun juga masih bersifat variatif, dengan mempertimbangkan kondisi geografis dan topografis dari masing-masing wilayah, Ada perbedaan di antara para ahli falak mengenai besarnya *Iḥtiyāṭ* dalam perhitungan waktu salat, secara umum *Iḥtiyāṭ* yang digunakan dalam perhitungan awal waktu salat oleh para ahli falak adalah dua menit namun menurut ahli falak lainnya yakni Ibn Zahid Abd al-Mu‘īd waktu *Iḥtiyāṭ* adalah senilai empat menit untuk awal waktu salat zuhur.⁶ Hal ini menyebabkan perbedaan dalam jadwal salat yang dihasilkan.

⁴ Akatina and Fiki Nuafi Qurota Aini, “Optimalisasi Penentuan Nilai *Iḥtiyāṭ* Dalam Waktu Salat Maghrib Untuk Kabupaten Wonosobo” 11, no. 1 (2022): 92.

⁵ Zulfiah Zulfiah, “EFEKTIVITAS *IḤTIYĀṬ* AWAL WAKTU SALAT DALAM KAJIAN FIIQH DAN ASTRONOMI,” *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak* 2, no. 1 (June 17, 2018): 87, <https://doi.org/10.24252/IFK.V2I1.14161>.

⁶ Sayful Mujab and Muslich Shabir, “The Use of *Iḥtiyāṭ* Data in Prayer Time Hisab: Perspectives on Islamic Law,” *Ulul Albab: Jurnal Studi Dan Penelitian Hukum Islam* 5, no. 2 (July 28, 2022): 106, <https://doi.org/10.30659/JUA.V5I2.20699>.

Ketinggian tempat juga termasuk hal yang menjadikan pertimbangan *Iḥtiyāt* berapa yang digunakan dalam satu kota ataupun kabupaten. *Iḥtiyāt* perlu digunakan karena jika satu perhitungan waktu salat dalam satu kabupaten atau kota yang mempunyai wilayah yang berbeda, dalam artian dataran tinggi dan dataran rendah, sedangkan dalam konsep waktu, ketika suatu tempat lebih tinggi, maka dalam magrib tempat tersebut lebih lambat masuk waktu salat, begitu juga sebaliknya, di dataran rendah dengan lebih cepatnya masuk waktu maghrib. Jika yang digunakan dalam satu kabupaten adalah satu hitungan waktu salat, maka harus bisa digunakan pada daerah yang berketinggian tinggi dan dataran rendah.

Konsep *Iḥtiyāt* yang biasa digunakan adalah bujur dari wilayah ujung timur dan wilayah ujung barat dari suatu Kota atau Kabupaten ditarik ke titik tengah dari kota tersebut, setelah ditemukan jarak dari keduanya, lalu dimasukkan pada rumus per 1 derajat bujur sama halnya dengan 111,1 km, dan per 111,1 km adalah 4 menit *Iḥtiyāt* yang digunakan, dengan kata lain 1 menit bisa digunakan untuk selisih jarak 27,7 km.⁷

Kabupaten Banyuwangi sebagai kabupaten tertimur di pulau Jawa yang terletak antara 113°53' BT - 114°38' BT dan 7°43'LS - 8°46'LS mempunyai wilayah yang sangat luas sebesar 5.782,5 Km² hal ini menjadikan kabupaten banyuwangi sebagai kabupaten terbesar di pulau Jawa. Secara Administratif Kabupaten Banyuwangi terbagi

⁷ Jayusman, "Urgensi *Iḥtiyāt* Dalam Perhitungan Awal Waktu Salat," *Al-Adalah* 10 No.3 (2012): 285.

dalam 25 wilayah kecamatan yang secara keseluruhan terdiri dari 217 Desa/Kelurahan.⁸

Secara Topografi, Banyuwangi memiliki wilayah yang dikelilingi hutan dan gunung, juga pesisir pantai yang mengakibatkan mempunyai ketinggian yang variatif, bagian barat pada umumnya merupakan pegunungan, karena adanya 3 gunung, yaitu Gunung Raung, Gunung Merapi dan Gunung Ijen dan sebagian besar bagian selatan adalah dataran rendah yang membentang hingga daerah bagian timurnya, dengan tingkat kemiringan 40° pada bagian barat dan utara, Dataran rendah yang terbentang luas di selatan hingga utara tergambar dengan adanya 35 DAS (Daerah Aliran Sungai), Kabupaten Banyuwangi terletak di ketinggian 0-2.500 Mdpl.⁹

Pengambilan data koordinat pusat kota dalam perhitungan jadwal waktu salat bagi satu kabupaten/kota banyak digunakan oleh *hasib* atau pegiat falak, pusat kota yang dimaksud ialah letak daripada pemerintahan kota, atau biasa ditemui pada kecamatan kota atau kecamatan sebagai ibukota dari suatu kabupaten atau kota pengambilan data. Seperti Kecamatan Banyuwangi di Kabupaten Banyuwangi, tepatnya pada alun-alun, namun Kabupaten Banyuwangi sendiri mempunyai dua Alun-alun, yaitu Alun-alun Taman Sri Tanjung dan Taman Blambangan, keduanya sama-sama digunakan sebagai pusat kota, namun untuk Alun-alun Taman Sri Tanjung ini berada dekat dengan Masjid Raya Baiturrahman di sebelah timur,

⁸ BPS Kabupaten Banyuwangi, *Kabupaten Banyuwangi Dalam Angka 2023* (Banyuwangi: CV. Anugerah Setia Abadi, 2023), 3–9.

⁹ <https://banyuwangikab.go.id/profil-daerah/geografi> diakses pada 19 oktober 2023 pukul 22:30 WIB.

sedangkan untuk Alun-alun Taman Blambangan berdekatan dengan Pendopo Sabha Swagata yang digunakan sebagai Rumah Dinas Bupati. Dalam implementasinya LF PCNU Kabupaten Banyuwangi dan Badan Hisab Rukyat Kabupaten Banyuwangi menggunakan titik koordinat Masjid Agung Baiturrahman sebagai acuan dalam menghitung waktu salat bagi Kabupaten Banyuwangi, dengan Koordinat $8^{\circ}12'34,37''$ LS $114^{\circ}22'21,48''$, yang terletak di ketinggian 12 mdpl. Namun mengingat kontur tanah yang dimiliki Kabupaten Banyuwangi ini sangatlah variatif, maka mereka menggunakan tinggi tempat 100 m untuk menanggulangi akan adanya waktu salat yang kurang sesuai, dengan harapan masih bisa mengcover daerah yang berada di bagian dataran tinggi.

Seiring dengan perkembangan zaman, ilmu yang bersifat dinamis pun ikut hadir dalam memecahkan problematika yang ada, salah satunya Sistem informasi geografis hadir guna menggambarkan keadaan bumi yang ada, dengan menginformasikan adanya bencana yang sedang dialami, seperti contoh informasi gempa dan cuaca, juga untuk pengembangan lahan vegetasi dan Pembangunan. Hal demikian tentunya bisa ditarik untuk menghasilkan temuan baru atau pengembangan dalam berbagai keilmuan lagi (Integrasi antar ilmu). Dalam ranah ilmu falak, untuk menghasilkan peta visual sebaran hilal contohnya, dari sana peneliti beranggapan software di sistem informasi geografis bisa membantu memecahkan permasalahan waktu salat yang ada, sehingga untuk kedepannya bisa diterbitkan waktu salat yang sesuai dan tepat, guna keabsahan ibadah.

Software ArcGIS yang biasa digunakan oleh golongan teknik sipil dan juga pemetaan lahan, kiranya mampu untuk membantu menganalisis waktu salat di satu daerah, untuk bisa mengetahui bagaimana sebaran waktu salat di kabupaten atau kota, sehingga diketahui gambaran waktu salat yang memperhatikan Koordinat geografis dan topografis dari satu daerah tersebut, selanjutnya bisa membantu dalam pengaplikasian waktu salat yang beragam dengan memperhatikan aspek yang mempengaruhi perbedaan waktu salat, seperti halnya ketinggian tempat dan nilai *Ihtiyāt* .

Beranjak dari beberapa hal yang sudah dijabarkan, penulis berniat melakukan penelitian yang lebih seksama tentang waktu salat, terlebih dalam memperhatikan kordinat dan ketinggian tempat, juga pemberlakuan nilai *Ihtiyāt* dalam satu jadwal waktu salat bagi satu kabupaten atau kota, dalam hal ini Kabupaten Banyuwangi. Hal ini penting dilakukan mengingat kebiasaan pakar dan ahli falak dalam memperhitungkan waktu salat hanya menggunakan satu titik koordinat dan tinggi tempatnya untuk diberlakukan untuk satu daerah, bahkan tak jarang mengesampingkan tinggi tempat. Serta adanya banyak variasi terkait besaran *Ihtiyāt* yang digunakan sebagai langkah kehati-hatian dalam perhitungan waktu salat.

Dari luasnya wilayah yang dimiliki oleh Kabupaten Banyuwangi dan topografi yang bervariasi karena adanya dataran rendah di pesisir dan dataran tinggi di daerah pegunungan, juga mencoba mengintegrasikan ilmu geodesi dan ilmu falak dalam memperhitungkan waktu salat yang tepat, maka penulis berniat menjadikannya sebagai bahasan penelitian tesis yang berjudul

Penentuan Nilai Besaran *Iḥtiyāt* Waktu Salat berbasis luas wilayah, Topografi dan Sebaran Penduduk di Kabupaten Banyuwangi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka permasalahan yang akan diangkat peneliti untuk menjadi pokok permasalahan dalam rencana penelitian tesis adalah sebagai berikut;

1. Bagaimana perspektif Ilmu falak dalam menentukan waktu salat di Kabupaten Banyuwangi?
2. Berapa Nilai *Iḥtiyāt* ideal Kabupaten Banyuwangi dalam Perhitungan awal waktu salat?
3. Bagaimana analisis pemukiman dan sarana ibadah di Kabupaten Banyuwangi dalam menentukan waktu salat?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Atas dasar pokok permasalahan diatas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini ialah sebagai berikut;

1. Mengetahui Langkah penentuan waktu salat bagi Kabupaten Banyuwangi yang mempunyai wilayah luas dan topografi variatif.
2. Mengetahui Penggunaan *Iḥtiyāt* dalam Menentukan Waktu Salat di Kabupaten Banyuwangi.
3. Mengetahui Sebaran waktu salat di Kabupaten Banyuwangi berdasarkan dengan Pemukiman dan Sarana Ibadah.

Hasil dari penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat dari segi teoritis dan praktis, antara lain;

1. Teoritis

Penelitian ini menjadi sumbangsih keilmuan dalam khazanah ilmu falak pada bagian perhitungan waktu salat, khususnya pemberlakuan nilai *Ihtiyāt* waktu salat dan pada pengaplikasian software geospasial sebagai langkah integrasi keilmuan.

2. Praktis

Penelitian ini dapat menambah kekayaan intelektual dalam mengkaji jadwal waktu salat yang tepat dan bisa mengakomodir semua daerah tidak hanya di Kabupaten Banyuwangi namun juga daerah lain dan menjadi sebuah karya ilmiah yang dapat dijadikan informasi juga rujukan bagi semua orang baik para ahli falak maupun pencinta ilmu falak dan peneliti di kemudian hari, untuk Masyarakat secara umum dapat menggunakan jadwal waktu salat yang sesuai.

BAB II

KONSEP UMUM WAKTU SALAT, IHTIYAT DAN SOFTWARE GEOSPASIAL

A. Deskripsi Teori

1. Tinggi Matahari pada awal waktu salat

Dalam Islam salat mempunyai tempat yang khusus dan fundamental, karena salat merupakan salah satu rukun islam yang harus ditegakkan.¹ Masuknya waktu untuk melaksanakan salat sudah ditentukan pada masing-masing salatnya, seperti halnya pada firman Allah;

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا وَرُكُوعًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۚ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ ۗ إِنَّ الصَّلَاةَ
كَانَتْ عَلَىٰ الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوفًا

Apabila kamu telah menyelesaikan salat, berzikirlah kepada Allah (mengingat dan menyebut-Nya), baik ketika kamu berdiri, duduk, maupun berbaring. Apabila kamu telah merasa aman, laksanakanlah salat itu (dengan sempurna). Sesungguhnya salat itu merupakan kewajiban yang waktunya telah ditentukan atas orang-orang mukmin (QS. An-nisa: 103).²

كَانَتْ عَلَىٰ الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوفًا diartikan kewajiban salat yang tidak pernah berubah, harus dilakukan dan tidak gugur oleh sebab apapun.³ Perihal waktu pelaksanaannya memang berdasarkan pada posisi matahari, bisa dibahasakan dengan ketinggian matahari pada setiap waktu salat, yang antara satu waktu dengan waktu lainnya berbeda. Posisi matahari dan

¹ Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 77.

² (LPMQ), "Qur'an in Microsoft Word."

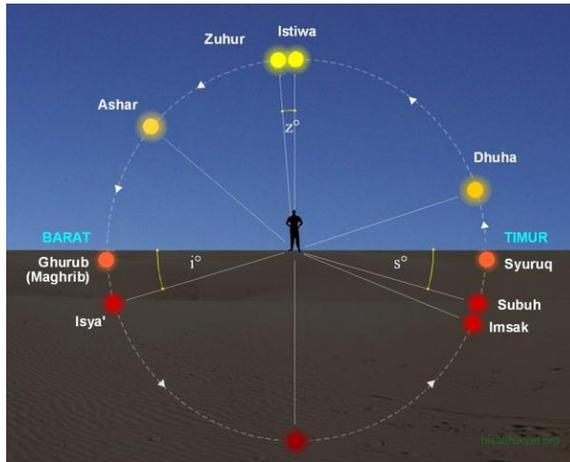
³ Quraish Syihab, *Tafsir Al-Misbah*, 2nd ed. (Jakarta: Lentera Hati, 2005), 570.

bumi sangat berkaitan dengan pelaksanaan ibadah umat Islam yang hampir seluruhnya berkaitan dengan waktu, sehingga muncullah istilah Ibadah Muwaqat, Ibadah Muwaqat adalah Ibadah yang ditentukan waktunya, seperti salat yang diwajibkan ketika sudah masuk waktunya,⁴ sebagaimana berikut;

- a. Waktu Zuhur, dimulai sejak tergelincirnya Matahari ketika mencapai titik kulminasi dalam peredaran hariannya dan berakhir sampai bayang-bayang suatu benda sama panjang atau lebih sedikit dari benda tersebut.
 - b. Waktu Asar, dimulai saat panjang bayangan suatu benda sama dengan bayang-bayang benda tersebut dan berakhir hingga Matahari terbenam.
 - c. Waktu Magrib, dimulai sejak Matahari terbenam hingga hilangnya cahaya awan merah.
 - d. Waktu Isya, dimulai sejak hilangnya Mega Merah hingga terbit fajar sidik.
 - e. Waktu Subuh, dimulai saat terbit fajar sidik hingga terbit Matahari.⁵
- Untuk lebih detailnya dapat dijelaskan secara rinci mengenai ketentuan waktu Salat sebagai berikut:

⁴ Ahmad Fadholi Muh Arif Royyani, *Fikih Astronomi*, n.d., 35.

⁵ Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 83.



Gambar 2. 1 Posisi Matahari pada saat Salat Fardu, Imsak, dan Terbit.⁶

a. Dzuhur

Waktu dzuhur biasanya dimulai setelah 2 hingga 4 menit setelah Matahari mencapai titik istiwa', atau ketika Matahari terlepas dari Meridian langit.⁷ Waktu Dzuhur biasanya berakhir sampai waktu Salat Ashar. Dalam Hadits Jibril, disebutkan bahwa Nabi Muhammad saw. melakukan Salat Dzuhur saat Matahari tergelincir (Zawal), dan sekali lagi ketika panjang bayang-bayang benda sama dengan panjangnya. Hal itu tidak bertentangan dengan analisis ahli hisab, karena wilayah Arab Saudi berada di antara 20 dan 30 lintang utara, yang memungkinkan panjang bayangan benda pada saat

⁶ <https://www.thepatriots.asia/ilmu-falak-kaedah-menentukan-bermula-dan-berakhirnya-waktu-solat/> diakses pada 20 Desember 2024 pukul 09:10 WIB.

⁷ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik* (Yogyakarta: Buana Pustaka, n.d.), 87–88.

Zawal sama dengan panjang bendanya atau bahkan lebih. Selain itu, analisis ini berlaku untuk waktu Salat Ashar juga.⁸

Dalam praktiknya, hisab awal waktu Salat selalu berkorelasi dengan sudut waktu Matahari. Ketika awal waktu Salat Dzuhur berada di titik Meridian, sudut waktunya ialah 0° , yang menunjukkan pukul 12 waktu Matahari asli. Namun, waktu pertengahan matahari kadang-kadang kurang atau lebih dari jam 12 tergantung pada nilai equation of time (e). Oleh karena itu, waktu pertengahan yang terjadi saat matahari berada pada titik meridian (Meridian Pass/MP) dirumuskan dengan $MP = 12 - e$. Waktu ini juga menandai awal waktu Dzuhur menurut waktu pertengahan, serta awal dari perhitungan waktu salat lainnya.⁹

b. Ashar

Waktu ashar dimulai ketika bayangan benda sama panjang dengan benda itu sendiri dan panjang bayangan yang timbul saat Matahari berkulminasi. Oleh karena panjang bayang-bayang saat istiwa' (kulminasai) ditentukan selisih deklinasi Matahari (δ°) dan lintang tempat (ϕ_x) yang disebut dengan jarak zenith (zm), maka waktu Ashar dimulai ketika bayang-bayang benda yang sudah muncul saat kulminasi ($\tan zm$) ditambah dengan panjang benda tersebut (bernilai 1).

Untuk mengetahui tinggi Matahari pada waktu Ashar dapat ditempuh dengan rumus berikut¹⁰:

⁸ Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, 82.

⁹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktis*, 88.

¹⁰ Abd. Rachim, *Ilmu Falak* (Yogyakarta: 1983, 1983), 25.

$$\cot ho As = \tan[\varphi x - \delta^\circ] + 1$$

Keterangan:

- [...] = Nilai Mutlak
 $h^\circ As$ = Tinggi Matahari Ashar
 φ_x = Lintang Tempat
 δ° = Deklinasi Matahari

Dengan kata lain, Cotangen tinggi Matahari pada awal waktu Ashar sama dengan Tangen jarak zenith sampai titik pusat Matahari pada saat berkulminasi ditambah satu. Jarak zenith sampai titik pusat Matahari sama dengan nilai mutlak lintang tempat dikurangi deklinasi Matahari. Harga mutlak adalah harga yang tidak memiliki tanda minus; dengan kata lain, jika hasil perhitungan "zm" negatif (-), maka dianggap sebagai nilai positif (+).¹¹

c. Maghrib

Waktu Maghrib dimulai sejak Matahari terbenam sampai waktu Isya' tiba, yakni hilangnya mega kemerahan di ufuk barat.¹² Matahari dikatakan terbenam bila piringan atasnya telah bersinggungan dengan kaki langit (ufuk) sebelah barat. Pada saat ini titik pusat Matahari telah bergerak seperdua garis.¹³ tengah Matahari. Besar rata-rata garis tengah Matahari adalah 32 menit

¹¹ Abdul Salam, *Ilmu Falak (Hisab Salat, Arah Kiblat, Dan Kalender Hijriyah)* (Sidoarjo: Aqaba, 2001), 24.

¹² Abu Bakar bin Muhammad Al-Hishni, *Kifayah Al-Ahyar Fi Ghilli Ghayah Al-Ikhtishar* (Jakarta: Daar Al-Kutub Al-Islamiyah, 2004), 87.

¹³ Seperdua garis tengah Matahari disebut dengan Semi Diameter Matahari yang biasa disingkat dengan "SD".

busur. Jadi, jarak ufuk ke titik pusat Matahari sama dengan $\frac{1}{2} \times 32' = 16'$.

Untuk menghitung tinggi matahari saat Maghrib maupun waktu Terbit, diperlukan data-data *Horizontal Parallax* Matahari, Kerendahan Ufuk atau Dip, Refraksi Cahaya dan Semi Diameter Matahari. Namun, karena nilai Parallax Matahari terlalu kecil, yakni sekitar 3 detik busur, maka dalam perhitungan dapat diabaikan.¹⁴ Berdasarkan hal ini, maka tinggi Matahari pada awal waktu Salat Maghrib dihitung dari kaki langit sepanjang lingkaran vertikal dirumuskan sebagai berikut:

$$h^{\circ}Mg = -(Ref + SD + Dip)$$

keterangan:

$h^{\circ} Mg$ = tinggi Matahari saat Maghrib

Ref = Refraksi (34' 30")

SD = Semi Diameter Matahari (16')

Dip = Kerendahan Ufuk ($1,76' \sqrt{\text{Tinggi Tempat}}$).¹⁵

Perhitungan tinggi Matahari saat terbenam dengan rumus di atas sangat dianjurkan dalam perhitungan awal bulan Hijriah agar dihasilkan *output* hisab yang lebih akurat. Namun, dalam perhitungan awal waktu Salat, dalam buku Almanak Hisab Rukyat Kementerian Agama RI dijelaskan bahwa tinggi matahari waktu Maghrib cukup menggunakan ketinggian -1° ,¹⁶ adapula yang

¹⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 90.

¹⁵ Untuk mengetahui tinggi tempat bisa menggunakan alat GPS atau yang lainnya.

¹⁶ Kementerian Agama RI, *Almanak Hisab Rukyat* (Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981), 89.

menggunakan $-1^{\circ} 13'$ ¹⁷ dari kaki langit. Jikalau waktu Maghrib dimulai sejak Matahari terbenam sampai mega merah hilang dan diperkirakan hilangnya tersebut pada ketinggian -18° , maka waktu Maghrib berlangsung kurang lebih 72 menit.¹⁸

d. Isya'

Waktu Salat Isya' dimulai ketika awan kemerahan di ufuk barat hilang, yang berarti malam telah sempurna.¹⁹ Keadaan seperti ini membuat benda-benda langit bercahaya dan memperlihatkan cahayanya dengan sempurna, membuatnya siap digunakan untuk memulai observasi.²⁰ Tinggi Matahari pada saat waktu Isya' mencapai -18° dari ufuk barat, yang oleh para astronom diistilahkan dengan *Astronomical Twilight*. Ketinggian -18° untuk waktu Isya' ini yang biasa digunakan oleh kebanyakan ahli hisab untuk menghitung awal waktu Salat ini. Sementara itu ada beberapa orang yang menggunakan ketinggian -17° , dan beberapa lainnya menggunakan -19° . tetapi tentu saja ketinggian ini perlu dikoreksi dengan kerendahan ufuk. Waktu Isya' berakhir ketika fajar sadik muncul atau waktu subuh mulai.²¹

¹⁷ Noor Ahmad SS, *Risalah Syawariq Al-Anwar Fi Ma'rifati Auqat Al-Shalah Wa Sumti Al-Qiblah Ala Al-Tahqiq Bi Al-Hasibi Al-Ali* (Kudus: Madrasah Nu TBS, n.d.), 13.

¹⁸ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 91.

¹⁹ Al-Hishni, *Kifayah Al-Ahyar Fi Ghilli Ghayah Al-Ikhtishar*, 87.

²⁰ SS, *Risalah Syawariq Al-Anwar Fi Ma'rifati Auqat Al-Shalah Wa Sumti Al-Qiblah Ala Al-Tahqiq Bi Al-Hasibi Al-Ali*, 20.

²¹ Ibnu Qasim Al-Ghuzzi, *Al-Qoul Al-Mukhtar Fi Syarkhi Ghayah Al-Ikhtishar* (Beirut: Daar Al-Fikr, 2005), 192.

e. Subuh

Dalam Al-Qur'an, Istilah salat fajar sering digunakan untuk membahasakan salat subuh,²² Waktu Salat ini dimulai sejak terbitnya fajar sadik dan berlangsung sampai matahari terbit. Dikenal sebagai kizib dan sadik, fajar dibagi menjadi dua. Fajar kizib adalah fenomena yang terjadi menjelang pagi ketika cahaya matahari memantul ke atas dan membentuk seberkas cahaya terang yang memanjang ke atas. Ini disebut "kadzib" karena setelah cahaya memantul ke atas, langit mulai gelap lagi, dan fajar sadik kemudian muncul.

Sedangkan fajar sadik ialah merupakan fenomena fajar yang menimbulkan seberkas cahaya terang horizontal di ufuk timur, yang menandakan masuknya waktu Subuh. Fajar sadik ini terjadi ketika Matahari mencapai ketinggian -20° dari ufuk timur.²³ Hal ini menimbulkan bias cahaya partikel yang disebut dengan *Cahaya Fajar*. Karena cahaya fajar lebih kuat dari pada cahaya senja, maka akan menimbulkan efek meredupnya cahaya dari bintang-bintang di langit.²⁴

²² Ahmad Ghazali Muhammad Fathullah, *Irsyad Al-Murid Ila Ma'rifati 'Ilmi Al-Falak 'Ala Al-Rashdi Al-Jadid* (Lanbulan: Lafal, 2005), 42.

²³ Tinggi Matahari Subuh -20° ini adalah yang banyak digunakan para ahli hisab untuk melakukan perhitungan. Di Mesir, tinggi Matahari Subuh ditetapkan dengan nilai -19° sampai -19.5° . Sedangkan di Amerika Serikat ditetapkan dengan nilai -15° . Lihat dalam Fathullah, 42.

²⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 92.

2. Aspek yang mempengaruhi penentuan waktu salat

a. Koordinat Lintang dan Bujur Tempat

Lintang adalah jarak dari suatu tempat ke khatulistiwa diukur dengan melalui meridian bumi. biasa dibahasakan dengan simbol Φ dan dibaca *Phi*, dengan gambaran daerah yang berada di utara garis khatulistiwa (Ekuator) bernilai positif, terhitung dari 0° di ekuator sampai 90° di Kutub Utara (KU), dengan demikian daerah yang berada di Selatan bernilai negatif, terhitung dari 0° di ekuator sampai 90° di Kutub Selatan (KS).²⁵ Lintang lebih berkaitan dengan nilai deklinasi matahari yang berbeda-beda setiap waktu.

Sedangkan Bujur adalah Sudut antara bidang di meridian tempat dan bidang meridian dari Greenwich. Ditandai dengan simbol λ dibaca *Lamda*. permulaan perhitungan garis bujur dimulai dari garis bujur yang melintasi Kota Greenwich yang terletak di Inggris, daerah yang berada di sebelah timur Greenwich sampai 180° memiliki nilai bujur positif dan yang berada di barat hingga 180° bernilai negatif. Bujur ini berhubungan dengan waktu, artinya dalam menentukan standar waktu internasional (GMT), daerah sebelah barat perlu dikurangi nilai tertentu, begitu juga sebaliknya dengan yang di timur perlu ditambah angka tertentu. Garis Bujur Timur 180° dan Garis Bujur Barat 180° bertemu dan berhimpit

²⁵ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak* (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 4.

dilautan Pasifik yang selanjutnya digunakan untuk garis batas tanggal dalam penanggalan masehi.²⁶

Perbedaan bujur cukup besar dalam mempengaruhi masuknya waktu salat. 1° Bujur mempunyai perbedaan hingga 4 menit,²⁷ hal ini sangat mempengaruhi penggunaan satu jadwal waktu salat yang digunakan Kabupaten yang mempunyai daerah luas, apalagi pusat kotanya tidak berada di titik Tengah, dengan demikian perlu pengkajian ulang terkait pemberlakuan waktu salat dalam satu Kabupaten atau Kotanya.

b. Deklinasi Matahari

Deklinasi Matahari atau *mail asy-syams* biasanya dilambangkan dengan δ_0 (*delta*).²⁸ adalah jarak posisi Matahari dengan ekuator langit diukur sepanjang lingkaran waktu. Deklinasi berfungsi sebagai sumber data utama dalam proses penentuan waktu, yaitu mengetahui sejauh mana bayang-bayang yang diciptakan oleh sinar Matahari pada permukaan Bumi.²⁹ Selain dalam penentuan waktu-waktu salat, data deklinasi juga diperlukan dalam penentuan bayang-bayang kiblat, waktu ijtimak, ketinggian hilal, gerhana, dan lain-lain. Dengan mengetahui deklinasi Matahari, maka posisi

²⁶ Rizal Mubit, "Formulasi Waktu Salat Perspektif Fikih Dan Sains," *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 3, no. 2 (2017): 45–46, <https://doi.org/10.30596/jam.v3i2.1527>.

²⁷ Muhammad Hidayat, "Penyebab Perbedaan Hasil Perhitungan Jadwal Waktu Salat Di Sumatera Utara," *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 2018, 209.

²⁸ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 65.

²⁹ Arwin Juli Rakhmadi Butar-butar, *Pengantar Ilmu Falak Teori Praktik Dan Fikih* (Depok: Rajawali Press, 2018), 139.

Matahari terhadap Bumi dapat ditentukan. Deklinasi Matahari dalam Bahasa Inggris disebut *Apparent Declination of The Sun*, dan dalam Bahasa Arab disebut *mail asy-syams*.³⁰ Deklinasi di belahan langit bagian utara equator dinyatakan positif dan diberi tanda (+), sedangkan di bagian belahan langit selatan equator dinyatakan negatif dan diberi tanda (-). Ketika Matahari melintasi khatulistiwa / berkedudukan di equator deklinasinya adalah 0°. Hal ini terjadi sekitar tanggal 21 Maret dan tanggal 23 September.³¹

Nilai deklinasi Matahari yang mengalami perubahan dari waktu ke waktu selama satu tahun dapat diketahui pada tabel-tabel astronomis, misalnya Almanak Nautika, Ephemeris, dan dapat dihitung dengan rumus:

$$\sin \delta_0 = \sin \text{bujur astronomi Matahari} \times \sin [\textit{Obliquity}]^{32}$$

Adapun harga atau nilai *Obliquity* atau deklinasi Matahari terbesar adalah +23°27' (saat Matahari berada dititik balik utara yang terjadi pada setiap tanggal 21 Juni) atau -23°27' (saat Matahari berada dititik balik selatan yang terjadi pada setiap tanggal 22 Desember).

³⁰ Arwin Juli Rakhmadi Butar-butar, *Waktu Salat: Menurut Fikih Dan Astronomi* (Medan: LPPM UISU Press, 2016), 82.

³¹ Susiknan Azhari, *Ensiklopedia Hisab Rukyat* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 53–54.

³² *Obliquity* adalah kemiringan ekuator terhadap lingkaran ekliptika, lihat Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 67.

c. Equation of time

Equation of time atau perata waktu yaitu selisih waktu antara waktu Matahari hakiki³³ dengan waktu Matahari rata-rata (pertengahan). Dalam ilmu falak biasa dilambangkan dengan huruf “e”.³⁴

Lintasan Bumi yang berbentuk elips menyebabkan jarak-jarak Bumi ke Matahari selalu berubah-ubah. Suatu ketika mencapai jarak terjauh (*aphelium*) dan pada saat yang lain mencapai jarak terdekat (*perihelium*)³⁵ yang menyebabkan gaya gravitasi menjadi lemah, sehingga perputaran Bumi menjadi lambat yang akibatnya sehari-semalam lebih dari 24 jam.³⁶

Dengan demikian *equation of time* dapat dihitung:

Equation of time = Waktu Hakiki – Waktu Pertengahan

Waktu Pertengahan = Waktu Hakiki – *Equation of Time*

Nilai *equation of time* mengalami perubahan dari waktu ke waktu selama satu tahun, namun dari satu tahun ke tahun berikutnya relatif sama.³⁷³⁸ Nilai ini dapat diketahui pada tabel-tabel astronomis, misalnya *Nautical Almanac*, Ephemeris.

³³ Waktu Matahari hakiki adalah waktu yang berdasarkan pada perputaran Bumi pada sumbunya yang sehari semalam tidak tentu 24 jam, melainkan terkadang kurang atau lebih dari 24 jam.

³⁴ Azhari, *Ensiklopedia Hisab Rukyat*, 62.

³⁵ Slamet Hambali, *Ilmu Falak 1* (Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011), 91.

³⁶ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 67.

³⁷ Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, *Pengantar*, 144.

³⁸ Arwin Juli Rakhmadi Butar-butur, *Pengantar Ilmu Falak Teori Praktik Dan Fikih*, 144.

d. *Meridian Passage*

Meridian Passage (MP) adalah waktu pada saat Matahari tepat berada di titik kulminasi atau tepat pada meridian langit menurut waktu pertengahan, yang menurut waktu hakiki saat itu menunjukkan tepat jam 12 siang. *Meridian Passage* ini dapat dihitung dengan rumus $= 12 - e$, dimana e adalah *equation of time*. *Meridian Passage* ini sangat penting artinya dalam perhitungan Ilmu Falak, karena merupakan pangkal ukur selama sudut waktu.³⁹

e. Tinggi Matahari

Tinggi Matahari adalah busur sepanjang lingkaran vertikal dihitung dari ufuk sampai Matahari.⁴⁰ Dalam Ilmu Falak dilambangkan dengan notasi h_0 (*high of Sun*). Tinggi Matahari bernilai positif (+) apabila posisi Matahari berada di atas ufuk. Demikian pula tinggi Matahari bernilai negatif (-) apabila posisi Matahari berada di bawah ufuk.⁴¹

f. Sudut Waktu Matahari

Sudut waktu Matahari adalah busur sepanjang lingkaran harian Matahari dihitung dari titik kulminasi atas sampai Matahari berada. Atau sudut pada kutub langit selatan atau utara yang diapit oleh garis meridian dan lingkaran deklinasi yang melewati Matahari. Dalam Ilmu Falak biasa dilambangkan dengan t_0 .

Nilai sudut waktu Matahari dapat dihitung dengan rumus:

$$\cos t_0 = -\tan \phi \times \tan \delta_0 + \sin h_0 : \cos \phi : \cos \delta_0$$

³⁹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 64.

⁴⁰ Muhyiddin Khazin, 80.

⁴¹ Muhyiddin Khazin, 80.

g. Koreksi Ketinggian Tempat

Bumi mempunyai bentuk bulat, maka kedudukan atau arah bidang horizon bagi pengamat ditepi laut berbeda dengan kedudukan atau arahnya bagi pengamat di tempat yang lebih tinggi,⁴² dengan demikian pada perhitungan salat magrib ketinggian mempunyai peran penting, dikarenakan beda ketinggian suatu tempat beda juga waktu untuk melaksanakan salat magrib, dataran tinggi mempunyai waktu terbenam lebih lambat daripada dataran rendah, semakin tinggi suatu tempat, maka semakin lambat matahari terbenam, begitu juga sebaliknya.

Ketinggian tempat ini selanjutnya berdampak pada kerendahan ufuk/Dip atau perbedaan kedudukan antara kaki langit (horizon) sebenarnya (ufuk *haqiqi*) dengan kaki langit yang terlihat (ufuk *mar'i*) seorang pengamat. Perbedaan itu dinyatakan oleh besar sudut.⁴³ Dalam istilah astronomi disebut Dip yang dapat dihitung dengan rumus $0,00293 \times \sqrt{\text{tinggi tempat}}$ dari permukaan laut atau $0^\circ 1,76' \times \sqrt{\text{tinggi tempat}}$ dari permukaan.⁴⁴

Koreksi kerendahan ufuk diperlukan untuk menunjukkan bahwa ufuk yang terlihat bukan ufuk yang berjarak 90 dari titik zenit,

⁴² Dimsiki Hadi, *Perbaiki Waktu Salat Dan Arah Kiblatmu!* (Yogyakarta: Madania, 2010), 99.

⁴³ Arwin Juli Rakhmadi Butar-butur, *Pengantar Ilmu Falak Teori Praktik Dan Fikih*, 142.

⁴⁴ Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, 22.

melainkan ufuk mar'i yang jaraknya dari titik zenit tidak tetap, artinya tergantung pada tinggi rendahnya si peninjau.⁴⁵

h. Refraksi

Dalam Bahasa Arab refraksi diistilahkan dengan *daqoiq al-ikhtilaf*, sedangkan dalam Bahasa Inggris disebut *refraction*. Refraksi adalah perbedaan tinggi suatu benda langit yang dilihat dengan tinggi sebenarnya disebabkan adanya pembiasan sinar. Pembiasan ini terjadi karena sinar yang dipancarkan tersebut datang ke mata melalui lapisan atmosfer yang berbeda-beda tingkat kerenggangan udaranya, sehingga posisi setiap benda langit terlihat lebih tinggi dari posisi sebenarnya. Benda langit yang sedang menempati titik zenit refraksinya 0° . Semakin rendah posisi suatu benda langit, refraksinya semakin besar dan nilai yang paling besar dalam refraksi adalah sekitar $34^\circ 30'$. Pada saat piringan atas benda langit itu bersinggungan dengan kaki langit.⁴⁶

Dalam astronomi dikenal istilah “pembiasan cahaya” akibat suhu dan atau kepadatan udara yang berbeda-beda. Semakin dekat dengan Bumi maka udara akan semakin padat. Sebaliknya, semakin jauh, maka akan semakin kurang padat. Akibatnya terjadilah pembelokan cahaya dari benda langit ketika sampai di mata kita.⁴⁷

Refraksi juga dapat diilustrasikan dengan sebuah benda lurus yang dimasukkan ke dalam sebuah gelas yang berisi air, maka akan terlihat benda di dalam air itu tidak lurus alias bengkok, dan ujung

⁴⁵ Akh. Mukarram, *Ilmu Falak Dasar-Dasar Hisab Praktis* (Sidoarjo: Grafika media, 2012), 58.

⁴⁶ Azhari, *Ensiklopedia Hisab Rukyat*, 180.

⁴⁷ Akh. Mukarram, *Ilmu Falak Dasar-Dasar Hisab Praktis*, 57.

benda itu terlihat terangkat dari posisinya dan terlihat lebih pendek. Ini menunjukkan bahwa berkas cahaya yang datang dari benda di dalam air sewaktu berpindah dari air ke udara arahnya membelok dari arah semula, sehingga ujung benda itu terlihat lebih tinggi. Inilah yang dinamakan refraksi.⁴⁸

i. Semi Diameter

Semi diameter adalah jarak titik pusat Matahari dengan piringan luarnya atau seperdua garis tengah piringan Matahari (jari-jari). Data ini diperlukan untuk mengetahui secara tepat saat Matahari terbenam, Matahari terbit, tinggi hilal, dan sebagainya. Semi diameter dalam Bahasa Arab disebut *nisf al-quṭur*.⁴⁹

j. Waktu Daerah

Waktu daerah adalah waktu yang diberlakukan untuk satu wilayah bujur tempat (meridian) tertentu, sehingga dalam satu wilayah bujur yang bersangkutan hanya berlaku satu waktu daerah.

3. Pemberlakuan *Iḥtiyāt*

Iḥtiyāt merupakan penambahan atau pengurangan beberapa menit dari hasil perhitungan. Dengan rincian, penambahan untuk awal waktu salat dan pengurangan untuk akhir daripada salat, seperti halnya terbit dengan pengurangan dikarenakan akhir dari salat subuh. *Iḥtiyāt* berfungsi sebagai langkah antisipasi apabila ada kesalahan dari suatu hitungan salat.⁵⁰

⁴⁸ Arwin Juli Rakhmadi Butar-butur, *Waktu Salat: Menurut Fikih Dan Astronomi*, 81.

⁴⁹ Arwin Juli Rakhmadi Butar-butur, *Pengantar Ilmu Falak Teori Praktik Dan Fikih*, 144.

⁵⁰ Ahmad Musonnif, *Ilmu Falak* (Yogyakarta: Teras, 2011), 66–67.

عن أبي محمد الحسن بن علي بن أبي طالب - سبط رسول الله ﷺ وريحانته - رضي الله عنهما
قال: حفظتُ من رسول الله ﷺ: دع ما يريبك إلى ما لا يريبك. رواه الترمذي والنسائي، وقال
الترمذي: حديث حسن صحيح

Dalil hadis tersebut biasa digunakan sebagai landasan akan diberlakukannya *Ihtiyāṭ*, sebagaimana manusia yang tak luput dari kesalahan dan tidak jarang melakukan dan menghasilkan sesuatu dengan tanpa keyakinan.

Ihtiyāṭ ini dimaksudkan guna mencapai tiga tujuan:

- 1) Agar hasil perhitungan dapat mencakup daerah-daerah sekitarnya, terutama yang berada di sebelah baratnya. 1 menit berarti $\pm 27,5$ km.
- 2) Agar pembulatan digunakan pada satuan terkecil dalam menit waktu, sehingga lebih mudah digunakan.
- 3) Untuk memberikan koreksi atas kesalahan dalam perhitungan sehingga memperkuat keyakinan bahwa waktu salat benar-benar dilaksanakan pada waktunya.⁵¹

Pedoman yang digunakan sebagai *Ihtiyāṭ* juga berbeda-beda, ada 2 menit, 3 menit, 4 menit bahkan ada yang 7 sampai 8 menit. Kementrian Agama RI menggunakan *Ihtiyāṭ* 2 menit.⁵² Sedangkan Pedoman *Ihtiyāṭ* yang digunakan oleh Sa'adoeddin Djambek adalah 2 menit,⁵³ dan pedoman ini diikuti oleh Direktorat Pembinaan Badan Agama Islam kecuali jika jadwal salat tersebut digunakan oleh daerah yang

⁵¹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*, 82.

⁵² Susiknan Azhari, *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern* (Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011), 74.

⁵³ Sa'addoeddin Djambek, *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa* (Jakarta: Bulan Bintang, 1947), 16.

beranjak sekitar 30 km, maka nilai *Ihtiyāt* yang digunakan 1-2 menit sudah dianggap cukup memberikan pengamanan terhadap awal masuknya waktu salat.

Terkait besaran nilai *ihṭiyat* sendiri tidak ada dasar yang bisa digunakan untuk menguatkan atau mengunggulkan satu kriteria yang digunakan, namun semua kriteria yang digunakan mempunyai alasan yang kuat dipergunakan, terlepas dari semua itu Konsep Ibadah adalah ruang dan waktu, dan setiap tempat berbeda-beda, kita harus menggunakan *ihṭiyat* agar bisa mencakup keseluruhan wilayah dan mencapai keabsahan ibadah.

4. Software Geographic Information System

Geographic Information System atau dalam Bahasa Indonesia disebut Sistem informasi Geografis (SIG) sistem berbasis komputer yang didesain untuk mengumpulkan, mengelola, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan informasi spasial. Maksud dan tujuan penggunaan SIG adalah untuk menciptakan suatu sistem kerja yang efektif dan efisien serta memudahkan dalam perencanaan, pemantauan, pemeliharaan, pengembangan dan membantu dalam pengambilan keputusan.⁵⁴ Disisi lain GIS juga diartikan sebagai Kumpulan program perangkat lunak, data geografi, perangkat keras, dan personal komputer yang dirancang untuk mendapatkan, menyimpan, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis, dan

⁵⁴ Prahasta E, *Sistem Informasi Geografis: Konsep – Konsep Dasar (Perspektif Geodesi Dan Geomatika)* (Bandung: Informatika Bandung, 2009), 32.

menampilkan berbagai jenis informasi geografis,⁵⁵ dengan demikian basis daripada analisis yang digunakan oleh GIS adalah data digital spasial yang didapatkan dari data yang terdigitasi seperti data satelit.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem yang dirancang untuk bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau koordinat-koordinat geografi. Sistem informasi geografis adalah bentuk sistem informasi yang menyajikan informasi dalam bentuk grafis dengan menggunakan peta sebagai antar muka. SIG tersusun atas konsep beberapa lapisan (layer) dan relasi. Kemampuan dasar SIG yaitu mengintegrasikan berbagai operasi basis data seperti *query*, menganalisisnya serta menampilkannya dalam bentuk pemetaan berdasarkan letak geografisnya.⁵⁶

Teknologi digital yang digunakan GIS dalam melakukan analisis spasial dan program komputer yang mampu melakukan pengolahan data bisa banyak dimanfaatkan seperti; Perolehan dan verifikasi, kompilasi, penyimpanan, pembaruan dan perubahann, manajemen dan pertukaran, manipulasi, penyajian dan juga analisis.⁵⁷

Data dalam SIG merupakan bahan baku yang diproses oleh Sistem Informasi Geografis sehingga dihasilkan informasi yang menggambarkan kenampakan permukaan bumi (real world). Jenis data geografi dalam SIG terdiri dari;

⁵⁵ Eko Budiyanoto, *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS* (Yogyakarta: Andi, 2002), 3.

⁵⁶ Prahasta E, *Sistem Informasi Geografis: Konsep – Konsep Dasar (Perspektif Geodesi Dan Geomatika)*, 32.

⁵⁷ Eko Budiyanoto, *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*, 4.

a. Data Spasial

Data spasial merupakan data grafis yang berkaitan dengan lokasi, posisi dan area pada koordinat tertentu. Dalam GIS data spasial dapat direpresentasikan dalam dua format, yaitu;

1) Data Vektor

Data vektor merupakan bentuk bumi yang direpresentasikan ke dalam kumpulan garis (line), area atau polygon (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik (point) dan nodes (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis). Data vektor didefinisikan oleh sistem koordinat kartesian dua dimensi (x,y).

2) Data Raster

Data raster (atau disebut juga dengan sel grid adalah data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jarak jauh seperti citra satelit atau foto udara. Pada data raster, obyek geografis dipresentasikan sebagai struktur sel grid yang disebut dengan pixel (Picture Element).

b. Data Non Spasial (Atribut)

Data non spasial (atribut) menguraikan karakteristik objek-objek geografi dari spasialnya seperti warna, tekstur dan keterangan lainnya. Data non spasial merupakan data yang menyimpan informasi mengenai nilai atau besaran dari data grafis. Untuk struktur data vektor, data atribut tersimpan secara terpisah

dalam bentuk tabel. Sementara pada stuktur data raster nilai data grafisnya tersimpan langsung pada nilai grid atau piksel tersebut.⁵⁸

5. Penggunaan Software Geospasial

a. ArcGIS

Dalam hal ini penulis menggunakan software ArcGIS untuk Analisis Sistem Informasi Geografis dalam penentuan waktu salat, ArcGIS bisa diartikan sebagai sistem komputer yang ditujukan untuk pengumpulan, pemeriksaan, pemaduan dan analisis informasi yang berkaitan dengan permukaan bumi.⁵⁹ ArcGIS ini merupakan salah satu perangkat lunak yang dikembangkan oleh ESRI (Environment Science & Research Institute) yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam perangkat lunak GIS yang berbeda seperti GIS desktop, server, dan GIS berbasis web. Perangkat lunak ini mulai dirilis oleh ESRI Pada tahun 1999. Produk utama dari ArcGIS adalah ArcGIS desktop, dimana ArcGIS desktop merupakan perangkat lunak GIS profesional yang komprehensif dan dikelompokkan atas tiga komponen yaitu: ArcView, ArcEditor dan ArcInfo.⁶⁰

Dalam tubuh ArcGIS terdapat beberapa subsistem sebagai berikut:

⁵⁸ Arief Laila Nugraha Muhammad Agam Cakra Donya, Bandi Sasmito, "Visualisasi Peta Fasilitas Umum Kelurahan Sumurboto Dengan ArcGIS Online," *Jurnal Geodesi Undip* 9 (2020): 54.

⁵⁹ Eko Budiyanto, *Sistem Informasi Geografis Dengan Quantum GIS* (Yogyakarta: Andi, 2016), 3.

⁶⁰ Siregar, Makalah Singkat tentang Software ArcGIS, <https://sabinahelper.wordpress.com/2014/10/25/makalah-singkattentang-softwareArcGIS/> diakses pada Senin 25 Maret 2024 pada pukul 14.15 WIB

1) Subsistem Input Data

Subsistem ini adalah sebuah proses pemasukan data, baik spasial, tabular ataupun deskriptif ke dalam ArcGIS. Proses input data ini dilakukan dengan cara perekaman, pemindahan, duplikasi, konversi dan digital data.

2) Subsistem Penyimpanan dan Pengolahan Data

Subsistem penyimpanan dan pengolahan data merupakan rangkaian proses penyimpanan, menata menyusun, dan mengorganisasi data hasil dari perolehan data pada suatu tipe data tertentu menggunakan tata aturan tertentu. Subsistem ini menggunakan metode yang memungkinkan kemudahan dalam proses pencarian dan perubahan data tersebut.

3) Subsistem Manipulasi dan Analisis Data Spasial

Subsistem ini merupakan hal yang sangat penting dalam ArcGIS. Kemampuan analisis data spasial merupakan ciri pokok yang harus dimiliki oleh ArcGIS. Subsistem ini yang membedakan dengan sistem informasi geografis lainnya. Subsistem ini merupakan penggabungan, pemisahan, perubahan, estimasi dan pemodelan data spasial.

4) Subsistem Hasil dan Pelaporan Data

Hasil dari subsistem ini berupa laporan dalam bentuk peta-peta, uraian deskriptif, tabel, grafik dan citra. Subsistem ini harus dapat diolah pada rangkaian kerja berikutnya pada waktu lain. Hasil dari subsistem ini bukan merupakan hasil akhir tetapi dapat sebagai data dasar dalam proses analisis yang lain.

Dengan demikian hasil dari subsistem ini akan terus berputar dalam proses GIS selanjutnya.⁶¹

Empat subsistem tersebut disepakati sebagai isi dari ArcGIS. Dalam hal ini ArcGIS melakukan perolehan, mengorganisasi, menganalisis, dan memberi laporan atas data spasial.

b. Data Geografis dan Topografis

1) Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI)

Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) adalah peta dasar yang memberikan informasi secara khusus untuk wilayah darat, yang diterbitkan oleh Badan Informasi geospasial (BIG).⁶² biasa disebut peta umum, karena dalam Peta Rupa Bumi menyajikan semua unsur yang ada pada permukaan bumi, bertujuan sebagai *base map* (peta dasar) dalam pembuatan peta tematik seperti; peta penggunaan lahan, peta jaringan jalan, peta sebaran penduduk dan sebagainya. Jadi Peta Rupa Bumi memiliki karakteristik; memuat gambaran tentang penyebaran, luas dan karakteristik dari unsur-unsur fisiografi, topografi, morfologi, geologi, demografi dan sebagainya, dapat menjadi wadah inventarisasi sumber daya alam, dan ada kerangka titik kontrol horizontal (koordinat lintang dan bujur) dan kerangka kontrol vertikal (koordinat tinggi terhadap permukaan laut).⁶³

⁶¹ Eko Budiyo, *Sistem Informasi Geografis Dengan Quantum GIS*, 5.

⁶² Sridewanto Pinuji et al., "Efektivitas Data Spasial Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Dan Openstreetmap Dalam Pengambilan Keputusan Menggunakan Inasafe," *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana* 10, no. 1 (2019): 22–29.

⁶³ Juhadi, "Fungsi Aplikasi Peta Rupabumi Untuk Pembelajaran Di Sekolah," *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Geografi* 1, no. 2 (2009): 8,

Peta topografi ini memiliki berbagai nama sesuai keperluan penerbitnya. Di Indonesia dulu dikenal Peta Topografi yang diterbitkan oleh Jawatan Topografi TNI AD (kini Direktorat Topografi). Peta ini adalah peta untuk kebutuhan militer maka penggunaan peta ini terbatas. Kini untuk kebutuhan sipil sudah ada Peta RBI yang diterbitkan oleh Badan Informasi Geospasial. Peta RBI memuat informasi tentang relief muka bumi, perairan, vegetasi, dan bangunan buatan manusia. Informasi ini berguna untuk mengenali medan ketika melakukan navigasi. Peta RBI ini terbit dalam skala 1:5.000, 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000, dan 1:100.000. di Indonesia secara umum menggunakan skala 1:25.000.⁶⁴

2) DEMNAS

Digital Elevation Model (DEM) atau dibahasakan sebagai model elevasi digital merupakan visualisasi topografi atau ketinggian muka tanah yang dibangun berdasarkan hasil interpolasi deterministik,⁶⁵ atau digital yang memberikan informasi bentuk permukaan (topografi) dalam bentuk data

<https://media.neliti.com/media/publications/55811-ID-fungsi-dan-aplikasi-peta-rupabumi-untuk.pdf>.

⁶⁴ Rudi Hartono, “Kemampuan Membaca Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Skala 1: 25.000 Oleh Mahasiswa Pendidikan Geografi Universitas Negeri Malang,” *Jurnal Pendidikan Geografi* 24, no. 1 (2019): 67–72, <https://doi.org/10.17977/um017v24i12019p067>.

⁶⁵ Marindah Yulia Iswari et al., “*DEMNAS: MODEL DIGITAL KETINGGIAN NASIONAL UNTUK APLIKASI*” 43, no. July (2020): 5, <https://doi.org/10.14203/oseana.2018.Vol.43No.4.2>.

raster, vektor atau bentuk data lainnya.⁶⁶ DEM juga bisa diartikan sebagai digital yang menggambarkan geometri dari bentuk permukaan bumi atau bagiannya yang terdiri dari himpunan titik-titik koordinat hasil sampling dari permukaan dengan algoritma yang mendefinisikan permukaan tersebut menggunakan himpunan koordinat model yang didalamnya terdiri dari data ketinggian dan kemiringan bumi.

3) Shapfile

Dalam dunia pemetaan atau perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) tipe format berkas yang banyak digunakan ialah *Shapfile (*.shp)* yang mana didalamnya dapat ditemukan titik (*point*), garis (*polyline*) dan bidang (*polygon*). Shapfile sendiri bisa diartikan sebagai format file dalam pemetaan yang paling umum, dikarenakan didalamnya juga meliputi file geometri, file indeks dan file atribut yang dari ketiganya menjadi kesatuan tampilan guna analisis data yang komprehensif.⁶⁷

B. Kajian Pustaka

Sebelum melaksanakan penelitian, penulis terlebih dahulu mencari tentang beberapa penelitian terdahulu sesuai dengan tema dan ide pemikiran yang diangkat, hal tersebut dilakukan dengan tujuan tidak adanya kesamaan fokus penelitian dan menghindari akan adanya plagiasi, selain itu juga untuk mengetahui beberapa topik yang

⁶⁶ Abdi Hernanda and Yuliantini Eka Putri, “ANALISIS DIGITAL ELEVATION MODEL (DEM)” 1, no. 1 (2022): 30.

⁶⁷ <https://www.infogeografis.com> diakses pada 5 april 2024 pukul 07.44 WIB

bersinggungan dengan penelitian ini, yang selanjutnya penulis akan banyak mendapatkan ide dan data pendukung yang telah dikumpulkan pada penelitian sebelumnya. Penelitian tentang penentuan awal waktu salat tentunya sudah banyak dilakukan, seperti pengkajian terhadap perhitungan awal waktu salat, pemberlakuan *Iḥtiyāṭ* dan koreksi ketinggian tempat. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan:

Jurnal Jayusman, “*Urgensi Iḥtiyāṭ dalam perhitungan Awal Waktu Salat*” didalam Jurnal Al-‘Adalah Vol. X No. 3 Januari 2012,⁶⁸ Beranggapan Ibadah Salat dilaksanakan pada waktu yang telah ditentukan, dengan meyakini waktu salat benar-benar sudah masuk sebagaimana syarat sah salat. Dalam Ilmu Falak dikenal adanya Nilai *Iḥtiyāṭ* dalam perhitungan waktu salat, yang mana dalam kegunaannya masih adanya khilaf ulama, juga pakar falak dalam besaran yang digunakan, tentunya dengan menimbang fungsi daripada *Iḥtiyāṭ* itu sendiri, Penggunaan nilai *Iḥtiyāṭ* sebagai aspek kehati-hatian guna masuknya waktu salat yang tepat bagi seluruh daerah dalam satu wilayah, hasilnya Perbedaan dalam pemberian nilai *Iḥtiyāṭ* akan berpengaruh terhadap jadwal salat yang dihasilkan. Sehingga dalam satu kota perlu adanya pengkajian terhadap nilai *Iḥtiyāṭ* yang digunakan, diakhiri hasil penelitian terhadap perbedaan jadwal imsakiyah tahun 1430 H di Kota Bandar Lampung yang salah satunya disebabkan oleh perbedaan penggunaan nilai *Iḥtiyāṭ*.

⁶⁸ Jayusman, “Urgensi Iḥtiyāṭh Dalam Perhitungan Awal Waktu Salat.”

Jurnal Zulfiah, “*Efektivitas Iḥtiyāt awal waktu salat dalam kajian fiqih dan Astronomi*” didalam Jurnal Elfalaky Vol. 2 No. 1 2018,⁶⁹ Adanya pembulatan-pembulatan dalam pengambilan data dan penyederhanaan hasil perhitungan sampai satuan menit, Penentuan data lintang dan bujur tempat suatu kota biasanya diukur pada suatu titik dipusat kota. Setelah kota itu mengalami perkembangan maka luas kota akan bertambah, sehingga akibat dari perkembangan ini maka ujung timur dan ujung barat suatu kota akan mempunyai jarak yang cukup jauh dari titik penentuan lintang dan bujur kota sebelumnya. Elevasi, lintang dan Bujur merupakan faktor yang memengaruhi besaran nilai *Iḥtiyāt* berdasarkan astronomi, yang mana tidak hanya dari luas wilayah (timur-barat), tetapi dari kontur tanah yakni ketinggian dari wilayahnya, sebagai contoh peneliti memberikan gambaran perhitungan *Iḥtiyāt* di Kota Palu secara *Iḥtiyāt* Meridian (Horizontal) maupun *Iḥtiyāt* Elevasi (Vertikal), dengan hasil *Iḥtiyāt* 3 menit.

Jurnal Akatina, “*The Optimizing The Determination of Iḥtiyāt value in Maghrib Prayer Times for Wonosobo Regency*” dalam Jurnal Syarah Vol. 11 No. 1 2022,⁷⁰ menjelaskan bahwa Konsep *Iḥtiyāt* hanya mengandung tentang luar wilayah, tidak dengan kontur tanah yang memperhatikan ketinggian tempat dalam waktu salat, sedangkan Pemberian Nilai *Iḥtiyāt* adalah suatu kepentingan mutlak, dikarenakan 1) pembulatan dalam perhitungan meskipun pembulatan itu sangat

⁶⁹ Zulfiah, “EFEKTIVITAS IHTIYATH AWAL WAKTU SALAT DALAM KAJIAN FIIQH DAN ASTRONOMI.”

⁷⁰ Akatina and Aini, “Optimalisasi Penentuan Nilai Ihtiyath Dalam Waktu Salat Maghrib Untuk Kabupaten Wonosobo.”

kecil, 2) waktu salat yang digunakan berlaku secara luas namun terpusat, 3) *Ihtiyāt* digunakan untuk mengcover daerah yang memiliki tekstur ketinggian tempat ekstrem.

Jurnal Sayful Mujab, *The Use of Ihtiyāt Data in Prayer Time Hisab: Perspectives on Islamic Law* dalam jurnal *Ulul Albab* Vol.5, No.2, April 2022,⁷¹ menerangkan bahwa Tinjauan Hukum Islam terhadap penambahan data *Ihtiyāt* dalam hisab awal waktu salat memang belum ada ulama yang spesifik mengkajinya, sehingga terkesan adanya perbedaan pendapat terkait penggunaan *Ihtiyāt*. namun bisa dikategorikan sebagai wasilah terhadap tujuan yang menjadikan syarat sah salat yakni mengetahui waktu salat, oleh karenanya penggunaan ihtiyat bisa dianggap wajib, karena menjadi sarana sesuatu yang wajib.

Tesis Moelki Fahmi Ardhiyansyah, Magister Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang tahun 2017 yang berjudul "*Implementasi Titik Koordinat tengah kota dan Kabupaten dalam perhitungan jadwal waktu salat*".⁷² dalam tesis ini membahas terkait data titik koordinat tengah kota atau kabupaten sebagai acuan perhitungan jadwal waktu salat juga membahas dampak implementasi dan alasan digunakan titik tengah sebagai acuan.

Tesis Masruhan, Magister Fakultas Syari'ah dan Hukum UIN Walisongo Semarang tahun 2017 yang berjudul "*Studi Komparatif dan*

⁷¹ Mujab and Shabir, "The Use of Ihtiyat Data in Prayer Time Hisab: Perspectives on Islamic Law."

⁷² Moelki Fahmi Ardhiyansyah, *Implementasi Titik Koordinat tengah kota dan Kabupaten dalam perhitungan jadwal waktu salat*, Tesis strata II UIN Walisongo, Semarang, 2017.

Verifikatif Pemikiran Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali tentang Awal waktu Salat Maghrib Kota atau Kabupaten yang memiliki Dataran tinggi".⁷³ Tesis ini membahas Dua pendapat pakar Ilmu Falak terkait penginputan ketinggian tempat dalam perhitungan salat magrib bagi kota yang mempunyai wilayah dataran tinggi, yakni Pendapat Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali, dengan mengkomparasikan kedua metode yang berbeda.

Disertasi Sayful Mujab, Pascasarjana UIN Walisongo Semarang tahun 2023 yang berjudul "*Tinggi Matahari dan Ihtiyāt Awal Waktu Maghrib berdasarkan Topografi di Jawa Tengah*".⁷⁴ didalam Disertasi ini dibahas bahwa Provinsi Jawa Tengah dengan 29 Kabupaten dan 6 Kota mempunyai karakter ketinggian tempat yang bervariasi menyebabkan tinggi matahari yang bervariasi pula dan menggunakan *Ihtiyāt* yang dapat dicover dengan 3 menit, juga terdapat kabupaten yang tidak bisa menggunakan *Ihtiyāt* 3 menit seperti Kabupaten Pemalang. Kajian Topografi dalam penentuan awal waktu salat maghrib dapat digunakan sebagai pemangkas pemberlakuan *Ihtiyāt* pada pembuatan jadwal waktu salat, yang selanjutnya bisa diberlakukan zonasi pada setiap daerah.

Dengan melihat dan mengamati beberapa penelitian terdahulu diatas, sejauh ini belum ada yang secara spesifik membahas tentang

⁷³ Masruhan, *Studi Komparatif dan Verifikatif Pemikiran Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali tentang Awal waktu Salat Maghrib Kota atau Kabupaten yang memiliki Dataran tinggi*, Tesis strata II UIN Walisongo, Semarang, 2019.

⁷⁴ Sayful Mujab. *Tinggi Matahari dan Ihtiyāth Awal Waktu Maghrib berdasarkan Topografi di Jawa Tengah*, Disertasi Strata III Pascasarjana UIN Walisongo, Semarang, 2023.

pemberlakuan *Ihtiyāt* pada waktu salat di Kabupaten Banyuwangi, walaupun sudah ada pengkajian terhadap Penentuan *Ihtiyāt* dalam waktu salat, namun pada pengkajian tersebut ada yang hanya fokus terhadap konsep luas wilayah tanpa adanya koreksi ketinggian tempat dan penelitian lain walaupun sudah menggunakan koreksi ketinggian tempat tetapi tidak terfokus pada lokasi yang sama yakni Kabupaten Banyuwangi, juga dengan metode analisis yang berbeda yaitu software geospasial.

C. Rumusan Hipotesis

Kabupaten Banyuwangi yang mempunyai daerah dengan ketinggian bervariasi dan luas wilayah yang besar tentunya pemberlakuan waktu salatnya akan berbeda dengan daerah lain, luas wilayah membentang antara 113°53' BT - 114°38' BT dan 7°43'LS - 8°46'LS mempunyai wilayah yang sangat luas sebesar 5.782,5 Km², sedangkan ketinggian dari daerah di Kabupaten Banyuwangi dari 0 sampai 2500 mdpl, hal demikian dikarenakan kabupaten Banyuwangi mempunyai daerah dengan ketinggian rendah di pesisir pantainya, juga adanya 3 gunung yang menjadikan ketinggian disebelah barat lebih relatif tinggi daripada daerah lainnya, terlebih Alun-alun Kabupaten Banyuwangi sebagai pusat kota berada pada 114°22'25" BT dan 8°12'34" LS dengan ketinggian 10 mdpl.

Dari segi luas wilayah, jarak dari titik paling timur ke yang paling barat Kabupaten Banyuwangi sejauh 86.852 M atau 86,9 KM, dengan demikian ditemukan 3,14 menit dari konsep *Ihtiyāt*, yaitu 1 menitnya mampu mengakomodir daerah seluas 27,7 km, sedangkan dari selisih

bujur antara $113^{\circ}53'$ BT - $114^{\circ}38'$ BT ditemukan 3 menit koreksi *Iḥtiyāt* yang perlu digunakan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Kuantitatif yang mengkaji waktu salat menggunakan data koordinat dan topografi Kabupaten Banyuwangi melalui portal geospasial Indonesia yang bisa diakses di <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web> yang selanjutnya akan diolah menggunakan software Sistem Informasi Geografis Bernama ArcGIS dan perhitungannya menggunakan Ms. Excel, dan diolah kembali di ArcGIS guna menghasilkan visualisasi peta untuk bisa mudah dipahami, kemudian peneliti melakukan perbandingan dengan Jadwal waktu salat yang dijadikan acuan dalam perhitungan waktu salat di Kabupaten Banyuwangi, yakni Masjid Agung Baiturrahman Banyuwangi, jika sudah ditemukan selisihnya, maka dilanjut dengan penentuan nilai *Iḥtiyāt* ideal, sebagai langkah aplikatifnya, maka dilakukan analisis sebaran pemukiman dan sarana ibadah (masjid)¹ di Kabupaten Banyuwangi.

Sedangkan Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan multidisipliner yaitu pendekatan dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan dua atau lebih bidang ilmu yang tidak serumpun,² dalam hal ini bidang ilmu yang digunakan adalah rumpun ilmu agama (Falak) dan rumpun MIPA (Geodesi).

¹ Didapati juga dari <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>

² Tim Penyusun Edisi 2022, *Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah* (Semarang: Pascasarjana UIN Walisongo Semarang, 2022), 34.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Banyuwangi dengan mengkaji waktu salat yang bisa mengakomodir daerah-daerah yang ada, mengingat luas wilayah dan kontur tanah yang bervariasi. Terkait dengan waktu yang digunakan, peneliti menganalisis 3 tanggal yang dianggap bisa mewakili semua waktu, dengan mempertimbangkan deklinasi matahari maksimal, 0 dan minimal, meliputi 21 Maret (maksimal), 21 Juni (0) dan 22 Desember 2024 (minimal), dengan rincian waktu salat Dzuhur, Ashar, Maghrib, Isya' dan Shubuh, juga ditambah waktu terbit.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah seluruh data yang menjadi perhatian dalam suatu ruang lingkup dan waktu yang ditentukan. Populasi berhubungan dengan data, bukan manusia, apabila setiap manusia memberikan data, maka banyaknya populasi sama banyaknya dengan jumlah manusia.³ Dalam penelitian ini yang menjadi populasi data adalah data Koordinat geografis dan topografis di Kabupaten Banyuwangi secara keseluruhan,

Sedangkan Sampel ialah Bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Apabila jumlah populasi banyak, dan tidak dapat diteliti secara keseluruhan, maka peneliti bisa mengambil sampel dari populasi tersebut.⁴ Sampel penelitiannya adalah koordinat

³ S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2010), 118.

⁴ Sugiyono, *Metodologi Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), 14.

geografis dan topografis di Kabupaten Banyuwangi dengan interval 150 M dengan jumlah sampel 1529.

Teknik sampling yang digunakan peneliti untuk menghasilkan sampel ialah dengan menggunakan data Koordinat Geografis yang diambil dari Badan Informasi Geospasial berbentuk Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) melalui web data geospasial yang diakses di <https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>, sedangkan Koordinat Topografisnya juga diambil di web yang sama dengan bentuk *Digital Elevation Model* (DEM).

Dari data RBI dan DEMNAS maka didapati sampel sebanyak 3641, yang selanjutnya di olah menggunakan *tools* Grid di ArcGIS guna menyesuaikan wilayah yang dimiliki Kabupaten Banyuwangi, sehingga didapati 1529 Sampel yang siap diolah.

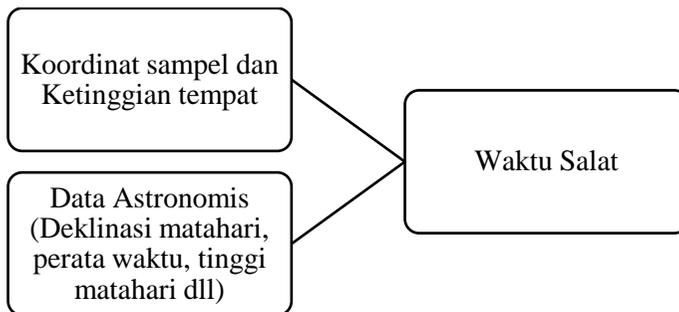
D. Variabel Penelitian

Segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya.⁵ Dalam penelitian ini, variabelnya adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas, variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen. Dalam hal ini data deklinasi matahari, perata waktu dan data astronomis lainnya, juga koordinat sampel dan ketinggian tempat kabupaten banyuwangi.

⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Administrasi*, 3rd ed. (Bandung: Alfabeta, 2021), 89.

2. Variabel terikat, variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas,⁶ waktu salat adalah variabel terikat dalam penelitian ini.



Gambar 3. 1 Variabel penelitian

Sedangkan indikator yang digunakan adalah waktu salat yang sama dalam cakupan Kabupaten Banyuwangi dalam kurun waktu 1 menit.

E. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan Data Sekunder, data yang tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari subjek penelitiannya atau data pendukung dan pelengkap daripada data primer⁷ data pendukung ini berupa data Koordinat dan Topografi dari Portal Geospasial Indonesia, juga artikel, makalah seminar dan buku yang berkaitan dengan penelitian ini.

Dalam mengumpulkan data penelitian penulis menggunakan Teknik Dokumentasi, dokumentasi bisa berbentuk tulisan, gambar

⁶ Juliansyah Noor, *Metode Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi Dan Karya Ilmiah*, 1st ed. (Jakarta: Prenadamedia Group, 2011), 48.

⁷ Andi Prastowo, *Memahami Metode-Metode Penelitian, Suatu Tinjauan Teoritis Dan Praktis*, 2nd ed. (Yogyakarta: Ar-Ruzz media, 2011), 32.

atau karya-karya monumental dari seseorang.⁸ Hasil dari olah data sebelumnya, yakni koordinat geografis dan topografis Peta Rupa Bumi Indonesia dan DEMNAS dari Portal Geospasial Indonesia adalah merupakan data yang perlu didokumentasikan untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah telaah mendalam atas suatu masalah yang dipandu oleh konsep-konsep dan teori yang objektif. Dalam hal ini peneliti menggunakan Analisis statistik deskriptif bertujuan untuk memberikan deskripsi mengenai subjek penelitian berdasarkan data dari variabel yang diperoleh dari kelompok subyek atau sampel yang diteliti dan tidak dimaksudkan untuk pengujian hipotesis.⁹ Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.¹⁰ Analisis ini hanya berupa akumulasi data dasar pada bentuk deskripsi semata pada arti tidak mencari atau menerangkan saling hubungan, menguji hipotesis, membuat ramalan, atau melakukan penarikan kesimpulan. Peneliti menganalisis data-data yang didapati dengan bantuan Software Geospasial (ArcGIS) untuk mengetahui nilai Iḥtiyāt

⁸ Sugiyono, *Memahami Penelitian Kualitatif* (Yogyakarta: Alfabeta, 2009), 240.

⁹ Saifuddin Azwar, *Metode Penelitian* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004), 6.

¹⁰ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian* (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006), 213.

ideal yang digunakan dalam perhitungan waktu salat di Kabupaten Banyuwangi.

Yang mana didalam software ArcGIS ada *Tools IDW*, Metode *Inverse Distance Weighting (IDW)* atau dikenal juga dengan istilah interpolasi IDW adalah salah satu metode interpolasi spasial yang memiliki asumsi bahwa setiap titik input mempunyai pengaruh yang bersifat lokal yang berkurang terhadap jarak. Metode ini umumnya dipengaruhi oleh *inverse* jarak yang diperoleh dari persamaan matematika dan kita dapat menyesuaikan pengaruh relatif dari titik-titik sampel.¹¹ Metode IDW secara langsung mengimplementasikan asumsi bahwa sesuatu yang saling berdekatan akan lebih serupa dibandingkan dengan yang saling berjauhan. Pada metode IDW, diasumsikan bahwa tingkat korelasi dan kemiripan antara titik yang ditaksir dengan data penaksir adalah proporsional terhadap jarak. Bobot akan berubah secara linier, sebagai fungsi sepejar, sesuai dengan jaraknya terhadap data penaksir.¹² Bobot ini tidak dipengaruhi oleh posisi atau letak dari data penaksir dengan data penaksir yang lain. Proses perhitungan *cross validation* dilakukan dengan cara pengambilan satu data sampel dari suatu set data secara bergantian untuk tidak diikutsertakan dalam proses interpolasi. Selanjutnya nilai sampel

¹¹ Rizky Ahmad Yudanegara et al., “Penggunaan Metode Inverse Distance Weighted (Idw) Untuk Pemetaan Zona Nilai Tanah (Studi Kasus: Kelurahan Gedong Meneng, Bandar Lampung),” *Elipsoida: Jurnal Geodesi Dan Geomatika* 4, no. 2 (2021): 86, <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2021.12534>.

¹² Almasi dkk, “Using OK and IDW Methods For Prediction The Spatial Variability Of A Horizon Depth and OM in Soils of Shahrekord”, *Journal of Environment and Earth Science* Vol. 14, (2014), 53.

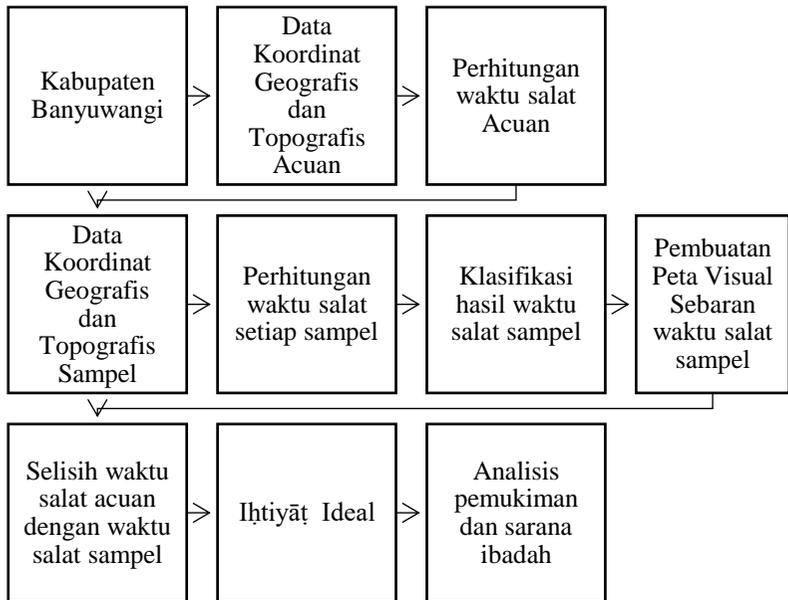
yang dipindahkan tadi dibandingkan dengan hasil penaksiran yang dihasilkan dari proses interpolasi pada titik tersebut dengan menggunakan seluruh sisa data yang tidak diambil. Selisih antara nilai data sampel yang diambil dengan nilai hasil penaksiran merupakan nilai kesalahan (*error*) dari penaksiran di lokasi tersebut. Untuk membandingkan hasil penaksiran dari setiap nilai power yang digunakan metode IDW, dilakukan evaluasi dengan parameter statistik RMSE yang perhitungannya didasarkan pada nilai error pada setiap titik sample dari suatu set data.¹³

G. Alur Penelitian

Alur dalam penelitian ini bermula dari Koordinat Geografis dan Topografis Acuan (Masjid Agung Baiturrahman Banyuwangi) dengan menghitung waktu shalatnya, dilanjut olah data Koordinat Geografis (X dan Y) dan Topografis (Z) di ArcGIS, yang selanjutnya dihitung waktu salat di masing-masing sampel dengan menggunakan Ms. Excel, setelah itu diklasifikasikan menurut waktu shalatnya melalui software ArcGIS dengan Metode IDW, lalu agar lebih mudah dipahami, maka dijadikan peta visual sebaran waktu salat Kabupaten Banyuwangi, dan dilanjut dengan perhitungan selisih hasil waktu salat acuan dengan waktu salat sampel, setelah ditemukan hasilnya maka ditentukan Nilai *Ihtiyāṭ* Ideal bagi Kabupaten Banyuwangi, selanjutnya sebagai langkah aplikatifnya dianalisis dengan sebaran pemukiman dan sarana ibadah

¹³ Hendro Purnomo, “Aplikasi Metode Interpolasi Inverse Distance Weighting Dalam Penaksiran Sumber daya Laterit Nikel”, Jurnal Ilmiah Bagian Teknologi Vol. 10, (2018), 54.

(Masjid), lebih jelasnya digambarkan melalui bagan alur penelitian sebagai berikut;



Gambar 3. 2 Alur Penelitian

BAB IV
PENENTUAN IHTIYAT WAKTU SALAT BERBASIS LUAS
WILAYAH, KETINGGIAN TEMPAT DAN SEBARAN
PENDUDUK KABUPATEN BANYUWANGI

A. Deskripsi Data

1. Koordinat Kabupaten Banyuwangi

Kabupaten Banyuwangi sebagai kabupaten tertimur di pulau jawa yang terletak antara 113°53' BT - 114°38' BT dan 7°43'LS - 8°46'LS mempunyai wilayah yang sangat luas sebesar 5.782,5 Km² hal ini menjadikan kabupaten banyuwangi sebagai kabupaten terbesar di pulau jawa. Secara Administratif Kabupaten Banyuwangi terbagi dalam 25 wilayah kecamatan yang secara keseluruhan terdiri dari 217 Desa/Kelurahan.¹

Secara Topografi, Banyuwangi memiliki wilayah yang dikelilingi hutan dan gunung, juga pesisir pantai yang mengakibatkan mempunyai ketinggian yang variatif, berkisar dari 0-3269,52 Mdpl (data analisis), bagian barat pada umumnya merupakan pegunungan dan sebagian besar bagian selatan adalah dataran rendah, dengan tingkat kemiringan 40° pada bagian barat dan utara, Dataran rendah yang terbentang luas di selatan hingga utara tergambar dengan adanya 35 DAS (Daerah Aliran Sungai), berbicara tentang adanya dataran tinggi, hal ini disebabkan adanya 3 Gunung di Kabupaten

¹ BPS Kabupaten Banyuwangi, *Kabupaten Banyuwangi dalam angka 2023*, (Banyuwangi: CV.Anugerah Setia Abadi, 2023) 3-9.

Banyuwangi yaitu Gunung Raung, Gunung Ijen dan Gunung Merapi, sedangkan dataran rendahnya diisi oleh Pantai yang menjadi batas kabupaten dan juga pulau Jawa, di arah timur dengan selat Bali, sebelah selatan dengan samudera Hindia dan sebelah utara dengan laut Jawa utara.



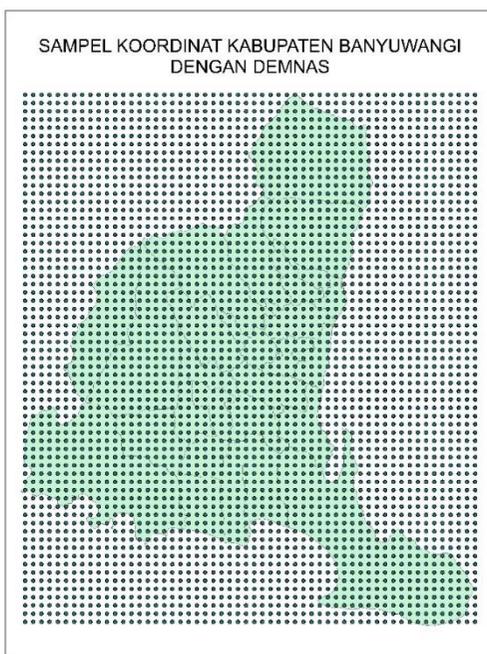
Gambar 4. 1 Koordinat Acuan dalam Peta Banyuwangi.²

Dalam pengambilan Koordinat acuan untuk memperhitungkan waktu salat di Kabupaten Banyuwangi, LF PCNU Kabupaten Banyuwangi dan Badan Hisab Rukyat Kabupaten Banyuwangi

² Penampilan data shp Peta Batas Kecamatan Banyuwangi pada Google Earth Pro melalui PC.

menggunakan Masjid Agung Baiturrahman Banyuwangi dengan Koordinat 8°12'34,37" LS 114°22'21,48", yang terletak di ketinggian 12 mdpl,

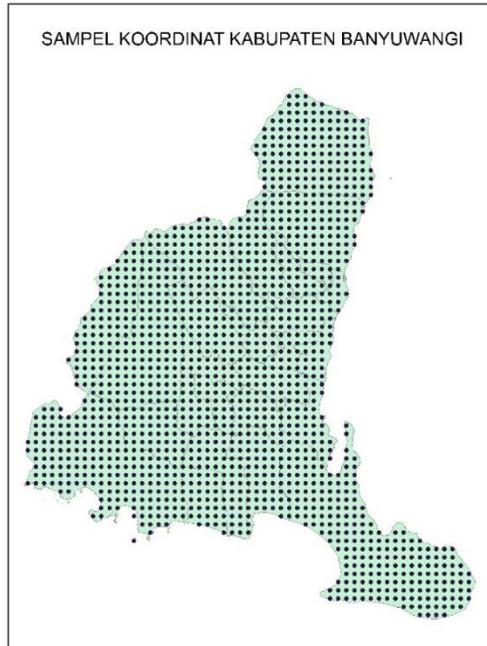
Peneliti menganalisis dengan bantuan software Geospasial (ArcGIS) dengan beberapa data yang diambil dari Peta RBI, DEMNAS dan juga portal Kabupaten Banyuwangi itu sendiri, sehingga dalam pemberlakuannya sesuai dengan seharusnya.



Gambar 4. 2 Sampel Koordinat Kabupaten Banyuwangi dengan DEMNAS

Pengambilan koordinat dalam analisis ini menggunakan data koordinat geografis dan topografis yang diambil dari Portal Geospasial

Indonesia³, yang selanjutnya didapati 3641 sampel (Gambar 4.2), namun karena data DEMNAS tidak bersifat lokal, maka dilakukan proses *clip* pada ArcGIS dengan tujuan penyesuaian terhadap fokus penelitian yakni di Kabupaten Banyuwangi



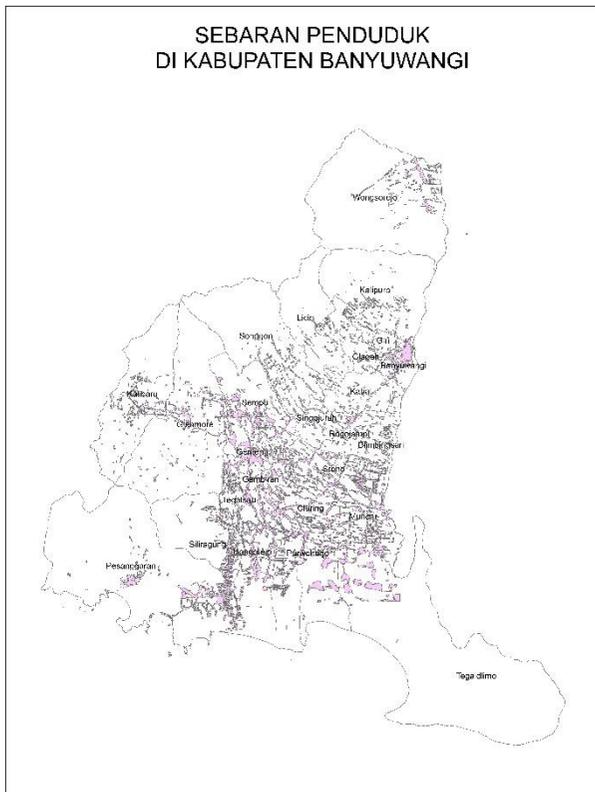
Gambar 4. 3 Sampel Koordinat Kabupaten Banyuwangi

Sehingga mendapatkan 1529 sampel koordinat (Gambar 4.3) yang siap dihitung waktu salatnya, dan diolah untuk selanjutnya.

Jumlah penduduk di Kabupaten Banyuwangi tercatat sebanyak 1.780.015 jiwa, yang selanjutnya dibuatkan peta sebaran penduduk

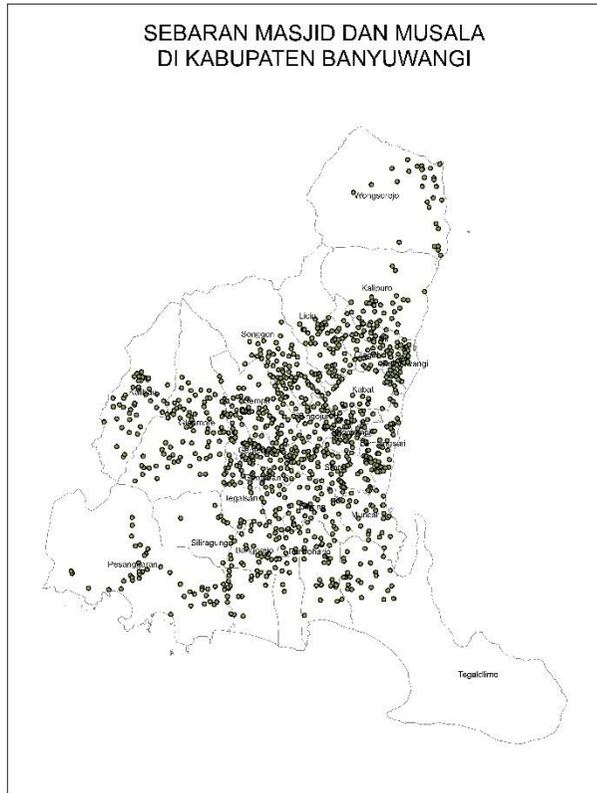
³ <https://tanahair.indonesia.go.id> diakses pada 21 Januari 2024 pukul 09:08 WIB

sebagaimana gambar 4.4 berikut;



Gambar 4. 4 Sebaran Penduduk Kabupaten Banyuwangi

Selanjutnya ditambahkan sebaran sarana ibadah di Kabupaten Banyuwangi, dalam hal ini Masjid dan Musala yang jumlahnya sebanyak 1050 bangunan, dengan sebaran sebagaimana gambar 4.5 berikut;



Gambar 4. 5 Sebaran Sarana Ibadah di Kabupaten Banyuwangi

B. Analisis Data

1. Waktu Salat Kabupaten Banyuwangi

Dari paparan deskripsi data dibagian sebelumnya, peneliti mengambil langkah awal untuk menghitung waktu salat titik acuan (Masjid Agung Baiturrahman Banyuwangi) yang dipaparkan hasilnya pada tabel 4.1 berikut;

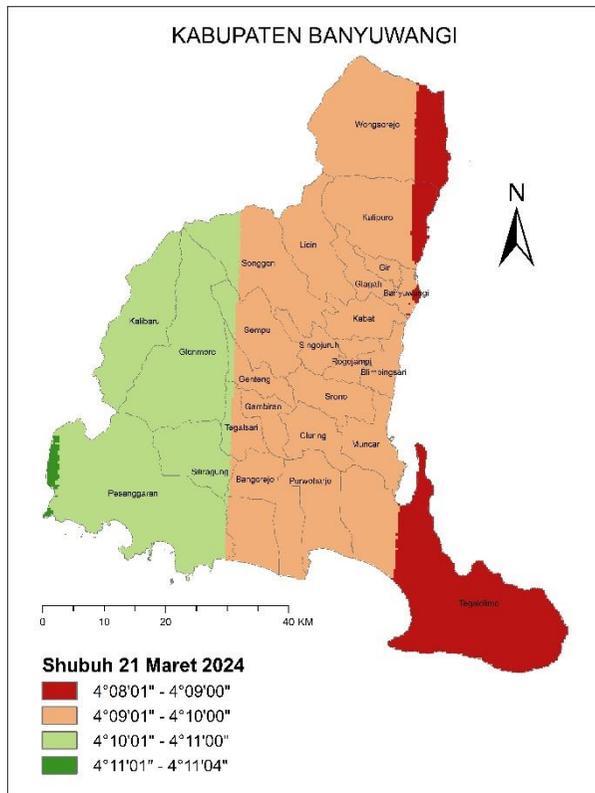
Tabel. 4 1 Hasil perhitungan Waktu Salat Acuan

Hasil Perhitungan Waktu Salat Acuan				
No	Salat	21 Maret	21 Juni	22 Desember
1	Subuh	04:09:00	04:11:08	03:36:57
2	Terbit	05:26:04	05:34:35	05:02:39
3	Zuhur	11:29:36	11:24:22	11:21:09
4	Asar	14:43:21	14:44:37	14:48:28
5	Magrib	17:33:09	17:14:07	17:39:39
6	Isya	18:41:52	18:28:34	18:55:54

Selanjutnya, dalam mengkaji waktu salat di Kabupaten Banyuwangi, peneliti menampilkan sebaran waktu salat yang sudah dihitung dari sampel yang ada di beberapa tanggal, juga disertakan selisih waktu salat acuan dengan sampel sebagai berikut;

a. 21 Maret 2024

1) Shubuh



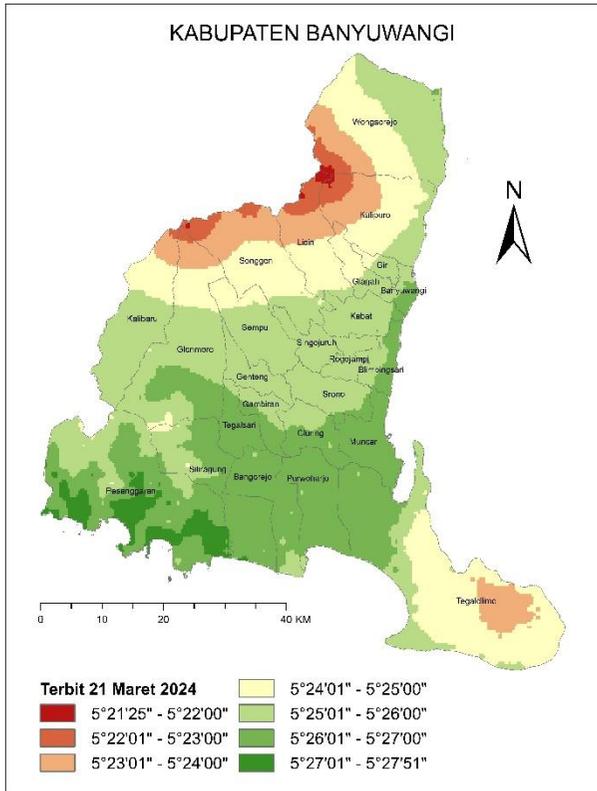
Gambar 4. 6 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024

Dari Gambar 4.4 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu salat subuh di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Maret 2024 menghasilkan 4 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 04:08:01 sampai 04:09:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 04:09:01 sampai 04:10:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 04:10:01 sampai 04:11:00

- Wilayah Zona II dengan kisaran 04:11:01 sampai 04:11:04
Sedangkan waktu salat shubuh titik acuan adalah 04:09, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 2 menit 4 detik.

2) Terbit



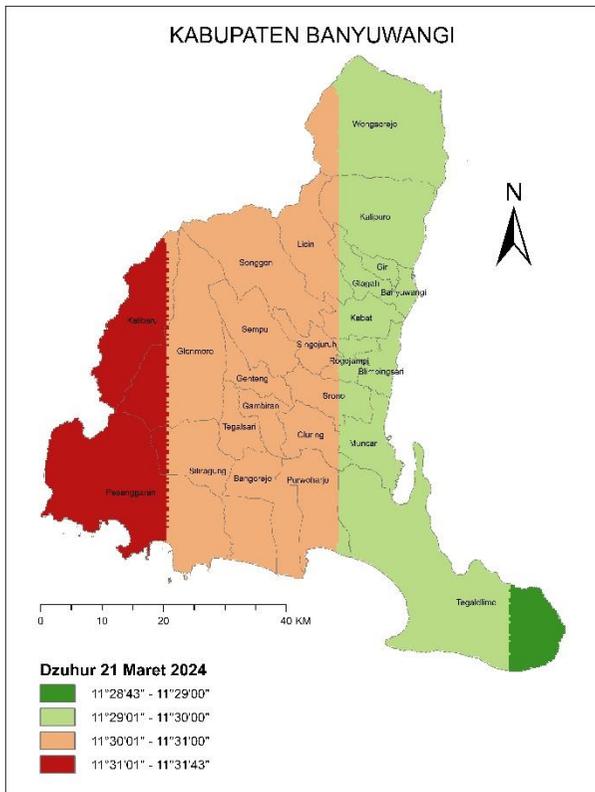
Gambar 4. 7 Waktu Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024

Dari Gambar 4.5 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu Terbit di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Maret 2024 menghasilkan 7 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 05:21:25 sampai 05:22:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 05:22:01 sampai 05:23:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 05:23:01 sampai 05:24:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 05:24:01 sampai 05:25:00
- Wilayah Zona V dengan kisaran 05:25:01 sampai 05:26:00
- Wilayah Zona VI dengan kisaran 05:26:01 sampai 05:27:00
- Wilayah Zona VII dengan kisaran 05:27:01 sampai 05:27:51

Sedangkan waktu terbit titik acuan adalah 05:26:04, selisih dengan waktu terbit maksimal sebesar 4 menit 39 detik.

3) Dzuhur



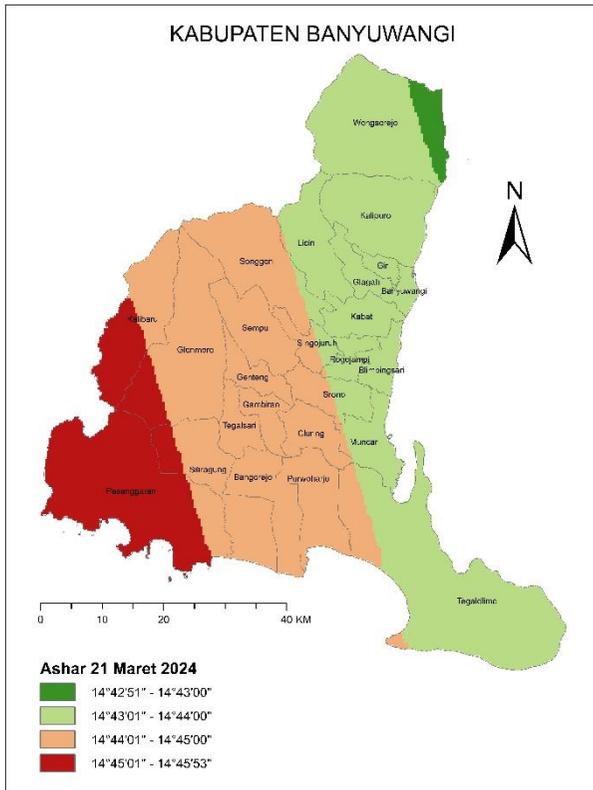
Gambar 4. 8 Salat Dzuhur Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024

Dari Gambar 4.6 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu Salat Dzuhur di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Maret 2024 menghasilkan 4 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 11:28:43 sampai 11:29:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 11:29:01 sampai 11:30:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 11:30:01 sampai 11:31:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 11:31:01 sampai 11:31:43

Sedangkan waktu salat Dzuhur titik acuan adalah 11:29:36, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 2 menit 7 detik.

4) Ashar



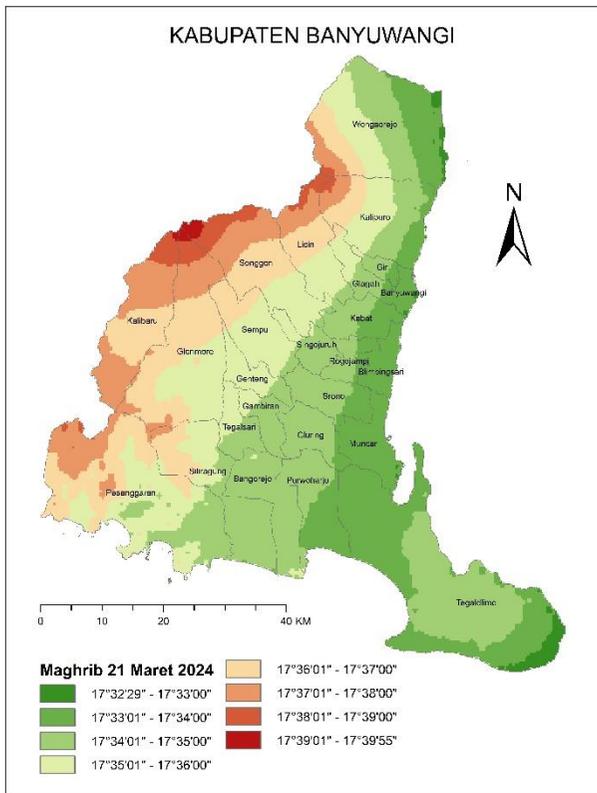
Gambar 4. 9 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024

Dari Gambar 4.7 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu Salat Ashar di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Maret 2024 menghasilkan 4 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 14:42:51 sampai 14:43:00

- Wilayah Zona II dengan kisaran 14:43:01 sampai 14:44:00
 - Wilayah Zona III dengan kisaran 14:44:01 sampai 14:45:00
 - Wilayah Zona IV dengan kisaran 14:45:01 sampai 14:45:53
- Sedangkan waktu salat Ashar titik acuan adalah 14:43:21, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 2 menit 32 detik.

5) Maghrib



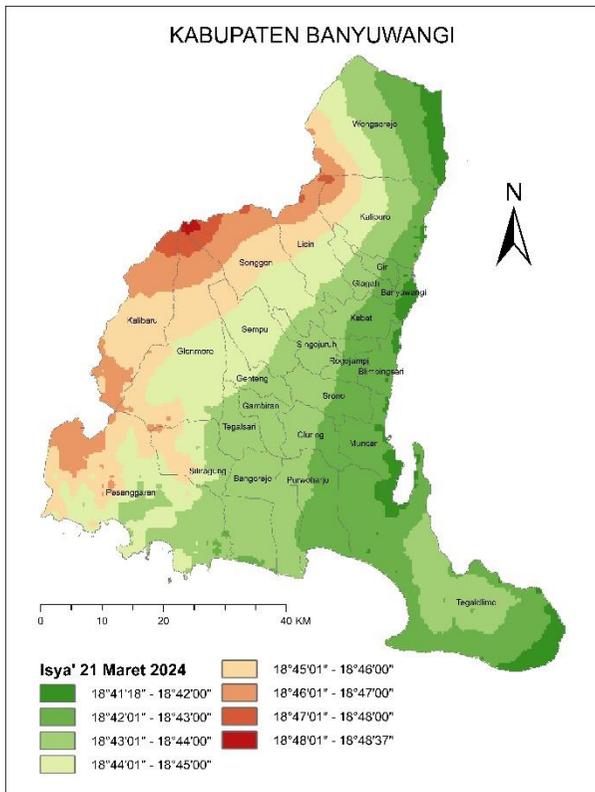
Gambar 4. 10 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024

Dari Gambar 4.8 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu Salat Maghrib di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Maret 2024 menghasilkan 8 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 17:32:29 sampai 17:33:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 17:33:01 sampai 17:34:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 17:34:01 sampai 17:35:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 17:35:01 sampai 17:36:00
- Wilayah Zona V dengan kisaran 17:36:01 sampai 17:37:00
- Wilayah Zona VI dengan kisaran 17:37:01 sampai 17:38:00
- Wilayah Zona VII dengan kisaran 17:38:01 sampai 17:39:00
- Wilayah Zona VIII dengan kisaran 17:39:01 sampai 17:39:55

Sedangkan waktu salat maghrib titik acuan adalah 17:33:09, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 6 menit 46 detik.

6) Isya'



Gambar 4. 11 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024

Dari Gambar 4.9 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu Salat Isya' di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Maret 2024 menghasilkan 8 bagian klasifikasi sebagai berikut;

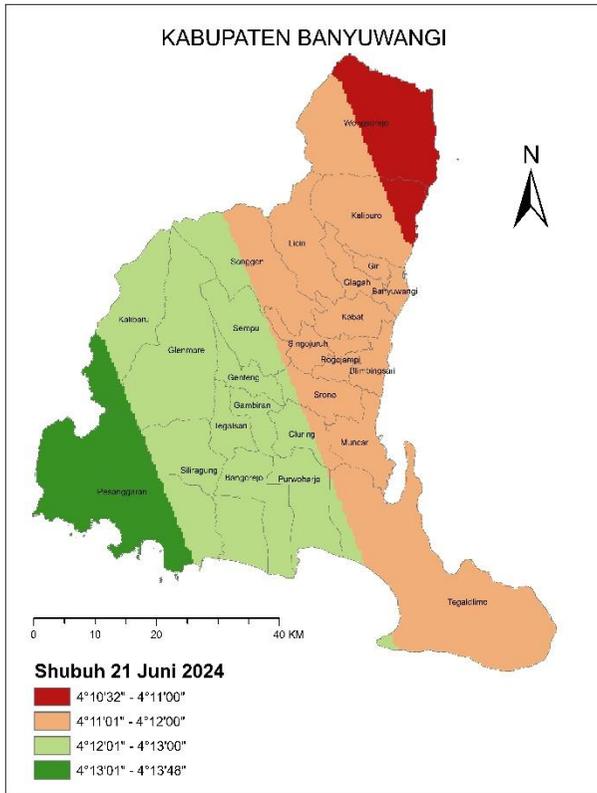
- Wilayah Zona I dengan kisaran 18:41:18 sampai 18:42:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 18:42:01 sampai 18:43:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 18:43:01 sampai 18:44:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 18:44:01 sampai 18:45:00

- Wilayah Zona V dengan kisaran 18:45:01 sampai 18:46:00
- Wilayah Zona VI dengan kisaran 18:46:01 sampai 18:47:00
- Wilayah Zona VII dengan kisaran 18:47:01 sampai 18:48:00
- Wilayah Zona VIII dengan kisaran 18:48:01 sampai 18:48:37

Sedangkan waktu salat Isya' titik acuan adalah 18:41:52, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 6 menit 45 detik.

b. 21 Juni 2024

1) Shubuh



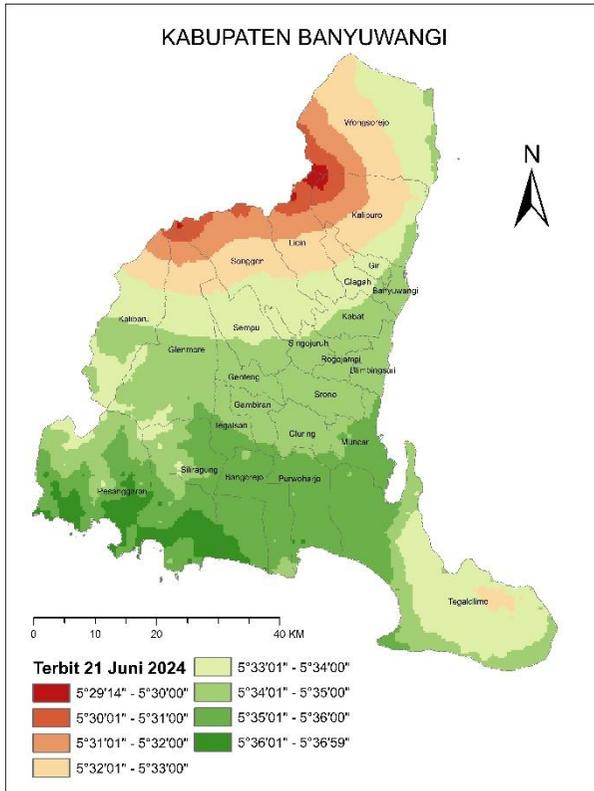
Gambar 4. 12 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

Dari Gambar 4.10 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu salat shubuh di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Juni 2024 menghasilkan 4 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 04:10:32 sampai 04:11:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 04:11:01 sampai 04:11:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 04:12:01 sampai 04:11:00

- Wilayah Zona IV dengan kisaran 04:13:01 sampai 04:13:48
Sedangkan waktu salat shubuh titik acuan adalah 04:11:08, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 2 menit 40 detik.

2) Terbit



Gambar 4. 13 Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

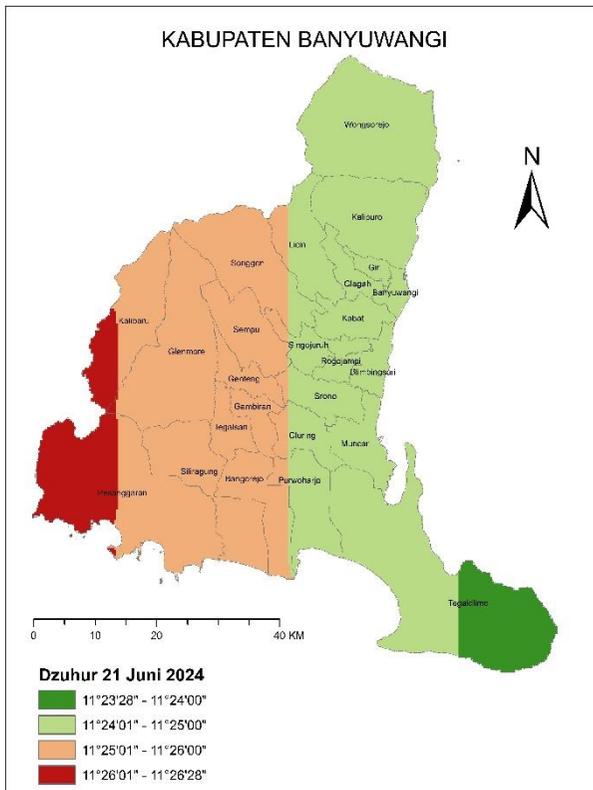
Dari Gambar 4.11 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu Terbit di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Juni 2024 menghasilkan 8 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 05:29:14 sampai 05:30:00

- Wilayah Zona II dengan kisaran 05:30:01 sampai 05:31:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 05:31:01 sampai 05:32:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 05:32:01 sampai 05:33:00
- Wilayah Zona V dengan kisaran 05:33:01 sampai 05:34:00
- Wilayah Zona VI dengan kisaran 05:34:01 sampai 05:35:00
- Wilayah Zona VII dengan kisaran 05:35:01 sampai 05:36:00
- Wilayah Zona VII dengan kisaran 05:36:01 sampai 05:36:59

Sedangkan waktu terbit titik acuan adalah 05:34:35, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 5 menit 21 detik.

3) Dzuhur



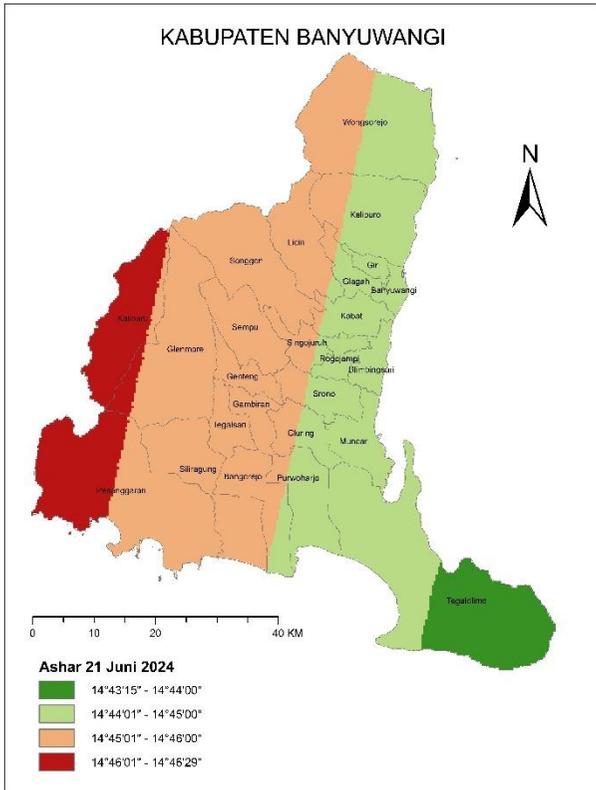
Gambar 4. 14 Salat Dzuhur Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

Dari Gambar 4.12 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu salat Dzuhur di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Juni 2024 menghasilkan 4 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 11:23:28 sampai 11:24:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 11:24:01 sampai 11:25:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 11:25:01 sampai 11:26:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 11:26:01 sampai 11:26:28

Sedangkan waktu salat Dzuhur titik acuan adalah 11:24:22, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 2 menit 6 detik.

4) Ashar



Gambar 4. 15 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

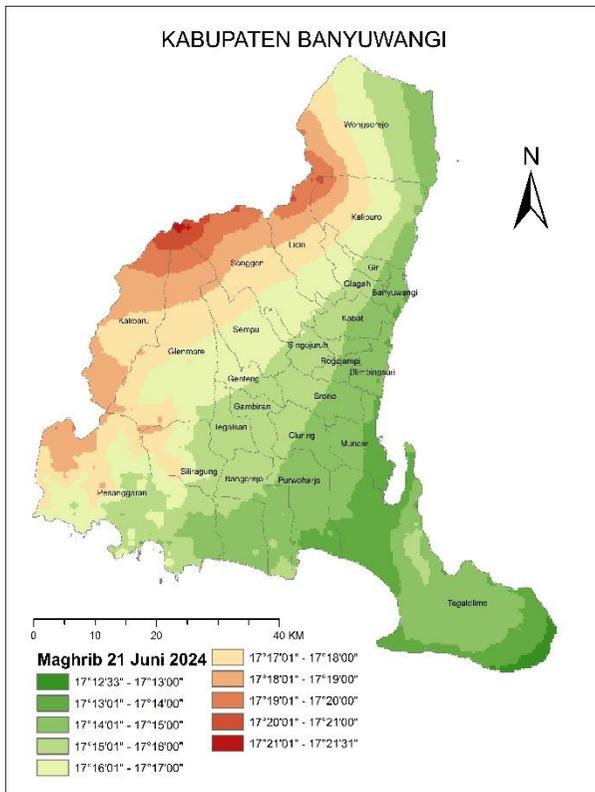
Dari Gambar 4.13 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu salat Ashar di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Juni 2024 menghasilkan 4 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 14:43:15 sampai 14:44:00

- Wilayah Zona II dengan kisaran 14:44:01 sampai 14:45:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 14:45:01 sampai 14:46:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 14:46:01 sampai 14:46:29

Sedangkan waktu salat Ashar titik acuan adalah 14:44:37, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 1 menit 52 detik

5) Maghrib



Gambar 4. 16 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

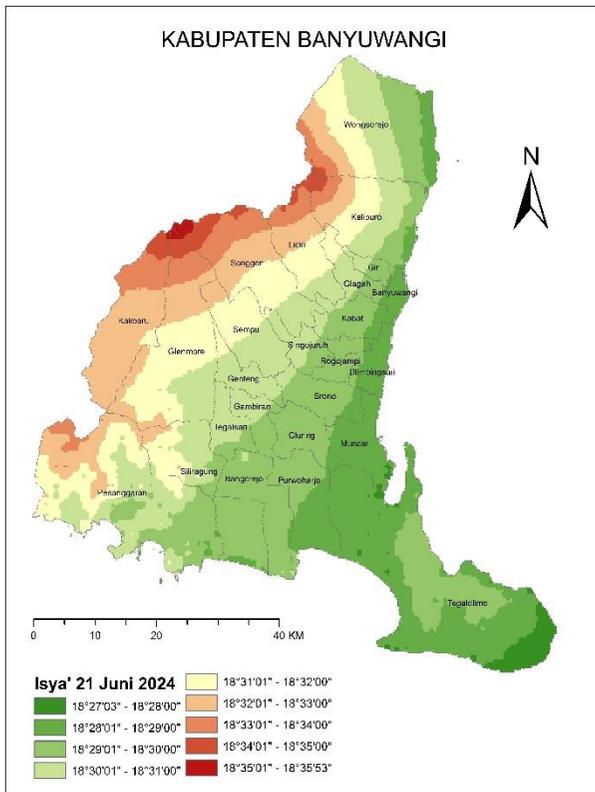
Dari Gambar 4.14 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu salat Maghrib di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Juni 2024 menghasilkan 10 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 17:12:33 sampai 17:13:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 17:13:01 sampai 17:14:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 17:14:01 sampai 17:15:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 17:15:01 sampai 17:16:00

- Wilayah Zona V dengan kisaran 17:16:01 sampai 17:17:00
- Wilayah Zona VI dengan kisaran 17:17:01 sampai 17:18:00
- Wilayah Zona VII dengan kisaran 17:18:01 sampai 17:19:00
- Wilayah Zona VIII dengan kisaran 17:19:01 sampai 17:20:00
- Wilayah Zona IX dengan kisaran 17:20:01 sampai 17:21:00
- Wilayah Zona X dengan kisaran 17:21:01 sampai 17:21:31

Sedangkan waktu salat maghrib titik acuan adalah 17:14:07, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 7 menit 24 detik.

6) Isya'



Gambar 4. 17 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

Dari Gambar 4.15 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu salat Isya' di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 21 Juni 2024 menghasilkan 9 bagian klasifikasi sebagai berikut;

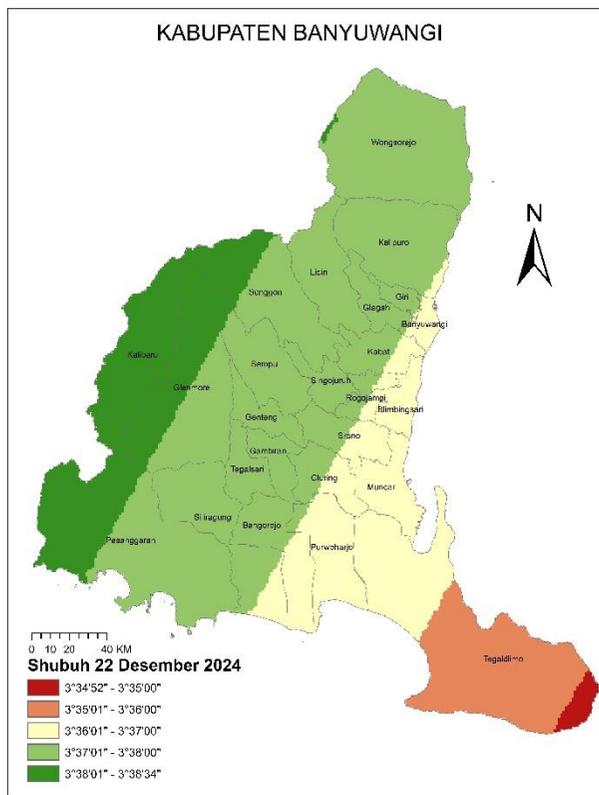
- Wilayah Zona I dengan kisaran 18:27:03 sampai 18:28:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 18:28:01 sampai 18:29:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 18:29:01 sampai 18:30:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 18:30:01 sampai 18:31:00

- Wilayah Zona V dengan kisaran 18:31:01 sampai 18:32:00
- Wilayah Zona VI dengan kisaran 18:32:01 sampai 18:33:00
- Wilayah Zona VII dengan kisaran 18:33:01 sampai 18:34:00
- Wilayah Zona VIII dengan kisaran 18:34:01 sampai 18:35:00
- Wilayah Zona IX dengan kisaran 18:35:01 sampai 18:35:53

Sedangkan waktu salat Isya' titik acuan adalah 18:28:34, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 7 menit 19 detik.

c. 22 Desember 2024

1) Shubuh



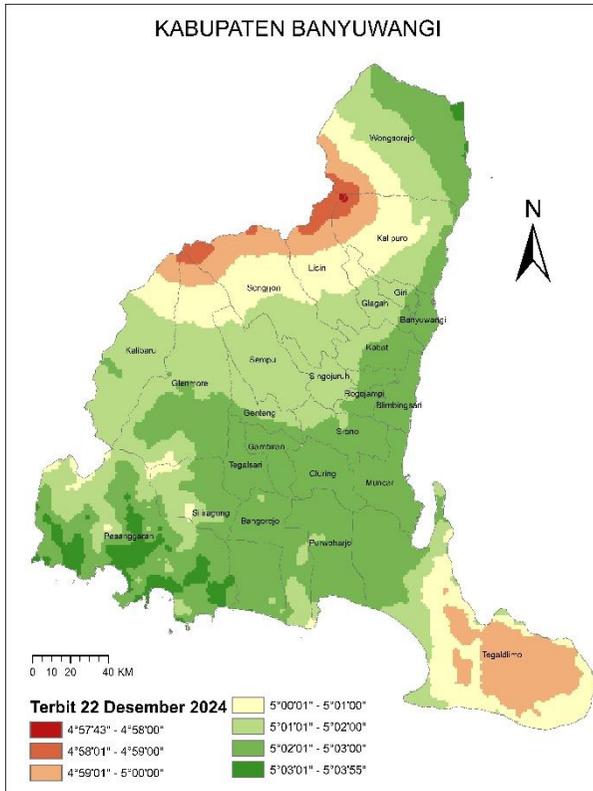
Gambar 4. 18 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024

Dari Gambar 4.16 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu salat Shubuh di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 22 Desember 2024 menghasilkan 5 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 03:34:52 sampai 03:35:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 03:35:01 sampai 03:36:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 03:36:01 sampai 03:37:00

- Wilayah Zona IV dengan kisaran 03:37:01 sampai 03:38:00
 - Wilayah Zona V dengan kisaran 03:38:01 sampai 03:38:34
- Sedangkan waktu salat Shubuh titik acuan adalah 03:36:57, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 1 menit 37 detik.

2) Terbit



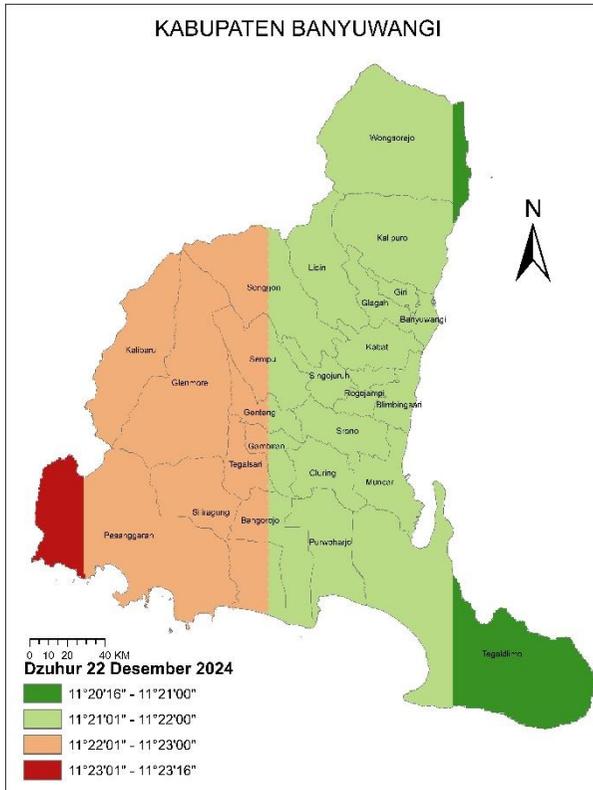
Gambar 4. 19 Waktu Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024

Dari Gambar 4.17 bisa dijelaskan bahwa untuk waktu Terbit di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 22 Desember 2024 menghasilkan 7 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 04:57:43 sampai 04:58:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 04:58:01 sampai 04:59:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 04:59:01 sampai 05:00:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 05:00:01 sampai 05:01:00
- Wilayah Zona V dengan kisaran 05:01:01 sampai 05:02:00
- Wilayah Zona VI dengan kisaran 05:02:01 sampai 05:03:00
- Wilayah Zona VII dengan kisaran 05:03:01 sampai 05:03:55

Sedangkan waktu terbit titik acuan adalah 05:02:39, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 4 menit 56 detik.

3) Dzuhur



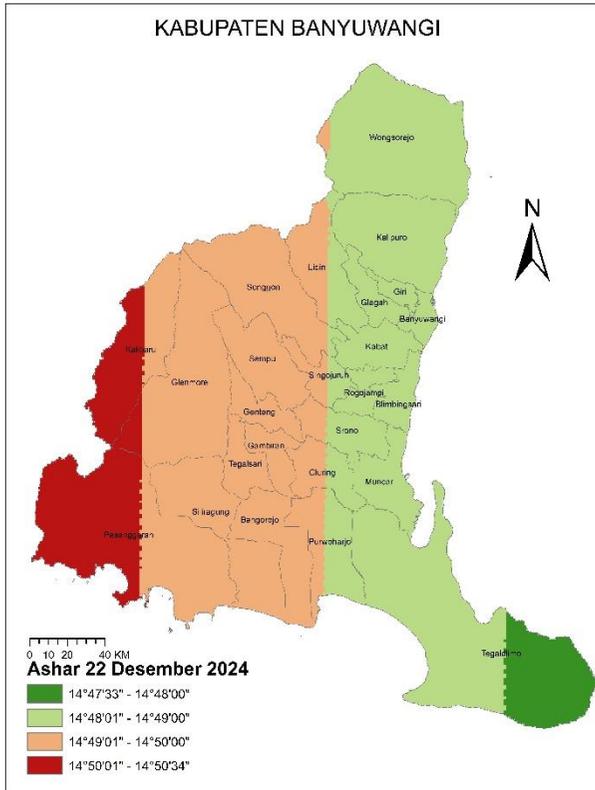
Gambar 4. 20 Salat Dzuhur Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024

Dari Gambar 4.18 bisa dijelaskan bahwa untuk Waktu Salat Dzuhur di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 22 Desember 2024 menghasilkan 4 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 11:20:16 sampai 11:21:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 11:21:01 sampai 11:22:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 11:22:01 sampai 11:23:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 11:23:01 sampai 11:23:16

Sedangkan waktu salat Dzuhur titik acuan adalah 11:21:09, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 2 menit 7 detik.

4) Ashar



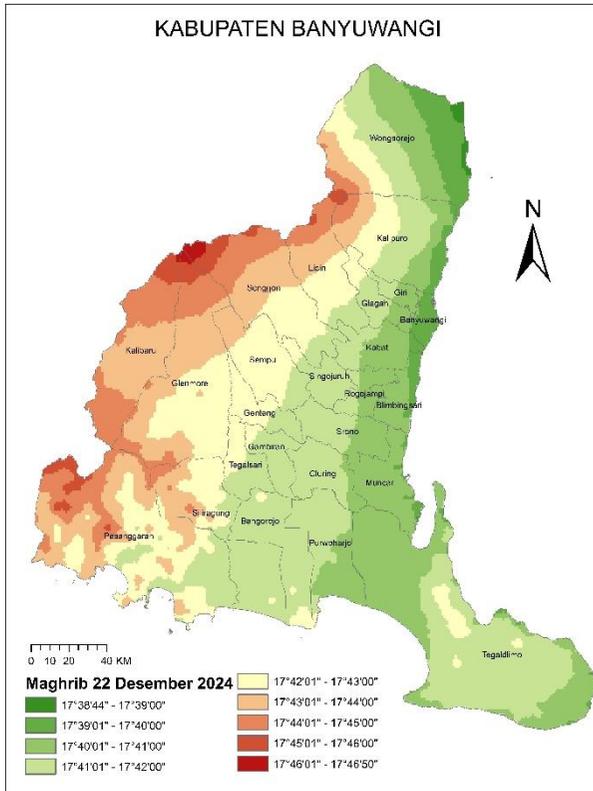
Gambar 4. 21 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024

Dari Gambar 4.19 bisa dijelaskan bahwa untuk Waktu Salat Ashar di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 22 Desember 2024 menghasilkan 4 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 14:47:33 sampai 14:48:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 14:48:01 sampai 14:49:00

- Wilayah Zona III dengan kisaran 14:49:01 sampai 14:50:00
 - Wilayah Zona IV dengan kisaran 14:50:01 sampai 14:50:34
- Sedangkan waktu salat Ashar titik acuan adalah 14:48:28, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 2 menit 6 detik.

5) Maghrib



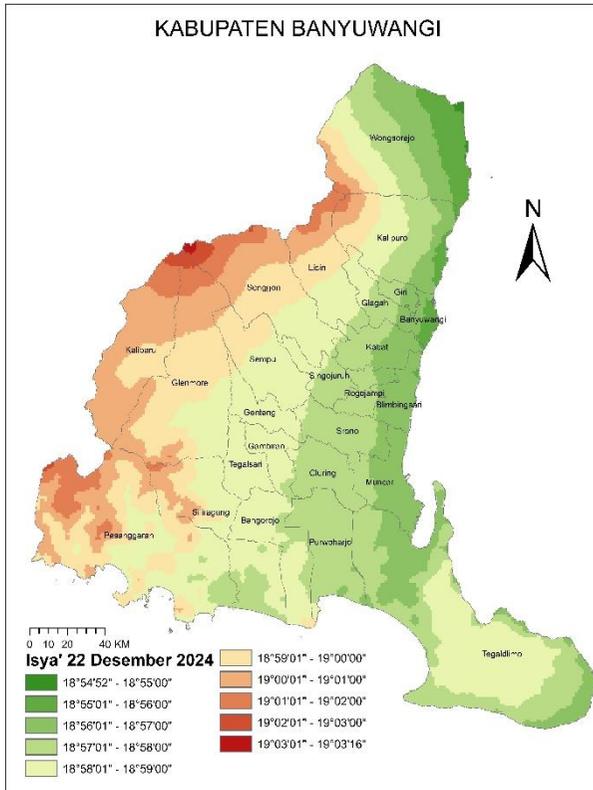
Gambar 4. 22 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024

Dari Gambar 4.20 bisa dijelaskan bahwa untuk Waktu Salat Maghrib di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 22 Desember 2024 menghasilkan 9 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 17:38:44 sampai 17:39:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 17:39:01 sampai 17:40:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 17:40:01 sampai 17:41:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 17:41:01 sampai 17:42:00
- Wilayah Zona V dengan kisaran 17:42:01 sampai 17:43:00
- Wilayah Zona VI dengan kisaran 17:43:01 sampai 17:44:00
- Wilayah Zona VII dengan kisaran 17:44:01 sampai 17:45:00
- Wilayah Zona VIII dengan kisaran 17:45:01 sampai 17:46:00
- Wilayah Zona IX dengan kisaran 17:46:01 sampai 17:46:50

Sedangkan waktu salat Maghrib titik acuan adalah 17:39:39, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 7 menit 11 detik.

6) Isya'



Gambar 4. 23 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024

Dari Gambar 4.21 bisa dijelaskan bahwa untuk Waktu Salat Isya' di Kabupaten Banyuwangi pada tanggal 22 Desember 2024 menghasilkan 10 bagian klasifikasi sebagai berikut;

- Wilayah Zona I dengan kisaran 18:54:52 sampai 18:55:00
- Wilayah Zona II dengan kisaran 18:55:01 sampai 18:56:00
- Wilayah Zona III dengan kisaran 18:56:01 sampai 18:57:00
- Wilayah Zona IV dengan kisaran 18:57:01 sampai 18:58:00

- Wilayah Zona V dengan kisaran 18:58:01 sampai 18:59:00
- Wilayah Zona VI dengan kisaran 18:59:01 sampai 19:00:00
- Wilayah Zona VII dengan kisaran 19:00:01 sampai 19:01:00
- Wilayah Zona VIII dengan kisaran 19:01:01 sampai 19:02:00
- Wilayah Zona IX dengan kisaran 19:02:01 sampai 19:03:00
- Wilayah Zona X dengan kisaran 19:03:01 sampai 19:03:16

Sedangkan waktu salat isya' titik acuan adalah 18:55:54, selisih dengan waktu salat maksimal sebesar 7 menit 22 detik.

Dari hasil analisis waktu salat sampel yang sudah diklasifikasikan, selanjutnya peneliti mencoba membandingkan dengan hasil waktu salat titik acuan (*murni= tanpa Iḥtiyāt*) yakni Masjid Agung Baiturrahman Banyuwangi dengan Koordinat 8°12'34,37" LS 114°22'21,48", yang terletak di ketinggian 12 mdpl,

Tabel. 4 2 Selisih waktu salat acuan dan sampel

Selisih Waktu Salat Acuan dan Sampel				
No	Salat	21 Maret	21 Juni	22 Desember
1	Subuh	2 m 4 d	2 m 40 d	1 m 37 d
2	Terbit	4 m 39 d	5 m 21 d	4 m 56 d
3	Zuhur	2 m 7 d	2 m 6 d	2 m 7 d
4	Asar	2 m 32 d	1 m 52 d	2 m 6 d
5	Magrib	6 m 46 d	7 m 24 d	7 m 11 d
6	Isya	6 m 45 d	7 m 19 d	7 m 22 d

Sebagaimana tabel 4.2 ditemukan selisih waktu salat sampel dan acuan, maka bisa ditarik nilai *Iḥtiyāṭ* ideal dengan menggunakan rumus;

(Selisih waktu salat acuan dan sampel (dibulatkan)) + 1 menit

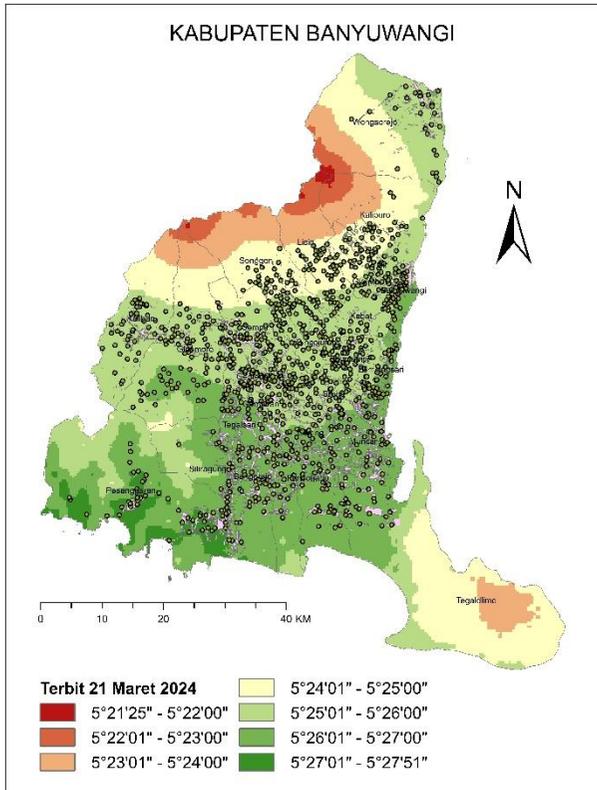
Dengan demikian, *Iḥtiyāṭ* untuk waktu salat di Kabupaten Banyuwangi tidak bisa disamakan dengan daerah lain yang menggunakan 2 menit, dikarenakan luas wilayah dan ketinggian yang ada, untuk waktu salat Shubuh, Dzuhur dan Ashar digunakan nilai *Iḥtiyāṭ* 3 menit, dan untuk waktu terbit menggunakan *Iḥtiyāṭ* 6 menit, sedangkan untuk waktu salat Maghrib dan Isya' menggunakan nilai *Iḥtiyāṭ* 8 menit.

2. Waktu Salat Kabupaten Banyuwangi dengan melihat Pemukiman dan Sarana Ibadah

Sebagai langkah aplikatif untuk pemberlakuan nilai *Iḥtiyāṭ* dalam waktu salat, peneliti menghadirkan *tools* lain, yakni data pemukiman dan data sarana ibadah di Kabupaten Banyuwangi, sehingga bisa menjadi alat pertimbangan lanjut untuk waktu salat yang sesuai, dengan menjadikan Masjid Agung Baiturrahman Banyuwangi sebagai acuan. Berikut hasil daripada analisis waktu salat di sub bab sebelumnya, dengan ditambah data pemukiman dan sarana ibadah;

a. 21 Maret 2024

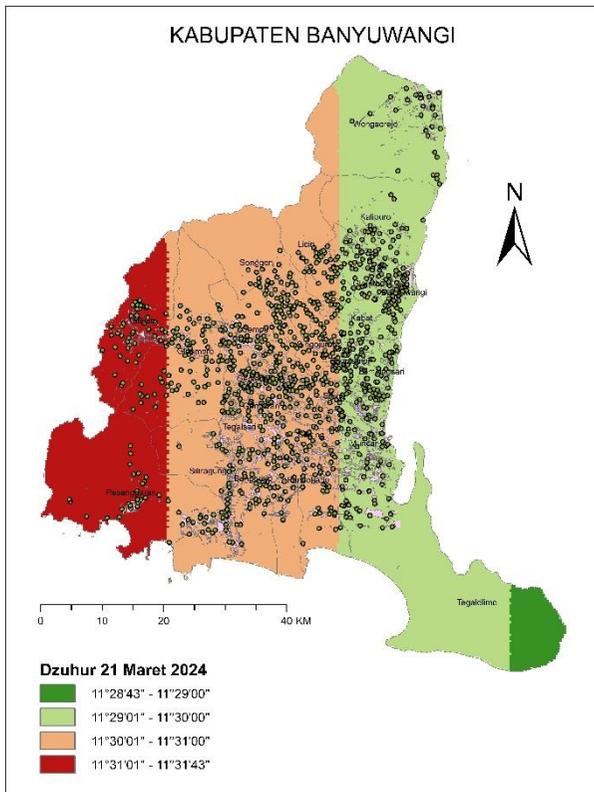
2) Terbit



Gambar 4. 25 Waktu Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024

Dilihat dari Gambar 4.23, Pemukiman dan sarana ibadah di Wilayah I-VI merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu terbit acuan 05:26:04, maka *Ih̥tiyāt* yang digunakan adalah 6 Menit, untuk bisa mengakomodir.

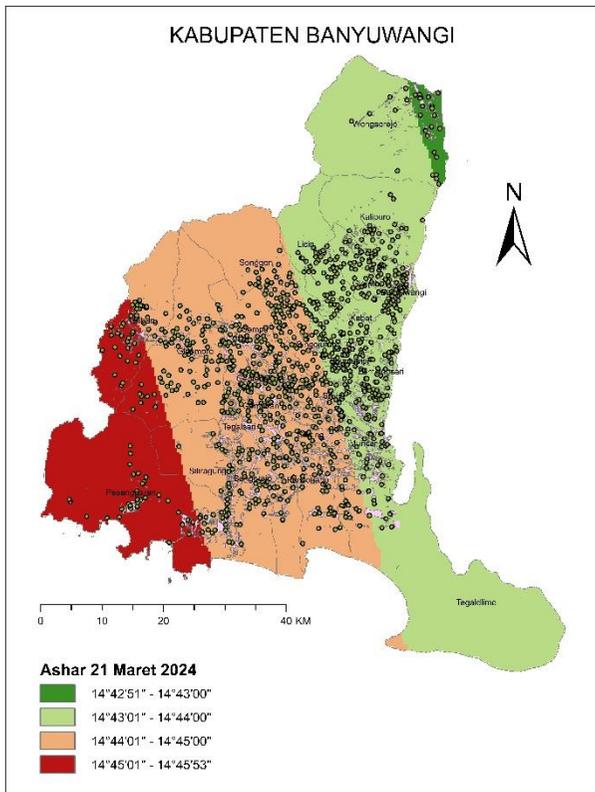
3) Dzuhur



Gambar 4. 26 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024

Dilihat dari Gambar 4.24, Pemukiman dan sarana ibadah di wilayah III dan IV yang perlu dipertimbangkan, jika waktu Dzuhur acuan 11:29:36, maka Ihtiyāt yang digunakan adalah 3 Menit, untuk bisa mengakomodir.

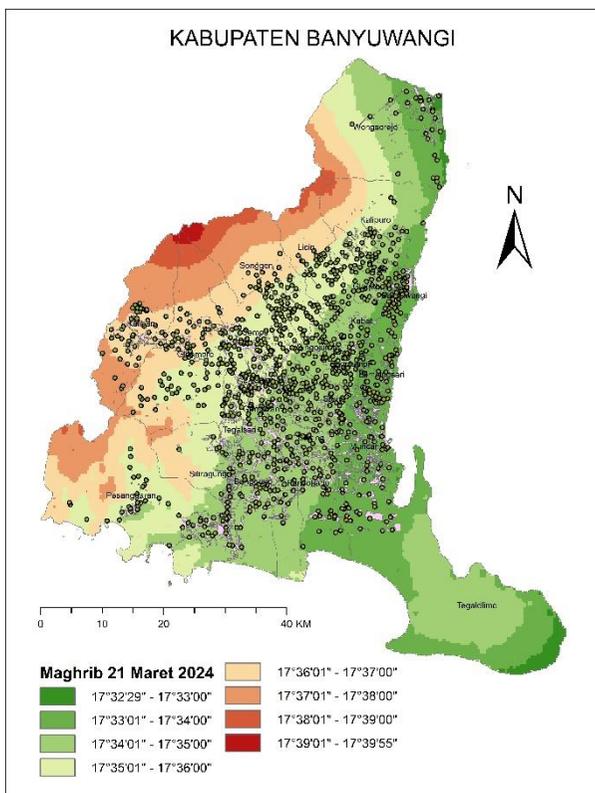
4) Ashar



Gambar 4. 27 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024

Dilihat dari Gambar 4.25, Pemukiman dan sarana ibadah di Wilayah II-IV merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu Ashar acuan 14:43:21, maka Ihtiyāt yang digunakan adalah 3 Menit, untuk bisa mengakomodir.

5) Maghrib

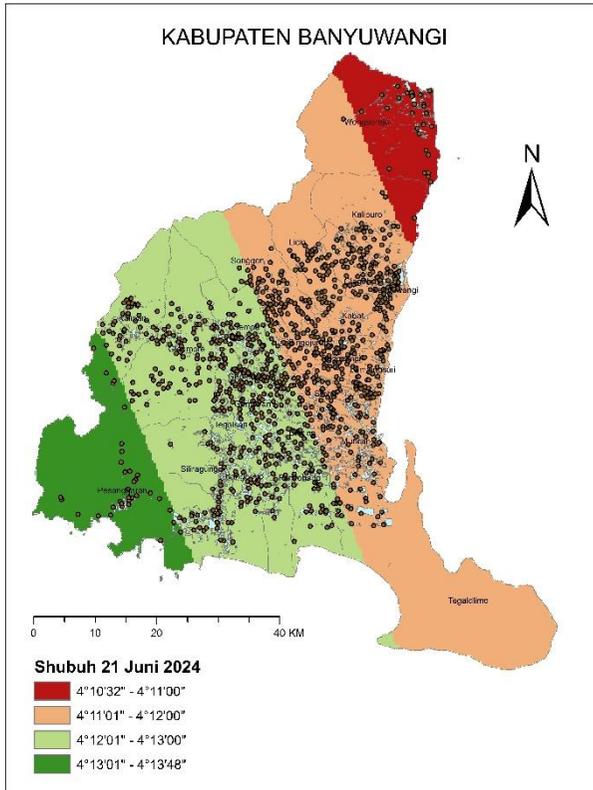


Gambar 4. 28 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Maret 2024

Dilihat dari Gambar 4.26, Pemukiman dan sarana ibadah di Wilayah II sampai VIII merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu salat maghrib acuan 17:33:09, maka *Ihtiyāt* yang digunakan adalah 8 Menit, untuk bisa mengakomodir.

b. 21 Juni 2024

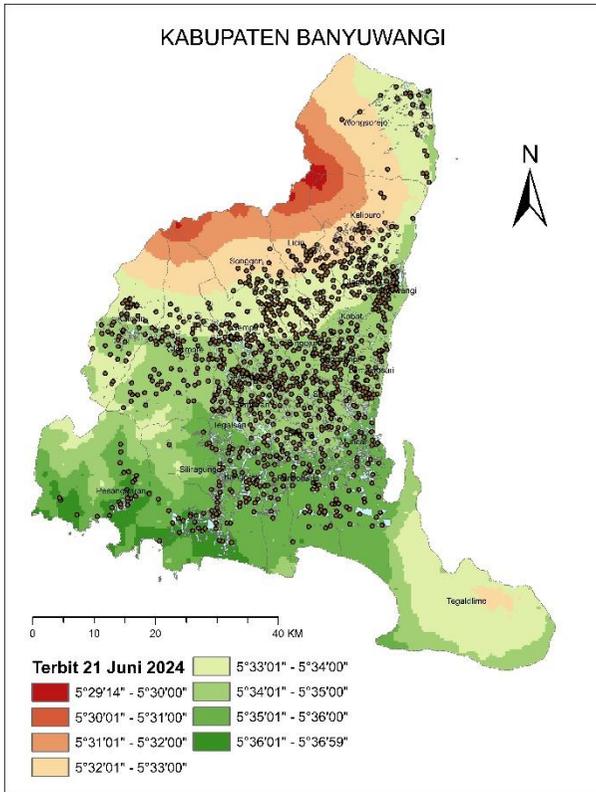
1) Shubuh



Gambar 4. 30 Salat Shubuh Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

Dilihat dari Gambar 4.28, Pemukiman dan sarana ibadah di wilayah I dan II merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu salat Shubuh acuan 4:11:08, maka Ihtiyāt yang digunakan adalah 3 Menit, untuk bisa mengakomodir.

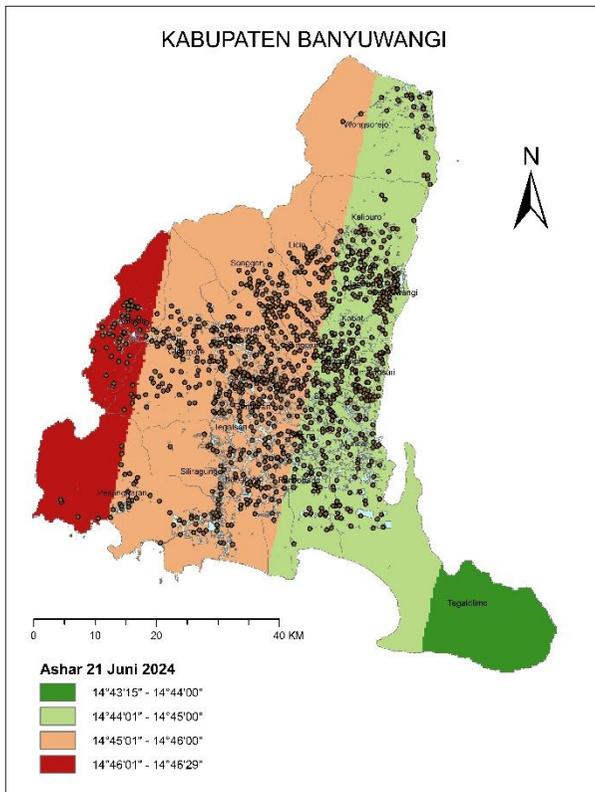
2) Terbit



Gambar 4. 31 Waktu Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

Dilihat dari Gambar 4.29, Pemukiman dan sarana ibadah di Wilayah I-VI merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu terbit acuan 05:34:35, maka *Ih̥tiyāt* yang digunakan adalah 6 Menit, untuk bisa mengakomodir.

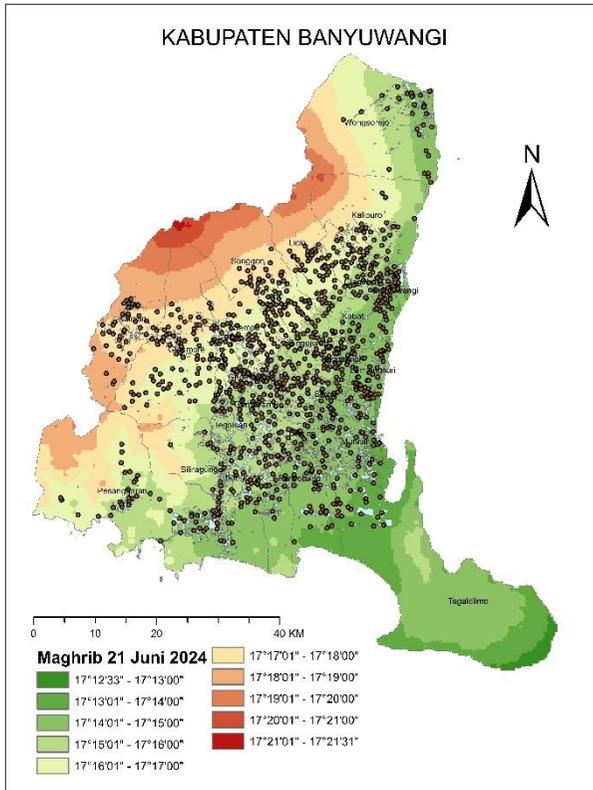
4) Ashar



Gambar 4. 33 Salat Ashar Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

Dilihat dari Gambar 4.31, Pemukiman dan sarana ibadah di wilayah II-IV merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu salat Ashar acuan 14:44:37, maka Ihtiyāt yang digunakan adalah 3 Menit, untuk bisa mengakomodir.

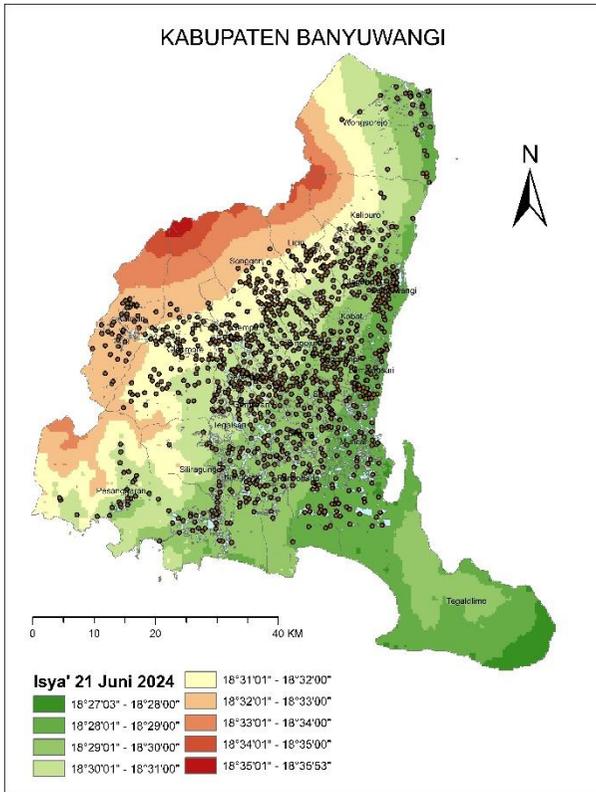
5) Maghrib



Gambar 4. 34 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

Dilihat dari Gambar 4.32, Pemukiman dan sarana ibadah di wilayah III-X merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu salat Maghrib acuan 17:14:07, maka *Ihtiyāṭ* yang digunakan adalah 8 Menit, untuk bisa mengakomodir.

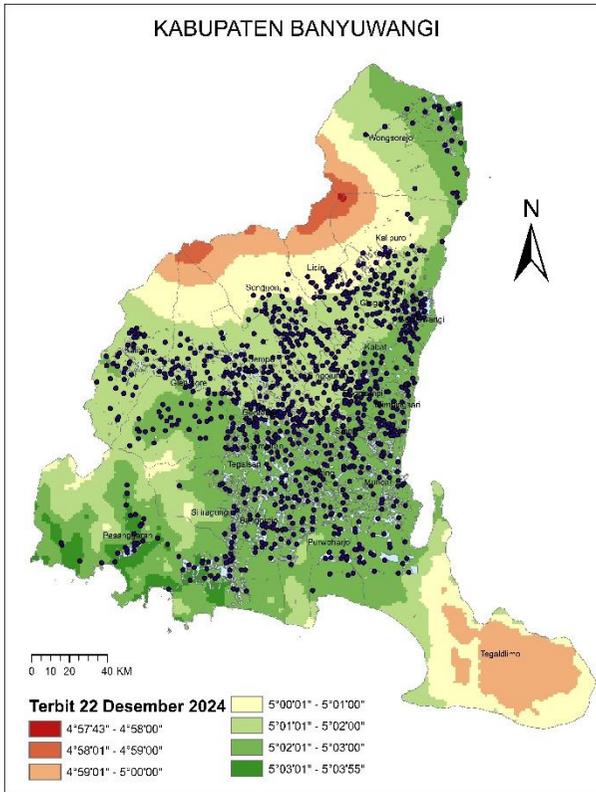
6) Isya'



Gambar 4. 35 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Juni 2024

Dilihat dari Gambar 4.33, Pemukiman dan sarana ibadah di wilayah III-IX merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu salat Isya' acuan 18:28:34, maka Ihtiyāt yang digunakan adalah 8 Menit, untuk bisa mengakomodir.

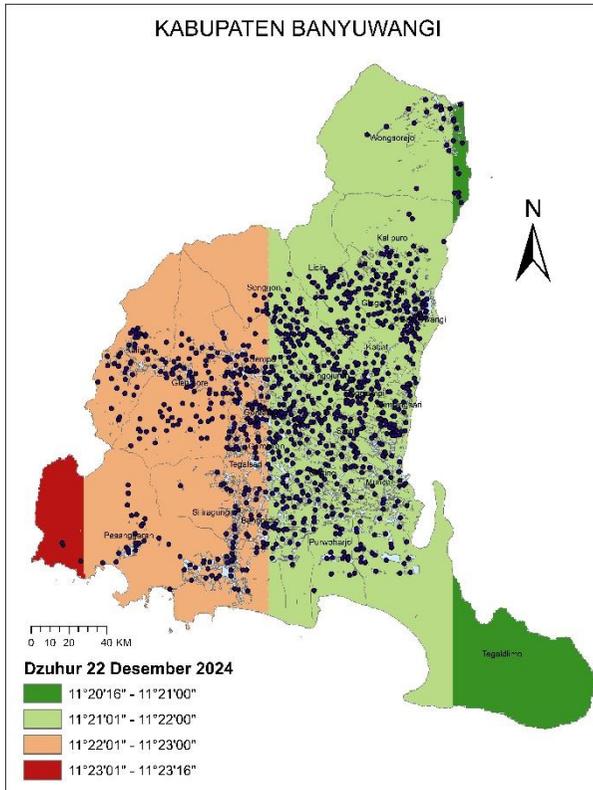
2) Terbit



Gambar 4. 37 Terbit Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024

Dilihat dari Gambar 4.35, Pemukiman dan sarana ibadah di wilayah I-VI merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu Terbit acuan 05:02:39, maka Ihtiyāt yang digunakan adalah 6 Menit, untuk bisa mengakomodir.

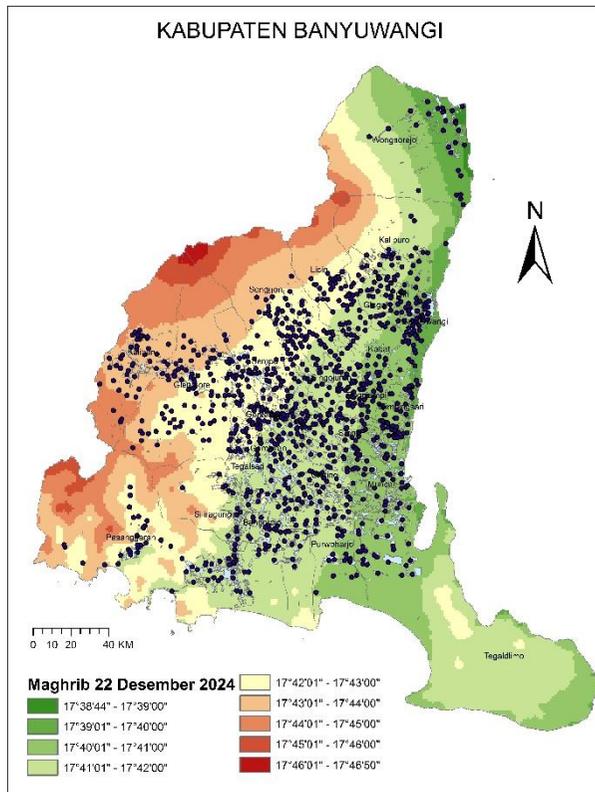
3) Dzuhur



Gambar 4. 38 Salat Dzuhur Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024

Dilihat dari Gambar 4.36, Pemukiman dan sarana ibadah di wilayah II-IV merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu salat Dzuhur acuan 11:21:09, maka Ihtiyāt yang digunakan adalah 3 Menit, untuk bisa mengakomodir.

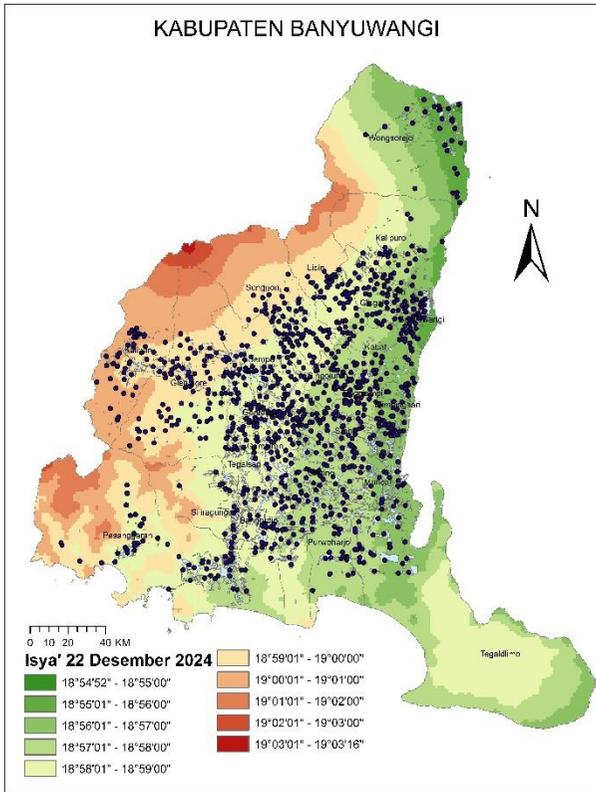
5) Maghrib



Gambar 4. 40 Salat Maghrib Kabupaten Banyuwangi tanggal 22 Desember 2024

Dilihat dari Gambar 4.38, Pemukiman dan sarana ibadah di wilayah II-IX merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu salat Maghrib acuan 17:39:39, maka *Ihtiyāṭ* yang digunakan adalah 8 Menit, untuk bisa mengakomodir.

6) Isya'



Gambar 4. 41 Salat Isya' Kabupaten Banyuwangi tanggal 21 Desember 2024

Dilihat dari Gambar 4.39, Pemukiman dan sarana ibadah di wilayah II-X merupakan daerah yang perlu dipertimbangkan, jika waktu salat Isya' acuan 18:55:54, maka Ihtiyāt yang digunakan adalah 8 Menit, untuk bisa mengakomodir.

Dari ketiga tanggal yang dianalisis waktu shalatnya, ditemukan bahwa waktu salat di Kabupaten Banyuwangi memang sangat perlu dipertimbangkan, mengingat ketinggian yang variatif dan persebaran pemukiman dan sarana ibadah yang ada, terlebih di waktu salat Maghrib dan Isya' yang mana perlu ditambahkan nilai *Ihtiyāt* 8 menit dan 6 menit untuk terbit, sehingga pemukiman dan sarana ibadah di Kabupaten Banyuwangi waktu shalatnya bisa terakomodir, hal ini menjadi bahan pertimbangan untuk perhitungan waktu salat yang sesuai.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini tentunya sudah dilakukan dengan sungguh-sungguh, tetapi dalam perjalanannya ditemukan beberapa keterbatasan penelitian, yang selanjutnya menjadi hambatan dan kendala yang dialami oleh peneliti, hal demikian sudah wajar ditemukan pada penelitian, karena tidak ada penelitian yang sempurna. Beberapa faktor yang menjadi kendala dan hambatan dalam penelitian ini adalah: terbatasnya waktu penelitian, akses dan tentunya fisik peneliti dan biaya.

1. Keterbatasan Waktu Penelitian

Penelitian yang dilakukan hanya menyajikan 3 tanggal sebagai contoh dengan 5 waktu salat ditambah waktu terbit dan sampel yang diambil hanya 1529, hal demikian tentunya menjadi PR bagi penelitian selanjutnya, walaupun pengambilan tanggal sudah bisa menjadi acuan bagi tanggal-tanggal lain walau kurang merinci, sedangkan waktu yang diambil merupakan waktu umum yang

sangat perlu di-*input*, disamping itu masih ada waktu lain yang bisa dimasukan seperti Imsak dan Salat Dluha, dan sampel yang diambil berdasarkan interval 150 meter, terbatasnya waktu tetap mempengaruhi hal tersebut.

2. Keterbatasan Akses Penelitian

Akses yang ada sangatlah minim, sehingga peneliti hanya mendapati data-data yang dirasa cukup untuk diolah, diambil dari Portal Banyuwangi yang tidak semua data bisa diunduh, tetapi menjadi cukup karena bisa mengakses data lain di Peta Tanah Air, arsip administrasi juga tidak bisa diakses oleh peneliti karena hanya untuk kalangan pemerintahan saja, hal demikian menjadi hambatan yang sangat jelas.

3. Keterbatasan alat bantu

Pada software yang digunakan tidak semua analisis yang diperlukan ada langkahnya, walaupun ada langkah lain yang bisa dilakukan diluar itu, tapi hal demikian menjadi tidak mudah, perlu adanya langkah tambahan, sehingga peneliti perlu langkah yang lebih rumit.

Meskipun banyak hambatan dan kendala yang ditemukan dan harus dihadapi oleh peneliti dalam melaksanakan penelitian ini, namun peneliti tetap menjamin bahwa data serta hasil penelitian yang disajikan valid dan bisa dijadikan sebagai acuan/landasan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan oleh peneliti, maka ditemukan kesimpulan sebagai berikut;

1. Dalam pemberlakuan waktu salat di Kabupaten Banyuwangi, tidak bisa menggunakan *Iḥtiyāt* 2 menit yang biasa digunakan oleh Kementerian Agama RI, mengingat luas wilayah dan kontur tanah yang dimiliki sangat variatif, bahkan ada yang ekstrem, apalagi jika acuan yang digunakan berada di wilayah yang relatif berdataran rendah, tentunya waktu salat Kabupaten Banyuwangi akan rancu, terlebih tidak bisa mengakomodir daerah yang ada, dengan demikian perlu adanya klasifikasi daerah berdasarkan ketinggian dan koordinat, agar waktu salat bisa benar-benar sesuai dan tepat.
2. *Iḥtiyāt* Ideal yang perlu digunakan oleh *hasib* yang menghitung waktu salat Kabupaten Banyuwangi adalah 3 Menit untuk waktu salat subuh, dzuhur dan ashar, waktu terbit 6 menit dan khusus untuk maghrib dan isya' untuk bisa mengakomodir semua wilayah, perlu ditambahkan *Iḥtiyāt* 8 menit.
3. Adanya pemukiman dan sarana ibadah di seluruh wilayah Kabupaten Banyuwangi menjadi bahan alat bantu tambahan yang bisa mencapai tujuan akan adanya waktu salat yang sesuai dan tepat, dengan demikian waktu salat akan diberlakukan secara terarah bagi umat Islam yang ada di Kabupaten Banyuwangi.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikemukakan beberapa implikasi hasil penelitian sebagai berikut;

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bagian dari usaha dalam mewujudkan waktu salat yang sesuai dan tepat, selama ini perhitungan waktu salat banyak yang mengabaikan akan ketinggian tempat dan juga memberlakukan satu waktu salat di daerah yang luas.
2. Pemberlakuan *Ihtiyāt* juga perlu dipertimbangkan dari hasil penelitian ini, sehingga waktu salat yang digunakan dalam satu daerah bisa mengakomodir seluruh bagiannya.

C. Saran

Dengan selesainya penelitian dan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut;

1. Penggunaan *Ihtiyāt* dalam perhitungan waktu salat perlu benar-benar dipertimbangkan terlebih pada jadwal yang digunakan untuk mengakomodir satu kabupaten.
2. Dengan keterbatasan penelitian ini, dapat menjadi lebih baik apabila waktu yang dianalisis lebih beragam, tidak hanya waktu salat yang wajib, tetapi waktu-waktu yang lain, juga bisa menggunakan sampel koordinat yang mempertimbangkan kontur tanah dan kemiringan ruang, agar lebih presisi dan mengarah sesuai sasaran.
3. Penelitian ini difokuskan di Kabupaten Banyuwangi, dengan wilayah luas dan kontur tanah yang variatif. Saran bagi penelitian

selanjutnya agar memperhitungkan berbagai daerah yang lain supaya dapat diketahui waktu salat yang sesuai di daerah tersebut.

4. Dalam penelitian ini hanya membandingkan waktu salat yang digunakan menjadi acuan dan sampel, dengan meninggalkan perbandingan dengan waktu salat produk lain. Guna menguji kelayakan dari perhitungan waktu salat produk, kedepan bisa dilakukan penelitian dengan metode perbandingan.
5. Masih banyak langkah yang bisa dilakukan guna terwujudnya waktu salat yang sesuai dan tepat, yang kedepan bisa dianalisis, dari penggunaan metode pengambilan data dan analisis yang berbeda. Sehingga adanya perkembangan dalam khazanah keilmuan falak.

D. Kata Penutup

Syukur Alhamdulillah peneliti ucapkan kehadirat Allah SWT pemilik seluruh alam semesta beserta isinya. Dengan segala kenikmatan dan karunia yang telah Dia berikan, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penelitian yang berupa tesis ini. meski dalam penggarapan tesis ini peneliti telah berusaha dengan maksimal, akan tetapi peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari berbagai sisi dalam penelitian ini, karena sesungguhnya hanya Allah yang Maha Sempurna. Maka dari itu peneliti sangat mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif untuk kebaikan dan kesempurnaan dari penelitian ini. Peneliti berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat, khususnya bagi khazanah keilmuan falak, umumnya bagi Masyarakat umum, Aaamiin.

DAFTAR PUSTAKA

Buku dan Jurnal

- (LPMQ), Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. "Qur'an in Microsoft Word." Jakarta: Kementerian Agama RI, 2005.
<https://lajnah.kemenag.go.id/unduh>.
- 2022, Tim Penyusun Edisi. *Panduan Penulisan Karya Tulis Ilmiah*. Semarang: Pascasarjana UIN Walisongo Semarang, 2022.
- Ahmad Musonnif. *Ilmu Falak*. Yogyakarta: Teras, 2011.
- Akatina, and Fiki Nuafi Qurota Aini. "Optimalisasi Penentuan Nilai Ihtiyath Dalam Waktu Salat Maghrib Untuk Kabupaten Wonosobo" 11, no. 1 (2022): 91–104.
- Akh. Mukarram. *Ilmu Falak Dasar-Dasar Hisab Praktis*. Sidoarjo: Grafika media, 2012.
- Al-Ghuzzi, Ibnu Qasim. *Al-Qoul Al-Mukhtar Fi Syarkhi Ghayah Al-Ikhtishar*. Beirut: Daar Al-Fikr, 2005.
- Al-Hishni, Abu Bakar bin Muhammad. *Kifayah Al-Ahyar Fi Ghilli Ghayah Al-Ikhtishar*. Jakarta: Daar Al-Kutub Al-Islamiyah, 2004.
- Andi Prastowo. *Memahami Metode-Metode Penelitian, Suatu Tinjauan Teoritis Dan Praktis*. 2nd ed. Yogyakarta: Ar-Ruzz media, 2011.
- Arwin Juli Rakhmadi Butar-butur. *Pengantar Ilmu Falak Teori Praktik Dan Fikih*. Depok: Rajawali Press, 2018.
- . *Waktu Salat: Menurut Fikih Dan Astronomi*. Medan: LPPM UISU Press, 2016.
- Azhari, Susiknan. *Catatan Dan Koleksi Astronomi Islam Dan Seni*. Yogyakarta: Museum Astronomi Islam, 2015.
- . *Ensiklopedia Hisab Rukyat*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012.

- . *Ilmu Falak Perjumpaan Khazanah Islam Dan Sains Modern*. Yogyakarta: Suara Muhammadiyah, 2011.
- Banyuwangi, BPS Kabupaten. *Kabupaten Banyuwangi Dalam Angka 2023*. Banyuwangi: CV. Anugerah Setia Abadi, 2023.
- Eko Budiyanto. *Sistem Informasi Geografis Dengan Quantum GIS*. Yogyakarta: Andi, 2016.
- . *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ArcView GIS*. Yogyakarta: Andi, 2002.
- Fathullah, Ahmad Ghazali Muhammad. *Irsyad Al-Murid Ila Ma'rifati 'Ilmi Al-Falak 'Ala Al-Rashdi Al-Jadid*. Lanbulan: Lafal, 2005.
- Hadi, Dimsiki. *Perbaiki Waktu Salat Dan Arah Kiblatmu!* Yogyakarta: Madania, 2010.
- Hambali, Slamet. *Ilmu Falak 1*. Semarang: Program Pascasarjana IAIN Walisongo, 2011.
- . *Pengantar Ilmu Falak*. Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012.
- Hartono, Rudi. “Kemampuan Membaca Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Skala 1: 25.000 Oleh Mahasiswa Pendidikan Geografi Universitas Negeri Malang.” *Jurnal Pendidikan Geografi* 24, no. 1 (2019): 67–72. <https://doi.org/10.17977/um017v24i12019p067>.
- Hernanda, Abdi, and Yuliantini Eka Putri. “ANALISIS DIGITAL ELEVATION MODEL (DEM)” 1, no. 1 (2022): 30–36.
- Hidayat, Muhammad. “Penyebab Perbedaan Hasil Perhitungan Jadwal Waktu Salat Di Sumatera Utara.” *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, 2018.
- Iswari, Marindah Yulia, Innovation Agency, Kasih Anggraini, and Innovation Agency. “DEMNAS : MODEL DIGITAL

- KETINGGIAN NASIONAL UNTUK APLIKASI” 43, no. July (2020). <https://doi.org/10.14203/oseana.2018.Vol.43No.4.2>.
- Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak Praktis*. Semarang: PT Pustaka Rizki Putra, 2017.
- Jayusman. “Urgensi Iḥtiyāth Dalam Perhitungan Awal Waktu Salat.” *Al-’Adalah* 10 No.3 (2012).
- Juhadi. “Fungsi Aplikasi Peta Rupabumi Untuk Pembelajaran Di Sekolah.” *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Geografi* 1, no. 2 (2009). <https://media.neliti.com/media/publications/55811-ID-fungsi-dan-aplikasi-peta-rupabumi-untuk.pdf>.
- Khazin, Muhyiidin. *Kamus Ilmu Falak*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Mubit, Rizal. “Formulasi Waktu Salat Perspektif Fikih Dan Sains.” *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 3, no. 2 (2017): 41–55. <https://doi.org/10.30596/jam.v3i2.1527>.
- Muh Arif Royyani, Ahmad Fadholi. *Fikih Astronomi*, n.d.
- Muhammad Agam Cakra Donya, Bandi Sasmito, Arief Laila Nugraha. “Visualisasi Peta Fasilitas Umum Kelurahan Sumurboto Dengan ArcGIS Online.” *Jurnal Geodesi Undip* 9 (2020): 52–58.
- Muhyiddin Khazin. *Ilmu Falak Dalam Teori Dan Praktik*. Yogyakarta: Buana Pustaka, n.d.
- Mujab, Sayful, and Muslich Shabir. “The Use of Ihtiyat Data in Prayer Time Hisab: Perspectives on Islamic Law.” *Ulul Albab: Jurnal Studi Dan Penelitian Hukum Islam* 5, no. 2 (July 28, 2022): 97–109. <https://doi.org/10.30659/JUA.V5I2.20699>.
- Noor, Juliansyah. *Metode Penelitian: Skripsi, Tesis, Disertasi Dan*

- Karya Ilmiah*. 1st ed. Jakarta: Prenadamedia Group, 2011.
- Pinuji, Sridewanto, Aulia Ismi Savitri, Meysita Noormasari, Danang Wijaya, and Adi Kurniawan. “Efektivitas Data Spasial Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Dan Openstreetmap Dalam Pengambilan Keputusan Menggunakan Inasafe.” *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana* 10, no. 1 (2019): 22–29.
- Prahasta E. *Sistem Informasi Geografis : Konsep – Konsep Dasar (Perspektif Geodesi Dan Geomatika)*. Bandung: Informatika Bandung, 2009.
- Quraish Syihab. *Tafsir Al-Misbah*. 2nd ed. Jakarta: Lentera Hati, 2005.
- Rachim, Abd. *Ilmu Falak*. Yogyakarta: 1983, 1983.
- RI, Kementrian Agama. *Almanak Hisab Rukyat*. Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981.
- S. Margono. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2010.
- Sa’addoeddin Djambek. *Pedoman Waktu Salat Sepanjang Masa*. Jakarta: Bulan Bintang, 1947.
- Saifuddin Azwar. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2004.
- Salam, Abdul. *Ilmu Falak (Hisab Salat, Arah Kiblat, Dan Kalender Hijriyah)*. Sidoarjo: Aqaba, 2001.
- SS, Noor Ahmad. *Risalah Syawariq Al-Anwar Fi Ma’rifati Auqat Al-Shalah Wa Sumti Al-Qiblah Ala Al-Tahqiq Bi Al-Hasibi Al-Ali*. Kudus: Madrasah Nu TBS, n.d.
- Sugiyono. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta: Alfabeta, 2009.
- . *Metode Penelitian Administrasi*. 3rd ed. Bandung: Alfabeta, 2021.

———. *Metodologi Peneliitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2010.

Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006.

Yudanegara, Rizky Ahmad, Dewi Astutik, Andri Hernandi, Theo Prastomo Soedarmodjo, and Eko Alexander. “Penggunaan Metode Inverse Distance Weighted (Idw) Untuk Pemetaan Zona Nilai Tanah (Studi Kasus: Kelurahan Gedong Meneng, Bandar Lampung).” *Elipsoida : Jurnal Geodesi Dan Geomatika* 4, no. 2 (2021): 85–90. <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2021.12534>.

Zulfiah, Zulfiah. “EFEKTIVITAS IHTIYATH AWAL WAKTU SALAT DALAM KAJIAN FIQIH DAN ASTRONOMI.” *ELFALAKY: Jurnal Ilmu Falak* 2, no. 1 (June 17, 2018). <https://doi.org/10.24252/IFK.V2I1.14161>.

Web

<https://banyuwangikab.go.id/profil-daerah/geografi>

<https://tanahair.indonesia.go.id/portal-web>

<https://www.thepatriots.asia/ilmu-falak-kaedah-menentukan-bermula-dan-berakhirnya-waktu-solat>

<https://www.infogeografis.com>

<https://sabinahelper.wordpress.com/2014/10/25/makalah-singkattentang-softwareArcGIS/>

Tesis dan Disertasi

- Masruhan, *Studi Komparatif dan Verifikatif Pemikiran Thomas Djamaluddin dan Slamet Hambali tentang Awal waktu Salat Maghrib Kota atau Kabupaten yang memiliki Dataran tinggi*, Tesis strata II UIN Walisongo, Semarang, 2019
- Moelki Fahmi Ardhiansyah, *Implementasi Titik Koordinat tengah kota dan Kabupaten dalam perhitungan jadwal waktu salat*, Tesis strata II UIN Walisongo, Semarang, 2017.
- Mujab, Sayful. *Tinggi Matahari dan Ihtiyāt Awal Waktu Maghrib berdasarkan Topografi di Jawa Tengah*, Disertasi Strata III Pascasarjana UIN Walisongo, Semarang, 2023

LAMPIRAN

File Olah Data Tesis

[https://drive.google.com/drive/folders/1S_9-IRQMIHBO5jAcf4UkCfbtzTW45XaR?usp=drive link](https://drive.google.com/drive/folders/1S_9-IRQMIHBO5jAcf4UkCfbtzTW45XaR?usp=drive_link)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap : Muhammad Irkham Maulana
Tempat, Tanggal Lahir : Jepara, 17 Maret 1998
Alamat Asal : Kriyan 03/01 Kalinyamatan Jepara
No. HP : 085606629608
Email : Maulanairkham01@gmail.com

Riwayat Pendidikan

Formal

1. TK At-taqwa Kriyan th 2002- 2004
2. SDN Kriyan 04 th 2004- 2010
3. Mts Tasywiquth Thullab Salafiyah (TBS) Kudus th 2010- 2013
4. MA Tasywiquth Thullab Salafiyah (TBS) Kudus th 2013- 2016
5. UIN Walisongo Semarang th 2016-2021

Non Formal

1. Madrasah Diniyah Nurul Islam th 2004-2010
2. Pondok Pesantren Raudlatul Muta'allimin Jagalan 62 Kudus th 2010-2016
3. Madrasah Diniyah Mu'awanatul Muslimin Kenepan Kudus th 2011-2015
4. Pondok Pesantren YPMI Al-Firdaus Semarang th 2016-2021
5. Pondok Pessantren Life Skill Daarun Najaah th 2022-2024

Pengalaman Organisasi (Nama Organisasi-Jabatan-Tahun)

1. PP-IPNU TBS Kudus-Departemen Keagamaan dan Dakwah-2014-2015
2. HMJ Ilmu Falak-Departemen Informasi dan Komunikasi-2017-2018
3. CSSMoRA UIN Walisongo Semarang-BPH (Home Affairs)-2017-2019
4. BSO Zenith-Redaktur Majalah-2017-2020
5. JQH El-Fasya El-Febi's-Divisi Bahasa Arab-2018-2019
6. PR-IPNU Kriyan-Sekretaris-2018-2020
7. IKSAB Cabang Semarang-Sekretaris-2018-2021
8. DEMA Fakultas Syari'ah dan Hukum-Divisi Media dan Informasi- 2019-2020

9. CSSMoRA Nasional-Ketua Umum-2019-2020
10. YIPC Jateng-Asisten Fasilitator-2019
11. Al-Aqrob Falak Community-Ketua-2021
12. MoRAGISTER UIN Walisongo Semarang-Ketua-2022-2024
13. LF PCNU Kabupaten Jepara-Sekretaris-2022
14. MoRAGISTER Nasional-Wakil-2023

Semarang, 3 Mei 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'M' followed by a series of loops and a horizontal line extending to the right.

Muhammad Irkham Maulana

NIM: 2202048014