

**PENGEMBANGAN *SUNDIAL* HORIZONTAL UNTUK DAERAH
EKUATOR TROPIS SELATAN
(STUDI KASUS DI KOTA SURABAYA, PROVINSI JAWA TIMUR)**

SKRIPSI

**Disusun Oleh
FARHAN KAHBI ZAURI
NIM. 05020620018**



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

**Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya
Fakultas Syariah dan Hukum
Jurusan Hukum Perdata Islam
Program Studi Ilmu Falak
Surabaya
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Pernyataan Keaslian

Yang bertanda-tangan di bawah ini:

Nama : Farhan Kahbi Zauri

NIM : 05020620018

Fakultas/Prodi : Syariah dan Hukum/ Ilmu Falak

Judul : Pengembangan Sundial Horizontal untuk Daerah Ekuator Tropis
Selatan (Studi Kasus di Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur)

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

Surabaya, 16 Mei 2024

Saya yang menyatakan,


Farhan Kahbi Zauri
NIM. 05020620018

PERSETUJUAN PEMBIMBING

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Farhan Kahbi Zauri

NIM : 05020620018

Judul : Pengembangan *Sundial* Horizontal untuk Daerah Ekuator Tropis Selatan
(Studi Kasus di Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur)

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk dimunaqasahkan.

Surabaya, 16 Mei 2024

Dosen Pembimbing,



Agus Solikin, M.S.I.
NIP. 198608162015031003

PENGESAHAN

PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Farhan Kahbi Zauri

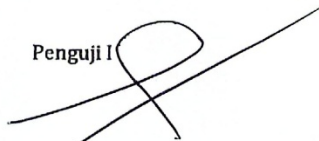
NIM. : 05020620018

Judul : Pengembangan Sundial Horizontal untuk Daerah Ekuator Tropis Selatan
(Studi Kasus Di Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur)

Telah dipertahankan di depan sidang Majelis Munaqasah Skripsi pada hari Rabu, tanggal 05 Juni 2024, dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu pada Program Studi Ilmu Falak Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Ampel Surabaya.

Majelis Munaqasah Skripsi

Penguji I



Agus Solikin, M.Si.

NIP. 198608162015031003

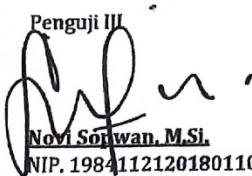
Penguji II



Dr. H. Abu Dzarrin Al-Hamidy, M.Ag.

NIP. 197306042000031005

Penguji III



Novi Setiawan, M.Si.

NIP. 198411212018011002

Penguji IV



Ibu Mardiyanto, M.H.

NIP. 198703152020121009

Surabaya, 21 Maret 2025

Mengesahkan,

Fakultas Syariah dan Hukum

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel

Surabaya,



Dr. H. Saiful Musafa'ah, M.Ag.

NIP. 196303271999032001

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Farhan Kahbi Zavri
NIM : 05020620018
Fakultas/Jurusan : Syariah dan hukum / Ilmu Falak
E-mail address : 05020620018@student.uinsby.ac.id

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

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengembangan Sundial Horizontal untuk Daerah Ekuator Tropis
Selatan (Studi Kasus di Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur)

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini 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, 23 Maret 2025

Penulis


(Farhan Kahbi Zavri)
nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK

Skripsi ini mengangkat 2 masalah, yaitu yang pertama, bagaimana proses dalam membuat sundial horizontal dengan kriteria yang bisa digunakan dalam penggunaannya di lintang tropis atau wilayah dekat garis semu ekuator tepatnya di wilayah Surabaya; dan yang kedua, bagaimana hasil dari pengukuran kriteria pada sundial horizontal dengan pengujian berpatokan pada jam digital waktu lokal setempat.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D yang menggunakan pendekatan kualitatif. Teknik yang digunakan antara lain, observasi, dokumentasi, dan eksperimen. Sumber data primer yang peneliti gunakan yakni bayangan *gnomon* yang terkena sinar matahari. Sedangkan sumber data sekunder yang peneliti gunakan yakni buku, karya tulis ilmiah, data lintang bujur dan website yang memuat *sundial* horizontal.

Hasil dari penelitian ini terkait dengan penggunaan *sundial* yang efektif dalam lintang wilayah tropis. Ditemukan 4 ukuran minimal dengan teknik penyetaraan *sundial* horizontal dengan lintang subtropis. Dengan minimal terkecil *sundial* horizontal berdiameter 89,974 cm. Dengan menggunakan ketelitian minimal tersebut *sundial* horizontal akan bertambah ketelitiannya daripada menggunakan standar ukuran dibawah diameter *sundial* tersebut. Semakin besar ukuran *sundial* horizontal di lintang tropis akan berpengaruh cukup besar dengan ketelitiannya. Semakin kecil *sundial* horizontal di lintang tropis maka ketelitiannya akan berkurang dengan unit minimal 89,974 cm sebagai acuan untuk lintang Surabaya.

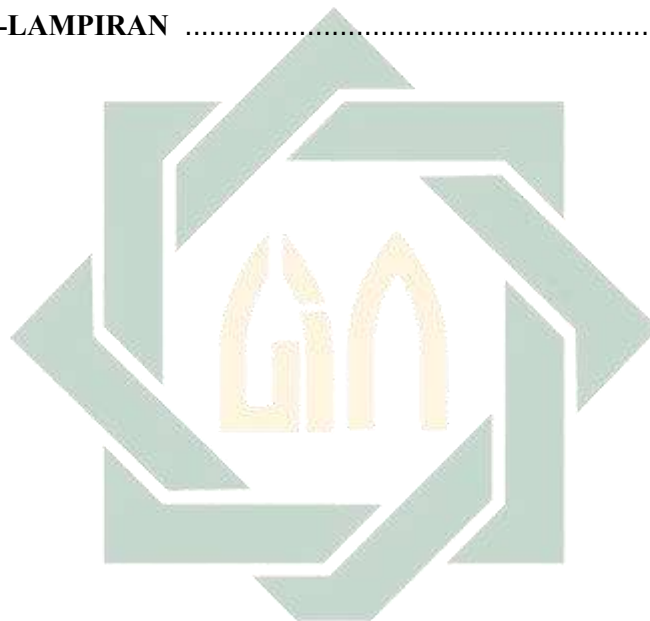
Saran dari peneliti kepada penelitian serupa supaya lebih memperhatikan standar ukuran minimal suatu *sundial* horizontal di lintang tropis, agar penelitian semakin lebih efektif dan memiliki akurasi serta ketelitian yang tinggi.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi dan Batasan Masalah	8
C. Rumusan Masalah	9
D. Tujuan Penelitian	9
E. Manfaat Penelitian	9
F. Penelitian Terdahulu	10
G. Definisi Operasional	14
H. Metode Penelitian	16
I. Sistematika Penulisan	21
BAB II KONSEP WAKTU DAN <i>SUNDIAL</i>	23
A. Konsep Waktu.....	23
B. <i>Sundial</i>	29
BAB III BIDANG DIAL <i>SUNDIAL</i> HORIZONTAL	40
A. Garis Jam <i>Sundial</i> Horizontal di Wilayah Tropis	40
B. Panjang Busur Antar Jam <i>Sundial</i> Horizontal di Wilayah Tropis	42
C. Pembuatan <i>Sundial</i> Horizontal.....	44
1. Acuan <i>Sundial</i> Horizontal	44
2. Perhitungan Awal Acuan <i>Sundial</i> Horizontal	48
3. Bentuk <i>Sundial</i> dengan Perhitungan Pertama	57
4. Bentuk <i>Sundial</i> dengan Perhitungan Kedua	60
5. Bentuk <i>Sundial</i> dengan Perhitungan Ketiga	63
6. Bentuk <i>Sundial</i> dengan Perhitungan Keempat.....	66

7. <i>Sundial</i> horizontal dengan Ukuran yang Efektif	69
BAB IV ANALISIS PERHITUNGAN <i>SUNDIAL</i> HORIZONTAL TERHADAP WAKTU DAERAH	72
A. Perhitungan Kompas Sejati.....	72
B. Analisis Perhitungan Waktu Hakiki dan Waktu Daerah.....	75
BAB V PENUTUP	81
A. Kesimpulan	81
B. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN-LAMPIRAN	86



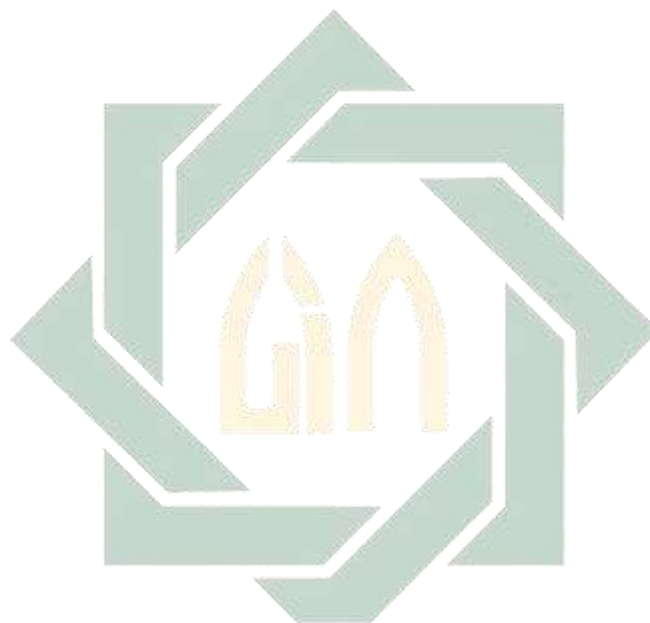
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Konstruksi <i>Sundial</i> Ekuatorial	32
Gambar 2. <i>Sundial</i> Horizontal sebagai Penghias Taman.....	33
Gambar 3. <i>Sundial</i> Polar	34
Gambar 4. <i>Sundial</i> Vertikal	35
Gambar 5. Tampilan Situs Web Blocklayer.com	38
Gambar 6. Pengukuran Lintang Lebih dari 10 derajat.....	38
Gambar 7. <i>Sundial</i> di Mesir Tahun 1500 SM	44
Gambar 8. <i>Sundial</i> Horizontal Karya Robert Jole	45
Gambar 9. <i>Sundial</i> Horizontal karya John Rowley.....	46
Gambar 10. Tampilan <i>Sundial</i> Horizontal di Lintang 50° dengan Lebar 12”	49
Gambar 11. Tampilan <i>Sundial</i> Horizontal di Lintang 50° dengan Diameter 30 cm	49
Gambar 12. <i>Sundial</i> Horizontal di Lintang $-7^{\circ}19'$ dengan Diameter 30 cm	52
Gambar 13. <i>Sundial</i> Horizontal Setengah Lingkaran	56
Gambar 14. <i>Sundial</i> Horizontal dengan Garis Jam Tidak Sesuai Jari-jarinya.....	56
Gambar 15. <i>Sundial</i> Horizontal Lintang $-7^{\circ}19'$ dengan Garis Tengah Lebih Panjang dari Jari-jarinya	57
Gambar 16. <i>Sundial</i> Horizontal $-7^{\circ}19'$ Diameter 90 cm (Kiri) dan <i>Sundial</i> Horizontal $-7^{\circ}19'$ Diameter 30 cm (Kanan).....	69
Gambar 17. <i>Sundial</i> Horizontal $-7^{\circ}19'$ dengan Diameter 50 cm.....	70
Gambar 18. Gambar Selatan Sejati dan Utara Sejati	74
Gambar 19. Pengaplikasian <i>Sundial</i> Horizontal Jam 8 WIB	79
Gambar 20. Pengaplikasian <i>Sundial</i> Horizontal Jam 8:30 WIB.....	79
Gambar 21. Pengaplikasian <i>Sundial</i> Horizontal Jam 9 WIB	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Sundial</i> Horizontal yang Ada di Media Online/Internet	46
--	----



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Abdur-Rahmân Nâsir as-Sa'diؒ; translated by Nasiruddin al-Khattabؒ; edited by Huda Khattab. *Tafseer As-Sa'di*. Edited by Huda Khattab. Translated by Nasiruddin Khattab. Volume 5. Riyadh: International Islamic Publishing House, 2018.
- Akhun, Nafan. *Al-Qur'an Pdf Terjemahan*, n.d.
- Azhari, Susiknan. *Ensiklopedi Hisab Rukyat*. Cet. 2., ed. Rev. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008.
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. "Waktu." Last modified April 7, 2024. Accessed April 7, 2024. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/waktu>.
- Baddeley, Jon. "AN ELIAS ALLEN BRASS DOUBLE SUNDIAL, English, 1635-1645." Accessed April 27, 2024. <https://www.bonhams.com/auction/25978/lot/129/an-elias-allen-brass-double-sundial-english-1635-1645/>.
- Echols, John M., and Hassan Shadily. *Kamus Inggris-Indonesia*. Edisi yang diperbarui. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2014.
- Fadllurrahman, Saad Abiliqbal Kareem. "Penggunaan Horizontal Sundial dalam Penentuan Waktu Salat Dzuhur dan Asar pada Masyarakat sekitar Masjid Agung Kauman, Kutosari, Kabupaten Kebumen." *UIN Walisongo Semarang* (n.d.): 97.
- Gulo, W., and Yovita Hardiwati. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Grasindo, 2002.
- Hao, Chai Qian, Henry Chia Shao Sian, Tan Chee Yee, and Wong Shi Lei. "Heavenly Mathematics: Cultural Astronomy" (n.d.).
- Hikmawati, Fenti. *Metodologi Penelitian*. Ed. 1, Cet. 4. Depok: PT RajaGrafindo Persada, 2020.

- Jannah, Elly Uzlifatul, and Elva Imeldatur Rohmah. "Sundial Sejarah dan Konsep Aplikasinya" 5, no. 2 (2019).
- Jones, L.E. *The Sundial and Geometry*. J. Weston Walch Pub., 1979. <https://books.google.co.id/books?id=9jbXnQEACAAJ>.
- Khazin, Muhyiddin. *Ilmu falak dalam teori dan praktik: perhitungan arah kiblat, waktu shalat, awal bulan dan gerhana*. Cet. 1. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2004.
- . *Kamus ilmu falak*. Cet. 1. Jogjakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Krieger, John. "Simple Paper Sundials." Accessed April 29, 2024. <https://lyncean.education/projects/astronomy/simple-paper-sundials/>.
- Lippsmeier, Georg. *Bangunan Tropis*. Ed. 2. Jakarta: Erlangga, 1994.
- Lombardi, Michael. "First in a Series on the Evolution of Time Measurement: Celestial, Flow, and Mechanical Clocks [Recalibration]." *IEEE Instrumentation & Measurement Magazine* 14, no. 4 (August 2011): 45–51.
- Lose, Maciej. "A Seventeenth-Century Halachic Horizontal Sundial by Robert Jole" 26 (2014).
- . "An Unrecorded Silesian Sundial by John Rowley" 22 (2010).
- Marom, Ahmad Aufal. "Akurasi Jam Matahari Sebagai Penunjuk Waktu Hakiki (Studi Kasus di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Jakarta)." UIN Walisongo Semarang, December 18, 2015.
- Mohammad Ilyas. *Astronomy of Islamic Times for the Twenty-First Century*. Islamic futures and policy studies. London, England; New York, N.Y., U.S.A: Mansell, 1988.
- Muhammad bin 'Īsa Al-Tirmidī. *Al-Jāmi' Al-Kabīr*. Jilid 1. Bairut: Dār Al-Garbi Al-Islāmī, 1996.
- Muhdlor, Ahmad Zuhdi, and Atabik Ali. *Kamus kontemporer Arab-Indonesia*. Yogyakarta: Multi Karya Grafika, 2003.

- Mulyana, Deddy. *Metodologi penelitian kualitatif paradigma baru ilmu komunikasi dan ilmu sosial lainnya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010.
- Murdiyanto, Dr Eko. *Metode Penelitian Kualitatif*. LP2M UPN Yogyakarta Press, 2020.
- Muslimin, M. Hanifan. "Analisis Penggunaan Bencet di Pondok Pesantren Al-Mahfudz Seblak Diwek Jombang sebagai Penunjuk Waktu Salat." UIN Walisongo Semarang, December 11, 2014.
- National Museum of American History. "Horizontal Sundial." Accessed April 27, 2024. https://americanhistory.si.edu/collections/nmah_856464.
- Ostler, Elliott, and Neal Grandgenett. "Sundials and Their Shady Past" (n.d.).
- Petruccioli, Guido. "Horizontal Sundial With Greek Inscriptions." Accessed April 27, 2024. <https://isaw.nyu.edu/exhibitions/time-cosmos/objects/horizontal-sundial-greek>.
- Qulub, Siti Tatmainul. *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*. Ed. 1, Cet. 1. Depok: PT RajaGrafindo Persada, 2017.
- Rachim, Abdul. *Ilmu Falak*. Ed. 1, Cet. 1. Yogyakarta: Yogyakarta Liberty 1983, 1983.
- Rijali, Ahmad. "Analisis Data Kualitatif." *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah* 17, no. 33 (January 2, 2019): 81.
- Riza, Muhammad Himmatur. "Sundial Horizontal dalam Penentuan Penanggalan Jawa Pranata Mangsa." *Ulul Albab: Jurnal Studi dan Penelitian Hukum Islam* 2, no. 1 (November 4, 2018): 119.
- Rohr, René R. J. *Sundials: History, Theory and Practice*. Toronto]: University of Toronto Press, 1970.
- Rohr, René R. J., and René R. J. Rohr. *Sundials: History, Theory, and Practice*. Toronto: Univ. of Toronto Press, 1970.

- Savoie, Denis. *Sundials: Design, Construction, and Use*. Springer-Praxis books in popular astronomy. Berlin Heidelberg: Springer [u.a.], 2009.
- Siyoto, Sandu, and M. Ali Sodik. *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015.
- Slamet Hambali and Abu Rokhmad. *Almanak sepanjang masa: sejarah sistem penanggalan masehi, hijriyah dan jawa*. Semarang, Indonesia: Program Pascasarjana IAIN Walisongo Semarang, 2011.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013. www.cvalfabeta.com.
- Tarrant, Greg. "Sundial Templates." *Sundial Templates*. Accessed April 20, 2024. <https://www.blocklayer.com/sundialeng>.
- Tasari, J. Dris. *Matematika Jilid 2 untuk SMP dan MTs Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional Tahun 2011, 2011.
- The British Museum. "Sundial; Horizontal Dial." Accessed April 27, 2024. https://www.britishmuseum.org/collection/object/H_1958-1006-2460.
- The Editors of Encyclopaedia Britannica. "Equator." Accessed January 30, 2024. <https://www.britannica.com/place/Equator>.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A