

**ANALISIS KLASIFIKASI DAN KORELASI ANTARA VISIBILITAS
HILAL DENGAN BUJUR PERIGEE DAN APOGEE TAHUN 1300H-1600H**

SKRIPSI

Oleh

Puput Dwi Aryani

NIM. 05010621006



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

Fakultas Syariah dan Hukum

Jurusan Hukum Perdata Islam

Program Studi Ilmu Falak

Surabaya

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Puput Dwi Aryani
NIM : 05010621006
Fakultas/Prodi : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak
Judul : Analisis Klasifikasi dan Korelasi antara Visibilitas
Hilal dengan Bujur Perigee dan Apogee Tahun
1300H-1600H

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Surabaya, 19 November 2024

Saya yang menyatakan,



Puput Dwi Aryani

NIM. 05010621006

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Puput Dwi Aryani

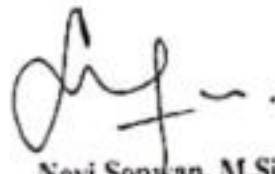
NIM. : 05010621006

Judul : Analisis Klasifikasi dan Korelasi antara Visibilitas Hilal
dengan Bujur Perigee dan Apogee Tahun 1300H-1600H

telah diberikan bimbingan, arahan, dan koreksi sehingga dinyatakan layak, serta
disetujui untuk diajukan kepada Fakultas guna diujikan pada sidang munaqasah.

Surabaya, 18 November 2024

Pembimbing,



Novi Sopwan, M.Si.
NIP. 198411212018011002

PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Puput Dwi Aryani
NIM. : 05010621006

telah dipertahankan di depan sidang Majelis Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Ampel pada hari Selasa, tanggal 03 Desember 2024, dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Falak.

Majelis Munaqasah Skripsi:

Penguji I



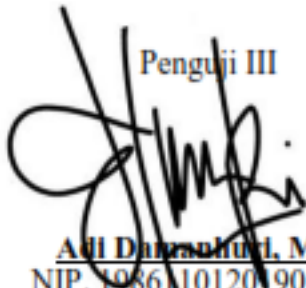
Novi Sopwan, M.Si.
NIP. 198411212018011002

Penguji II



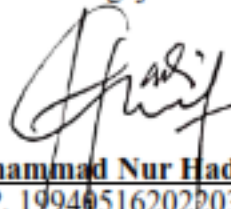
Dr. H. Moh. Imron Rosyadi, S.Ag., M.H.I
NIP. 197704152006041002

Penguji III



Ali Darrahul, M.Si.
NIP. 198611012019031010

Penguji IV



Mukhammad Nur Hadli, M.H.
NIP. 199405162022031001

Surabaya, 03 Desember 2024


Mengesahkan,

Fakultas Syariah dan Hukum

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

Dekan,




Dr. H. Suqiyah Musafiq, M.Ag.
NIP. 196303271999032001

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Puput Dwi Aryani
NIM : 05010621006
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum / Ilmu Falak
E-mail address : puputdwiaryani414@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Analisis Klasifikasi dan Korelasi antara Visibilitas Hilal dengan Bujur Perigee dan Apogee Tahun 1300H-1600H

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif inii Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Desember 2024

Penulis



(Puput Dwi Aryani)

ABSTRAK

Visibilitas hilal digunakan untuk menentukan apakah hilal terlihat atau belum sebagai penentu awal bulan, namun pengaruh faktor astronomi seperti jarak bujur bulan pada perigee dan apogee sering kurang diperhatikan. Penelitian ini menganalisis klasifikasi dan korelasi antara bujur perigee dan apogee dengan visibilitas hilal untuk memahami pengaruh faktor-faktor tersebut dalam penentuan awal bulan.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Sumber data primer diperoleh dari hasil perhitungan klasifikasi visibilitas hilal bujur perigee dan apogee tahun 1300H-1600H untuk lokasi Kota Sabang, Kota Surabaya, Kota Merauke. Sumber sekunder berasal dari *Microsoft Excel* yang didalamnya terdapat data perhitungan visibilitas hilal dengan bujur perigee dan apogee. Metode pengumpulan data diperoleh melalui dokumentasi dengan mempelajari buku *Lunar Tables and Programs from 4000 B.C. to A.D. 8000* dan buku *Astronomical Algorithm*. Adapun perhitungan dilakukan menggunakan aplikasi *Hypertext Preprocessor (PHP)*. Teknik analisis data menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif terhadap data hasil perhitungan visibilitas hilal dan jarak bujur perigee, dengan mendeskripsikan perhitungan klasifikasi dan korelasi bujur perigee -apogee terhadap visibilitas hilal.

Hasil penelitian ini menyimpulkan: pertama, terdapat pola siklus antara bujur perigee dan apogee dengan elongasi maksimum visibilitas hilal di Kota Sabang, Surabaya, dan Merauke. Pada rentang bujur perigee ($15^{\circ} - 345^{\circ}$), elongasi maksimum tercatat tertinggi, yakni $12,12^{\circ}$ di Sabang, $11,33^{\circ}$ di Surabaya, dan $11,56^{\circ}$ di Merauke, yang kemudian menurun mendekati bujur apogee ($165^{\circ} - 195^{\circ}$). Elongasi maksimum kembali meningkat saat menjauhi apogee, membentuk siklus berulang antara perigee dan apogee. Kedua, hasil korelasi visibilitas hilal terhadap bujur perigee dan apogee menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan signifikan antara bujur perigee dan apogee terhadap elongasi, dibuktikan dengan nilai *R-square* bujur perigee dan apogee yang rendah (0,0005 dan 0,0011). Hal ini mengindikasikan bahwa kedua faktor tersebut tidak dapat dijadikan parameter yang untuk menentukan visibilitas hilal.

Diharapkan untuk dengan memperhitungkan faktor-faktor astronomi lain, seperti lebar hilal, tinggi hilal, umur hilal, beda tinggi hilal, beda azimuth hilal, serta faktor non-astronomis, sehingga dapat diperoleh pemahaman yang lebih lengkap mengenai visibilitas hilal dengan bujur perigee dan apogee. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan ilmiah dalam pengembangan kriteria visibilitas hilal yang lebih akurat untuk prediksi kenampakan hilal.

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TRANSLITERASI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi dan Batasan Masalah.....	7
C. Rumusan Masalah	8
D. Tujuan Penelitian	9
E. Manfaat Penelitian	9
F. Kajian Terdahulu.....	10
G. Definisi Operasional.....	15
H. Metode Penelitian.....	17
I. Sistematika Pembahasan	20
BAB II VISIBILITAS HILAL DAN BUJUR PERIGE DAN APOGEE	22
A. Visibilitas Hilal	22
B. Bujur Perigee dan Apogee	45
BAB III DATA HASIL PERHITUNGAN VISIBILITAS HILAL DAN BUJUR PERIGEE DAN APOGEE	53
A. Perhitungan Visibilitas Hilal dan Bujur Perigee dan Apogee.....	53
B. Lokasi dan Rentang Perhitungan Paramater Visibilitas Hilal dan Bujur Perigee dan Apogee.....	58

C. Tabel Hasil Keluaran Parameter Visibilitas Hilal dan Posisi Perigee-Apogee Bulan	60
BAB IV ANALISIS KLASIFIKASI DAN KORELASI VISIBILITAS HILAL DENGAN BUJUR PERIGEE DAN APOGEE	73
A. Klasifikasi Visibilitas Hilal dan Posisi Perigee-Apogee Bulan di Kota Sabang, Kota Surabaya, Kota Merauke.....	73
B. Korelasi Elongasi dengan Bujur Perigee dan Apogee	92
BAB V PENUTUP	96
A. Kesimpulan	96
B. Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA	98



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter q Yallop.....	35
Tabel 2.2 Parameter V Odeh.....	36
Tabel 3.1 Contoh Sajian Perhitungan Visibilitas Hilal dari Tahun 2024 di Kota Sabang	63
Tabel 3.2 Contoh Sajian Perhitungan Visibilitas Hilal dari Tahun 2024 di Kota Surabaya	64
Tabel 3.3 Contoh Sajian Perhitungan Visibilitas Hilal dari Tahun 2024 di Kota Merauke	65
Tabel 4.1 Pengelompokan Rentang Bujur di Kota Sabang.....	75
Tabel 4.2 Pengelompokan Rentang Bujur di Kota Surabaya.....	81
Tabel 4.3 Pengelompokan Rentang Bujur di Kota Merauke	87
Tabel 4.4 Persamaan Elongasi Maksimum vs Rentang Bujur di Kota Sabang, Surabaya, dan Merauke	94

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kriteria Maunder-Fotheringham (atas) dan Kriteria Komposit Ilyas (bawah).....	34
Gambar 2.2 Orbit Bumi dan Bulan mengitari Matahari	47
Gambar 2.3 Periode Bulan Sinodik (1→3) lebih panjang dibandingkan dengan periode Bulan Sideris (1→2).....	49
Gambar 2.4 Perbandingan Bulan Micromoon-Bulan Purnama- <i>Supermoon</i>	51
Gambar 4.1 Orbit Bulan dan Periode Sinodis Bulan	73
Gambar 4.2 Plot Data Elongasi dengan Bujur Apogee-Perigee di Kota Sabang..	79
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Elongasi Maksimum dengan Rentang Bujur Perigee-Apogee di Kota Sabang	80
Gambar 4.4 Plot Data Elongasi Bulan dengan Bujur Apogee-Perigee di Kota Surabaya.....	85
Gambar 4.5 Grafik Hubungan Elongasi Maksimum dengan Rentang Bujur Perigee-Apogee di Kota Surabaya	86
Gambar 4.6 Plot Data Elongasi dengan Bujur Apogee-Perigee di Kota Merauke	91
Gambar 4.7 Grafik Hubungan Elongasi Maksimum dengan Rentang Bujur Perigee-Apogee di Kota Merauke.....	91
Gambar 4.8 Persamaan Regresi Bujur Perigee vs Elongasi.....	93
Gambar 4.9 Persamaan Regresi Bujur Apogee vs Elongasi	94

DAFTAR PUSTAKA

- Akuntansi Binus University. "Memahami Koefisien Determinasi Dalam Regresi Linear." Website, n.d. Accessed December 12, 2024. <https://accounting.binus.ac.id/2021/08/12/memahami-koefisien-determinasi-dalam-regresi-linear/>.
- Al-Bukhari, Al-Imam Mohammed ben Ismail. *Ṣaḥīḥ Al-Buḥārī*. Beirut: Dar Al-Kotob Al-Imiyah, 2017.
- Anugraha, Rinto. "Kalender Julian, Kalender Gregorian Dan Julian Day." WordPress, June 24, 2016. Accessed November 17, 2024. <https://rintoanugraha.staff.ugm.ac.id/kalender-julian-kalender-gregorian-dan-julian-day/>.
- Anwar, Syarifuddin, and Muhammad Siddik. *Buku Ajar Statistik Inferensial*. Mataram: CV. Pustaka Bangsa, 2024.
- Arkanuddin, Mutoha, and Muh Ma'ruhin Sudibyo. "Kriteria Visibilitas Hilal Rukyatul Hilal Indonesia (RHI) (Konsep, Kriteria, dan Implementasi)." *Al-Marshad: Jurnal Astronomi Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan* 1, no. 1 (2015). Accessed September 19, 2024. <https://doi.org/10.30596/jam.v1i1.737>.
- Az-Zuhaili, Wahbah. *Tafsir Al-Munir: Akidah, Syariah, & Manhaj Jilid 1*. Jakarta: Gema Insani, 2013.
- Baharudin, Zainal. "A Selective Literature Review of Young Moon Crescent Visibility Studies." *Islamic Crescents Observation Project (ICOP), International Astronomical Center (IAC)* (2001). Accessed December 10, 2024. <https://astronomycenter.net/www.astronomycenter.net>.
- Bashori, Muhammad Hadi. *Pengantar Ilmu Falak*. Jakarta: Pustaka Al-Kautsar, 2015.
- Bhujle, Sudha, M N Vahia, and Raheja Vihar. "Calculations of Tithis: An Extension of Surya Sidhanta Formulation." *Indian Journal of History of Science* 41, no. 2 (January 2006). Accessed October 9, 2024. https://www.researchgate.net/publication/264968077_Calculations_of_tithis_an_extension_of_Suryasiddhanta_formulation.
- Butar-Butar, Arwin Juli Rakhmadi. *Pengantar Ilmu Falak: Teori, Praktik, Dan Fikih*. Cet.1. Depok: Rajawali Pers, 2018.
- Caldwell, John A.R., and C. David Laney. "First Visibility of the Lunar Crescent." *Astronomical Society of South Africa* 5 (January 2001).

Accessed October 12, 2024.
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1999MNSSA..58..150C/abstract>.

Djamaluddin, Thomas. *Astronomi Memberikan Solusi Penyatuan Ummat*. Jakarta: LAPAN, 2011.

———. “Bismillah, Indonesia Menerapkan Kriteria Baru MABIMS.” WordPress, n.d. Accessed October 15, 2024.
<https://tdjamaluddin.com/2022/02/23/bismillah-indonesia-menerapkan-kriteria-baru-mabims/>.

———. “Elongasi: Kriteria Baru MABIMS –Toposentrik atau Geosentrik?” WordPress, January 24, 2023. Accessed November 17, 2024.
<https://tdjamaluddin.com/2023/01/24/elongasi-kriteria-baru-mabims-toposentrik-atau-geosentrik/>.

———. “Hakikat Hilal dan Aplikasinya pada Pembuatan Kalender.” Wordpress, November 6, 2012. Accessed October 2, 2024.
<https://tdjamaluddin.com/2012/11/06/hakikat-hilal-dan-aplikasinya-pada-pembuatan-kalender/>.

———. *Menggagas Fiqih Astronomi: Telaah Hisab Rukyat Dan Pencarian Solusi Perbedaan Hari Raya*. Bandung: Kaki Langit, 2005.

Fatoohi, Louay I, F. Richard Stephenson, and Shetha S. Al-Dargazelli. “The Babylonian First Visibility of The Lunar Crescent Date and Criterion.” *NASA Astrophysics Data System* (1999). Accessed September 19, 2024.
<https://doi.org/10.1177/002182869903000103>.

———. “The Danjon Limit of the First Visibility of the Lunar Crescent.” *NASA Astrophysics Data System* 118 (1998). Accessed October 9, 2024.
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1998Obs...118...65F/abstract>.

Firdaus, Muhammad Dimas. “Mengenal Siklus-Siklus Bulan.” *OIF UMSU*. Last modified April 16, 2022. Accessed October 16, 2024.
<https://oif.umsu.ac.id/2022/04/mengenal-siklus-siklus-bulan/>.

Gazalba, Muhammad Zafanka, Arino Bem Sado, and Muhammad Saleh Sofyan. “Pengaruh Kelembaban Atmosfer Terhadap Visibilitas Hilal Di Pantai Loang Baloq” 5, no. 2 (Desember 2023). Accessed September 23, 2024.
<https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/afaq/article/view/7533>.

Ilyas, Mohammad. “Lunar Crescent Visibility Criterion and Islamic Calendar.” *Journal of the Royal Astronomical Society* 35 (1994). Accessed October 9, 2024. <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/1994QJRAS..35..425I>.

Iswanudin. “Fase-fase Bulan dan Jarak Bumi-Bulan Pada Tahun 2019.” *BMKG / Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika*. Accessed October 16,

2024. <https://www.bmkg.go.id/berita/?p=fase-fase-bulan-dan-jarak-bumi-bulan-pada-tahun-2019&tag=hilal-gerhana&lang=ID>.
- Izzuddin, Ahmad. *Fikih Hisab Rukyat; Menyatukan NU Dan Muhammadiyah Dalam Penentuan Awal Ramadhan, Idul Fitri, Dan Idul Adha*. Jakarta: Erlangga, 2001.
- Karim, K.H. Abdul, and M. Rifa Jamaluddin Nasir. *Mengenal Ilmu Falak (Teori Dan Implementasi)*. Cetakan 1. Yogyakarta: Qudsi Media, 2012.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. "Surah Al-Baqarah Ayat 189." Website. *Qur'an Kemenag*. Accessed December 9, 2024. <https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/2?from=189&to=189>.
- . "Surah Yasin Ayat 38-40." Website. *Qur'an Kemenag*. Accessed December 9, 2024. <https://quran.kemenag.go.id/quran/per-ayat/surah/36?from=38&to=40>.
- Khazin, Muhyiddin. *Kamus Ilmu Falak*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Kher, Aparna. "Perihelion and Aphelion." *Time and Date*. Accessed October 16, 2024. <https://www.timeanddate.com/astronomy/perihelion-aphelion-solstice.html>.
- Kher, Aparna, and Anne Buckle. "What Is a Micromoon?" *Time and Date*. Accessed October 16, 2024. <https://www.timeanddate.com/astronomy/moon/micro-moon.html>.
- Kher, Aparna, and Vigdis Hocken. "What Is a Supermoon and When Is the Next One?" *Time and Date*. Accessed October 16, 2024. <https://www.timeanddate.com/astronomy/moon/super-full-moon.html>.
- Kurniawan, Taufiqurrahman. *Ilmu Falak Dan Tinjauan Matlak Global*. Yogyakarta: MPKSDI, 2010.
- Maratus, Nuril farida. "Implementasi Neo Visibilitas Hilal Mabims di Indonesia (Studi Penetapan Awal Bulan Ramadan dan Syawal 1443 H)." *Jurnal Ahkam* 10, no. 2 (2022). Accessed September 19, 2024. <https://doi.org/10.21274/ahkam.2022.10.2.227-250>.
- Marpaung, Watni. *Pengantar Ilmu Falak*. Jakarta: Prenadamedia Group, 2015.
- Meeus, Jean. *Astronomical Alghorithms*. Virginia: Willmann-Bell, Inc, 1998.
- Mukarram, Akh. *Ilmu Falak Dasar-Dasar Hisan Praktis*. Surabaya: Grafika Media, 2017.

- Munawwir, Ahmad Warson. *Al-Munawwir: Kamus Arab-Indonesia*. Cetakan ke-14. Surabaya: Pustaka Progressif, 1997.
- Munir, Badrul. "Faktor Atmosfer dalam Visibilitas Hilal Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG)." Tesis, Universitas Islam Negeri Walisongo, 2019. Accessed September 19, 2024. <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/12126/>.
- Musyafa, Muhammad Alwi. "Pengaruh Posisi Perigee Dan Apogee Bulan Terhadap Visibilitas Hilal." Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, 2023. Accessed September 21, 2024. <http://digilib.uinsa.ac.id/64823/>.
- NASA Goddard Space Flight Center. "The Moon's Orbit and Phases." *NASA Eclipse Website*. Accessed November 19, 2024. <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEhelp/moonorbit.html>.
- Odeh, Mohammad Sh. "New Criterion for Lunar Crescent Visibility." *Experimental Astronomy* 18 (December 2004). Accessed September 20, 2024. <https://doi.org/10.1007/s10686-005-9002-5>.
- Putri, Hasna Tuddar. "Redefinisi Hilāl dalam Perspektif Fiqih dan Astronomi" 22, no. 1 (April 2012). Accessed October 2, 2024. <https://doi.org/10.21580/ahkam.2012.22.1.6>.
- Raharto, Moedji, Novi Sopwan, Budi Dermawan, and Dhani Herdiwijaya. "The Width Progress of the Thin Lunar Crescent After Conjunction Closed to the Perihelion and Aphelion Passage of the Earth." In *International Conference on Mathematics and Natural Science*. Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2008.
- Raisal, Abu Yazid, Hariyadi Putraga, Muhammad Hidayat, and Rizkiyan Hadi. "Posisi matahari pada saat ekuinoks, summer solstice, dan winter solstice di observatorium ilmu falak Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara." *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika* 7, no. 1 (April 30, 2020). Accessed October 16, 2024. <http://dx.doi.org/10.12928/jrkpf.v7i1.15772>.
- S, Ade. "Apa Itu Fenomena Apogee di Bulan, Bisa Memicu Terjadinya Bencana?" Website. *National Geographic Indonesia*. Last modified Jumat, Mei 2024. Accessed September 22, 2024. <https://nationalgeographic.grid.id/read/134086804/apa-itu-fenomena-apogee-di-bulan-bisa-memicu-terjadinya-bencana>.
- Sado, Arino Bemi. "Dakwah Inside: 'Solusi Penyatuan Mazhab Hisab dan Mazhab Rukyat dalam Penentuan Awal Bulan Kamariah'" 18, no. 1 (2020). Accessed October 14, 2024. <https://doi.org/10.20414/tasamuh.v18i1.2150>.

- . “Kajian Fiqih Sains terhadap Kecemerlangan Hilal sebagai Prasyarat Terlihatnya Hilal: Kriteria Danjon dan Kriteria Djamaluddin” 16, no. 2 (2017). Accessed October 2, 2024. <https://dx.doi.org/10.20414/ijhi.v16i2.4>.
- Said, M. Noor. *Dinamika Penduduk*. Jakarta: CV Pamularsih, 2020.
- Sopwan, N, and M Raharto. “Umur bulan sebagai parameter visibilitas hilal.” In *Prosiding Seminar Nasional Fisika (SNF)*, 3:26–29. (Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Surabaya, 2019. Accessed September 21, 2024. <https://fisika.fmipa.unesa.ac.id/proceedings/index.php/snf/article/view/100>.
- Sopwan, Novi, and Moedji Raharto. “Distribusi periode sinodis bulan dalam penanggalan masehi.” In *Seminar Nasional Fisika 5.0*, 2019. Accessed October 16, 2024. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi/article/view/824>.
- . “Karakteristik Parameter Posisi Hilal Elongasi dan Tinggi Bulan Saat Matahari Terbenam di Pelabuhan Ratu Jawa Barat.” In *Seminar Nasional Pendidikan IPA*. Vol. 2. Pascasarjana Universitas Negeri Malang, 2017. Accessed October 16, 2024. <https://core.ac.uk/download/pdf/267023937.pdf>.
- . “Model Awal Visibilitas Hilal Metonik.” In *Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*. Institut Teknologi Bandung, 2017. Accessed September 19, 2024. <https://ifory.id/abstract/jabvwqxFK9tc>.
- Subhan, Muhamad. “Pengaruh Polusi Cahaya terhadap Visibilitas Hilal dalam Penentuan Tempat Rukyatul Hilal (Studi Kasus di POB Hutan Mangrove Kaliwlingi, Brebes).” Skripsi, Universitas Islam Negeri Walisongo, 2021. Accessed September 23, 2024. <https://eprints.walisongo.ac.id/id/eprint/15821/>.
- Sudibyoy, Muh. Ma’rufin. “Observasi Hilāl di Indonesia dan Signifikansinya dalam Pembentukan Kriteria Visibilitas Hilāl.” *Al-Ahkam* 24, no. 1 (April 23, 2014). Accessed October 9, 2024. <https://doi.org/10.21580/ahkam.2014.24.1.136>.
- Sudibyoy, Muh Ma’rufin, Mutoha Arkanuddin, and AR Sugeng Riyadi. “Observasi Hilal 1427–1430 H (2007–2009 M) dan Implikasinya terhadap Kriteria Visibilitas di Indonesia.” In *Prosiding Seminar Nasional: “Mencari Solusi Kriteria Visibilitas Hilal dan Penyatuan Kalender Islam dalam Perspektif Islam dan Sains.”* Lembang, 2009. Accessed October 14, 2024. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.4162518>.

Sugiyono. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta, 2017.

Suhardiman. “Kriteria Visibilitas Hilal Dalam Penetapan Awal Bulan Kamariah Di Indonesia.” *Jurnal Khatulistiwa-Journal Of Islamic Studies* 3, no. 1 (March 2013). Accessed October 7, 2024. <https://doi.org/10.24090/mnh.v7i1.583>.

Taher, Mohammed Y., and Fouad M. Abdulla. “Evaluating the Development of the Crescent Visibility Criteria.” *Iraqi Journal of Science* 65, no. 1 (January 30, 2024). Accessed September 25, 2024. <https://doi.org/10.24996/ij.s.2024.65.1.43>.

Touzé, Michelee Chapront-, and Jean Chapront. *Lunar Tables and Programs from 4000 B.C. to A.D. 8000*. Virginia: Willmann-Bell, 1991.

UMSU, OIF. “Apa Itu Micromoon ?” OIF UMSU, n.d. Accessed October 16, 2024. <https://oif.umsu.ac.id/2020/06/apa-itu-micromoon/>.

Utama, J.A, and S. Siregar. “Usulan Kriteria Visibilitas Hilal Di Indonesia Dengan Model Kastner.” *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia FPMIPA UPI* 9, no. 2 (2013). Accessed November 17, 2024. <http://dx.doi.org/10.15294/jpfi.v9i2.3040>.

Willy. *Menentukan 1 Syawal Pada Kalender Masehi Berdasarkan Algoritma Brute Force*. Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2014.

Yallop, BD. “A Method for Predicting the First Sighting of the New Crescent Moon.” *NAO Techival Note* 69 (1997).

“Crescent Moon Visibility.” *Astronomical Applications Department of the U.S. Naval Observatory*. Accessed September 21, 2024. <https://aa.usno.navy.mil/faq/crescent>.

“Full Moon at Apogee (Full Micromoon): 2001 to 2100.” *Astro Pixels.Com*. Accessed September 21, 2024. <https://astropixels.com/ephemeris/moon/fullapogee2001.html>.

“Supermoons & Micromoons.” *Star Walk*. Accessed October 16, 2024. <https://starwalk.space/en/infographics/supermoons-and-micromoons>.

“What Is an Orbit?” *NASA Space Place*. Accessed October 16, 2024. <https://spaceplace.nasa.gov/orbits/en/>.