

**PEMROGRAMAN FALAK METODE TIGA KITAB KARYA
AHMAD GHOZALI MUHAMMAD FATHULLAH
MENGUNAKAN MICROSOFT EXCEL**

SKRIPSI

Oleh
Muhammad Aditya Alimahfud
NIM. C96218029



**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
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Aditya Alimahfud
NIM : C96218029
Fakultas/Jurusan/Prodi : Syariah dan Hukum/ Hukum Perdata Islam/ Ilmu
Falak
Judul Skripsi : Pemrograman Falak Metode Tiga Kitab Karya
Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah
Menggunakan Microsoft Excel

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

Surabaya, 9 Juni 2022

Saya yang menyatakan,



Muhammad Aditya Alimahfud
NIM. C96218029

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang ditulis oleh Muhammad Aditya Alimahfud NIM. C96218029 ini telah diperiksa dan disetujui untuk dimunaqasahkan.

Surabaya, 25 Mei 2022

Pembimbing,



Siti Tatmainul Qulub, SHI., M.S.I.
NIP. 198912292015032007

PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Muhammad Aditya Alimahfud NIM. C96218029 ini telah dipertahankan didepan sidang Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN sunan Ampel Surabaya pada hari Kamis, tanggal 9 Juni 2022 dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Syariah.

Majelis Munaqasah Skripsi

Penguji I,



Siti Tatmainul Qulub, S.H., M.S.I
NIP. 198912292015032007

Penguji II,



Dr. H. Moh. Imron Rosyadi, S.Ag., MHI
NIP. 197704152006041002

Penguji III,



Ahmad Khubby Ali Rohmad, S.Ag., M.Si
NIP. 197809202009011009

Penguji IV,



Adi Damanturi, M.Si
NIP. 198611012019031010

Surabaya, 9 Juni 2022

Menegaskan,

Fakultas Syariah dan Hukum

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,



Prof. Dr. H Masruhan, M.Ag.
NIP.195904041988031003



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 : Muhammad Aditya Alimahfud
NIM : C96218029
Fakultas/Jurusan : Syariah dan Hukum/Ilmu Falak
E-mail : iceblue053@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 Disertasi Lain-lain (.....)

Yang berjudul:

Pemrograman Falak Metode Tiga Kitab Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah Menggunakan Microsoft Excel

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan, dan menampilkan/ mempublikasikan 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 saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Juli 2022

Penulis

Muhammad Aditya Alimahfud

ABSTRAK

Skripsi yang berjudul Pemrograman Falak Metode Tiga Kitab Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah Menggunakan Microsoft Excel ini menjawab rumusan masalah tentang pemrograman falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel dan evaluasi program falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel.

Rumusan masalah di atas dijawab dengan menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif evaluatif. Sumber data primer yang digunakan oleh Penulis adalah tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah dan Microsoft Excel. Sumber data sekundernya adalah buku *Astronomical Algorithms* karya Jean Meeus. Penulis menggunakan metode pengumpulan data dokumentasi. Dan *Content analysis* digunakan pada teknik analisis data.

Hasil penelitian ini sebagai jawaban rumusan masalah yang telah disebutkan di atas. Jawaban rumusan masalah pertama, melakukan beberapa tahapan: 1) Membuat konsep yang digunakan dalam program. 2) Mengumpulkan data tentang perhitungan awal Bulan Hijriyah, awal waktu salat, gerhana Bulan, gerhana Matahari. 3) *Coding* kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Bulan, gerhana Matahari, dengan sub-sub program. 4) Desain tata letak untuk pengguna umum, dengan membuat *user interface* yang menarik. Jawaban rumusan masalah kedua, Evaluasi yang Penulis lakukan menghasilkan kesimpulan, *Value* kalender Hijriyah tidak memiliki perbedaan, hasil perhitungan jadwal imsakiyah memiliki selisih terbesar 4 menit karena adanya perbedaan metode perhitungan yang digunakan kedua program, gerhana Bulan tidak memiliki perbedaan terkait tanggal kejadiannya namun memiliki selisih dengan hasil perhitungannya, gerhana Matahari tidak memiliki perbedaan terkait tanggal kejadiannya namun memiliki selisih dengan hasil perhitungannya.

Saran yang diberikan oleh Penulis setelah melakukan penelitian ini adalah diharapkan dengan adanya perkembangan pesat pada teknologi dan informasi yang semakin mudah didapat, mampu menghasilkan program aplikasi ilmu falak yang lebih inovatif.

DAFTAR ISI

	halaman
COVER DALAM	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TRANSLITERASI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi dan Batasan Masalah	7
1. Identifikasi masalah.....	7
2. Batasan masalah	8
C. Rumusan Masalah.....	8
D. Kajian Pustaka.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Kegunaan Hasil Penelitian	11
G. Definisi Operasional	12
H. Metode Penelitian.....	13
1. Jenis penelitian	13
2. Sumber data	14
3. Teknik pengumpulan data	15
4. Teknik analisis data.....	16
I. Sistematika Pembahasan	16
BAB II AWAL BULAN KAMARIAH, AWAL WAKTU SALAT, GERHANA BULAN, GERHANA MATAHARI.....	19
A. Awal Bulan Kamariah	19
1. Pengertian.....	19

2. Dasar Hukum	21
B. Awal Waktu Salat	26
1. Pengertian	26
2. Dasar Hukum	28
C. Gerhana Bulan	31
1. Pengertian	31
2. Dasar Hukum	33
D. Gerhana Matahari	36
1. Pengertian	36
2. Dasar Hukum	38
BAB III MICROSOFT EXCEL DAN KONSEP PERHITUNGAN KETIGA KITAB KARYA AHMAD GHOZALI MUHAMMAD FATHULLAH	42
A. Microsoft Excel	42
1. Pengertian	42
2. Dasar-Dasar Microsoft Excel	44
3. Tata Bahasa dalam Microsoft Excel	49
B. Konsep Perhitungan Ketiga Kitab Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah.....	52
1. Konsep Perhitungan Awal Bulan Hijriyah Dalam Kitab <i>Irshādu al-Murid</i>	52
2. Konsep Perhitungan Awal Waktu Salat Dalam Kitab <i>Thamarātu al-Fikār</i>	58
3. Konsep Perhitungan Gerhana Bulan Dalam Kitab <i>al-</i> <i>Durru al-Anīq</i>	60
4. Konsep Perhitungan Gerhana Matahari Dalam Kitab <i>al-</i> <i>Durru al-Anīq</i>	68
BAB IV PEMROGRAMAN FALAK METODE TIGA KITAB KARYA AHMAD GHOZALI MUHAMMAD FATHULLAH MENGGUNAKAN MICROSOFT EXCEL BESERTA EVALUASINYA.....	80
A. Pemrograman Falak Metode Tiga Kitab Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah Menggunakan Microsoft Excel.....	80

B. Evaluasi Program Falak Metode Tiga Kitab Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah Menggunakan Microsoft Excel	104
BAB V PENUTUP	147
A. Kesimpulan	147
B. Saran	148
DAFTAR PUSTAKA	149
LAMPIRAN	152



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Contoh operator aritmatika.....	50
3.2 Contoh operator perbandingan.....	50
3.3 Tabel operator logika	51
3.4 Tabel operator trigonometri.....	51
2.1 Istilah-istilah <i>Harakat-Harakat 'Awamil Khusuf</i>	63
2.2 Contoh perhitungan P'1	68
2.3 Contoh perhitungan P'2	69
2.4 Istilah-istilah <i>Harakat-Harakat 'Awamil Kusūf</i>	69
4.1 Salah satu tabel bantuan.....	92
4.2 Kalender Hijriyah hasil dari <i>website</i> Lembaga Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama	104
4.3 Kalender Hijriyah hasil program penulis	113
4.4 Jadwal imsakiyah dari <i>website</i> Lembaga Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama	118
4.5 Jadwal imsakiyah hasil dari program penulis	128
4.6 Selisih hasil awal waktu salat antara tabel 4.4 dengan tabel 4.5.....	133
4.7 Gerhana Bulan hasil dari program penulis	143
4.8 Gerhana Matahari hasil dari program penulis.....	145

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Bagian Tampilan Jendela Excel.....	44
3.2 Bagian-bagian sebuah rumus Excel	47
4.1 Potongan tata letak data tabel awal waktu salat dalam Excel	84
4.2 data <i>Input</i> lintang dan bujur lokasi, <i>Time zone</i> , bantuan interpolasi lintang tempat	85
4.3 tata letak tabel perhitungan awal waktu salat per tahun.....	85
4.4 formula perhitungan awal waktu salat.....	86
4.5 Format waktu awal salat	87
4.6 Tata letak sheet “PAB”.....	88
4.7 Data perkiraan tanggal 1 Bulan Hijriyah pada <i>sheet</i> “PHP”	89
4.8 Tabel kalender Masehi dan Hijriyah pada <i>sheet</i> “PHP”	90
4.9 Potongan tata letak kalender pada <i>sheet</i> “PHP”	91
4.10 Salah satu tabel bantuan	92
4.11 Potongan tata letak data <i>Harakat-Harakat ‘Awamil Khusuf</i> dalam Excel.....	93
4.12 potongan tata letak perhitungan gerhana Bulan pada Excel.....	94
4.13 Potongan tata letak perhitungan delta T pada <i>sheet</i> “PGB”	95
4.14 Tata letak bantuan untuk menyeleksi kesimpulan yang dapat dimunculkan	96
4.15 Potongan tata letak data <i>Harakat-Harakat ‘Awamil Kusuf</i> dalam Excel.....	97
4.16 Potongan tata letak tabel <i>‘Ardu Iqlim al-Ru’yah</i> dalam Excel.....	97
4.17 Potongan tata letak perhitungan gerhana Matahari pada Excel.....	98
4.18 Perhitungan <i>‘Ardu Iqlim al-Ru’yah al-Awwal (P’1)</i> dan <i>‘Ardu Iqlim al-Ru’yah al-Thani (P’2)</i>	99
4.19 Potongan tata letak perhitungan delta T pada <i>sheet</i> “PGM”	100

4.20	Tata letak bantuan untuk menyeleksi kesimpulan gerhana Matahari yang dapat dimunculkan	101
4.21	Potongan tata letak <i>sheet</i> “Database”	102
4.22	Potongan tata letak <i>sheet</i> “Database (2)”	102
4.23	Desain <i>user interface</i>	103
4.24	Gerhana Bulan hasil dari <i>website</i> NASA	143
4.25	Gerhana Matahari hasil dari <i>website</i> NASA	145



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matahari dan Bulan merupakan makhluk yang diciptakan oleh Allah SWT. Sampai saat ini kedua makhluk tersebut taat pada perintah Allah untuk bergerak pada sumbu dan orbitnya. Dengan Allah menempatkan Bulan dan Matahari pada garis edarnya menjadikan pergerakan kedua makhluk tersebut sebagai panduan waktu di Bumi. Keteraturan peredaran benda-benda luar angkasa memungkinkan manusia dapat memahami adanya sebuah masa dan waktu. Pada umumnya sistem penanggalan digunakan di Bumi, menggunakan peredaran Matahari dan Bulan sebagai memandu perhitungan daripada waktu.¹

Berkembangnya zaman, manusia dapat menciptakan sebuah sistem penanggalan yang berfungsi sebagai pengorganisasian waktu dalam periode tertentu. Kompleksitas pada sistem penanggalan seperti unit-unit yang ada didalamnya, serta sistem perhitungan yang digunakan, manusia telah dapat memecahkan dan menyesuaikan dengan aktivitas sosial manusia itu sendiri. Sistem penanggalan secara umum menggunakan tiga pedoman dasar, yaitu sistem penanggalan yang mengacu pada peredaran Matahari (*solar calendar*), sistem penanggalan yang mengacu pada peredaran Bulan (*lunar calendar*),

¹ Watni Marpaung, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta: Prenada Media, 2015), 3.

dan sistem penanggalan yang menggabungkan masa peredaran Matahari dan peredaran Bulan (*luni-solar calendar*).²

Peredaran Matahari dan Bulan juga dapat membuat manusia memahami hal lain yaitu fenomena alam seperti gerhana Matahari dan gerhana Bulan.³ Secara umum gerhana Matahari dibagi 3 macam yakni gerhana Matahari total, cincin, dan parsial. Gerhana Bulan terbagi 2 macam yakni gerhana Bulan total dan parsial. Masing-masing gerhana memiliki keindahan apabila diamati.

Dalam Islam kehadiran benda langit sangat penting. Hal ini ditunjukkan pada waktu salat bagi kaum muslim. Waktu-waktu salat ditandai dengan beberapa fenomena alam yang terjadi akibat pergerakan Matahari yang terlihat dari bumi. Salah satunya adanya fajar sadik yang menandakan awal waktu salat Subuh.⁴

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi salah satunya ditandai dengan munculnya alat yang disebut kalkulator ilmiah (*scientific calculators*) yang dapat melakukan perhitungan kompleks seperti trigonometri dengan hasil yang akurat. Kelemahannya adalah perhitungannya masih manual dan rawan terjadi kesalahan yang diakibatkan dari pengguna. Kemudian muncul komputer, yang mampu menyimpan, mengambil, dan mengolah data, yang dapat dikendalikan dan diatur oleh serangkaian intruksi yang disebut program.

² M. Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta: Pustaka Al – Kautsar, 2015), 187.

³ Muh. Hadi Bashori, *Penanggalan Islam*, (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2014), 3.

⁴ Hasrian Rudi Setiawan dan Hariyadi Putraga, *Stellarium & Google Earth-Simulasi Waktu Salat dan Arah Kiblat*, (Medan: UMSU Press, 2018), 1.

Komputer mampu mengoperasikan berbagai macam tugas dengan akurasi dan kecepatan yang dapat diandalkan. Kehadiran komputer yang mampu mengerjakan dan mendukung berbagai macam pekerjaan manusia ini, mampu mengubah pola hidup banyak manusia, menjadikan komputer sebagai barang penting yang harus dimiliki setiap manusia.⁵

Ilmu falak yang dihadapkan pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut, harus mampu menghasilkan produk yang mampu berjalan seiring dengan perkembangan teknologi. Hal ini kemudian mendorong para pecinta ilmu falak untuk merealisasikan ilmunya dalam bentuk program-program (*software*) falak. Aplikasi-aplikasi falak ini beraneka ragam bentuknya, mulai dari aplikasi penghitung waktu salat, penghitung arah kiblat, perhitungan gerhana Bulan dan Matahari, pengkonversi tanggal Hijriah ke Masehi dan sebaliknya, penyedia data *ephemeris* Matahari dan Bulan, hingga aplikasi penghitung hisab ijtihak dan posisi Bulan kamariah.

Munculnya beberapa aplikasi tersebut banyak menimbulkan problematika di kalangan umat Islam. Karena sebagai *user* (pengguna program), umat Islam khususnya mereka yang mengerti tentang ilmu falak, dihadapkan pada kebimbangan mengenai aplikasi-aplikasi mana yang benar-benar bisa digunakan dan dipercaya. Karena beberapa aplikasi, pada umumnya hanya menyediakan hasil perhitungannya saja tanpa transparansi (memperlihatkan proses perhitungannya).

⁵ Hery Nuryanto, *Sejarah Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*. (Jakarta: PT Balai Pustaka (Persero), 2012), 7.

Maka dari itu, Penulis menemukan beberapa kelebihan dan kekurangan pada beberapa aplikasi falak. Kelebihannya aplikasi-aplikasi itu memiliki banyak fitur. Fitur-fitur ini berupa: (1) menghitung ulang dari gerak Bulan dan Matahari, (2) berbagai pilihan metode perhitungan, (3) fase Bulan, posisi dan info Bulan lainnya, (4) pilihan *markaz* kota se-Indonesia. Adapun kekurangan yang Penulis temukan diantaranya: (1) tidak ada transparansi perhitungan, (2) berbahasa Inggris (bahasa yang sulit dipahami oleh masyarakat). (3) minimnya aplikasi di komputer.

Poin penting yang harus disertakan dalam program falak adalah transparansi proses perhitungan dari awal hingga akhir dan metode perhitungan yang digunakan harus tercantum dalam pemrograman. Hal ini berguna untuk memudahkan para pengguna, khususnya mereka yang mengerti tentang ilmu falak. Sehingga mereka bisa menghitung manual dan membandingkan hasil perhitungannya dengan metode perhitungan yang sama. Proses perhitungan ditampilkan dengan sumber rujukan, agar pengguna dapat memvalidasi dasar dan proses perhitungan program tersebut.

Banyak dari sekian aplikasi tersebut yang belum memenuhi hal-hal detail seperti itu. Penulis menilai hal ini sangat terkait dengan kemampuan dan keahlian *programmer* dalam membuat program. Jika memang *programmer* benar-benar menguasai ilmu falak dan pemrograman, maka dia tidak akan merasa kesulitan untuk masuk ke dalam celah-celah penting seperti itu. Menurut Penulis ada tiga kemungkinan hal ini bisa terjadi. Pertama, *programmer* menguasai ilmu falak, namun merasa kesulitan untuk

mengaplikasikan konsep dan proses perhitungan falak yang telah mereka pahami dalam bahasa program. Kedua, *programmer* tidak menguasai ilmu falak, namun dia bekerja sama dengan ahli falak untuk membuat aplikasi falak, hal ini menjadi program buatan keduanya, menjadi kurang sesuai *output*-nya karena berbeda pemikiran dan pemahaman. Ketiga, *Programmer* tidak menguasai ilmu falak, dia hanya menggunakan rumus-rumus perhitungan falak di literatur-literatur ilmu falak, berupa buku ataupun artikel. Sehingga menghasilkan program yang kurang bisa mengakomodir konsep utuh perhitungan falak yang sebenarnya.⁶

Berdasarkan beberapa uraian tersebut, Penulis mengangkat penelitian dengan judul “Pemrograman Falak Metode Tiga Kitab Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah Menggunakan Microsoft Excel”.

Alasan Penulis mengambil judul ini adalah masih sedikit penelitian kalender Hijriyah selama satu tahun dijadikan sebuah program digital. Yang menarik dari penelitian ini terletak pada metode perhitungannya yang menggunakan kitab. Sering kali dalam penentuan awal Bulan metode *ephemeris* digunakan sebagai metode hisabnya. Maka saya mencoba mengeksplor lebih dalam terkait metode suatu kitab untuk penggunaan kalender Hijriyah. Selain itu, yang menariknya juga program tersebut dilengkapi dengan jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan, tentu

⁶ Muhammad Sadam Nagfir, “Pemrograman Waktu Salat Menggunakan Aplikasi Microsoft Visual Basic 2010”, (Skripsi—Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2011), 7-8.

dengan mengandalkan metode dari suatu kitab sebagai metode perhitungannya.

Alasan Penulis menggunakan aplikasi Microsoft Excel sebagai aplikasi pembuat program kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan di Indonesia metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah adalah aplikasi ini memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan aplikasi lain. Beberapa kelebihan tersebut diantaranya *user friendly* (mudah digunakan), bahasa pemrograman mudah dipahami. Sehingga keakuratan hasil perhitungannya bisa diandalkan.⁷ Hal ini penting karena hasil perhitungan yang akuratlah yang Penulis tekankan dalam pembuatan program tersebut. Karena, bila proses perhitungannya kurang akurat tentu saja akan berpengaruh pada akurasi hasil perhitungannya.

Program kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan di Indonesia yang Penulis buat, menggunakan metode perhitungan dari beberapa kitab yang berjudul *Thamarātu al-Fikār*, *al-Durru al-Anīq*, dan *Irsyādu al-Murīd*. Ketiga kitab tersebut merupakan karya KH. Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah. Alasan Penulis menggunakan metode dari kitab *Thamarātu al-Fikār*, *al-Durru al-Anīq*, dan *Irsyādu al-Murīd*. karena metode tersebut sangat mudah dipahami baik itu dari segi bahasa penulisannya ataupun perhitungannya.

⁷ Setijo Bismo, *Dasar-Dasar Pemrograman Microsoft Excel dan VBA Macro*, (Jakarta: Departemen Teknik Kimia FTUI, 2015), 51.

B. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi masalah

Identifikasi Masalah yang Penulis gunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Berbagai macam kalender yang berlaku di Indonesia.
- b. Dalam perhitungan kalender banyak metode perhitungan yang dapat digunakan.
- c. Belum ada pemrograman kalender menggunakan metode dari sebuah kitab.
- d. Perhitungan awal Bulan Hijriyah memiliki banyak metode yang dapat digunakan untuk penyusunan kalender Hijriyah.
- e. Metode perhitungan awal waktu salat banyak yang bisa digunakan untuk menyusun jadwal imsakiyah.
- f. Banyaknya metode perhitungan gerhana Matahari dan Bulan.
- g. Dalam pembuatan program kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan di Indonesia metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah belum ada yang menggunakan *software* Microsoft Excel.
- h. Pembuatan program kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan di Indonesia metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan *software* Microsoft Excel masih belum mendapatkan evaluasi.

- i. Pemrograman falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel
- j. Evaluasi program falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel

2. Batasan masalah

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

- a. Pemrograman falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel
- b. Evaluasi program falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana Pemrograman falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel?
2. Bagaimana evaluasi program falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel?

D. Kajian Pustaka

Adapun penelitian-penelitian yang membahas tentang pemrograman kalender Maschi Hijriyah yang Penulis ketahui antara lain:

1. Skripsi yang ditulis oleh Muhammad Ibrahim Arsyad, UIN Sunan Ampel 2019 dengan judul Algoritma Pemrograman Hisab Ijtimak Dan Posisi Bulan Menurut Kitab *Thamarat al-Fikār* Dengan Aplikasi Microsoft

Excel. Kesimpulan skripsi ini adalah program hisab ijtimak dan posisi Bulan adalah program yang akurat karena sudah menggunakan rumus yang akurat dan beberapa koreksi terkait dengan perhitungan ijtimak dan posisi Bulan.⁸ Perbedaan dari skripsi di atas dengan penelitian yang akan Penulis lakukan adalah *Thamarātu al-Fikār* hanya diambil hisab awal waktu salat sebagai penyusunan jadwal imsakiyah.

2. Skripsi yang ditulis oleh Ashidiqi Iqnaul Umam yang berjudul Hisab Hisab ijtimak dan posisi Bulan Kamariah kitab *Irshādul Murid* Berbasis Web Digital Falak karya Ahmad Tholhah Ma'ruf UIN Walisongo tahun 2017. Dalam skripsinya, Ashidiqi Iqnaul Umam menyimpulkan bahwa penggunaan rumus dalam algoritma hisab hisab ijtimak dan posisi Bulan kamariah kitab *Irshādul Murid* berbasis web digital falak berbeda dengan kitab *Irshādul Murid* sehingga hasilnya berbeda, dan hasil perhitungan kitab *Irshādul Murid* tidak sesuai yang di lakukan secara manual dalam kurun waktu 3 tahun terakhir.⁹ Dalam skripsinya, Ashidiqi Iqnaul Umam hanya melakukan analisis perhitungan program basis *web* digital falak yang merupakan karya pegiat ilmu falak dari kalangan pesantren, beliau adalah Ahmad Tholhah Ma'ruf alumni Pondok Pesantren Sidogiri Jawa Timur. Sedangkan penelitian yang Penulis lakukan ialah menyusun

⁸ Muhammad Ibrahim Arsyad, "Algoritma Pemrograman Hisab Ijtimak Dan Posisi Bulan Menurut Kitab Thamarat Al-Fikar Dengan Aplikasi Microsoft Excel", (Skripsi—UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019).

⁹ Iqnaul Umam Ashidiqi, "Hisab Hisab ijtimak dan posisi bulan Kamariah kitab Irsyadul Murid Berbasis Web Digital Falak karya Ahmad Tholhah Ma'ruf", (Skripsi—UIN WALISONGO, Semarang, 2017).

kalender Hijriyah dengan data perhitungan awal Bulan *Irsyādu al-Murīd* yang program Penulis buat. hal inilah yang menjadi pembeda antara penelitian yang Penulis lakukan dengan skripsi Ashidiqi Iqnaul Umam tersebut.

3. Penulis juga menemukan penelitian yang berkaitan dengan pemrograman, khususnya pemrograman ilmu falak yaitu skripsi yang berjudul Algoritma Pemrograman Gerhana Bulan Metode *al-Durr al-Anīq* menggunakan software visual basic 6.0 karya Yusrifal Fais Abdillah yang mempunyai menyimpulkan bahwa hasil pemrograman visual basic 6.0 sangat akurat dengan metode perhitungan NASA. Dengan selisih nol menit tetapi beda detik.¹⁰ Yang menjadi beda dari skripsi di atas yaitu gerhana Matahari yang tidak masuk dalam pembahasan, dan juga dari segi hasil, program karya Yusrifal Fais Abdillah hanya menghasilkan hasil perhitungan dalam satu momen saja sedangkan program yang dihasilkan Penulis berupa berupa jadwal gerhana dalam satu tahun.

Sejauh Penulis melakukan penelusuran hingga saat ini belum menemukan tulisan atau penelitian yang secara detil dan khusus membahas tentang Pemrograman falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel. Perbedaan dari penelitian-penelitian atau tulisan-tulisan yang telah ada, sepengetahuan Penulis yakni penelitian-penelitian atau tulisan-tulisan yang telah ada hanya

¹⁰ Yusrifal Fais Abdillah, "Algoritma Pemrograman Gerhana Bulan Metode *al-Durr al-Anīq* Menggunakan Software Visual Basic 6.0." (Skripsi—UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019).

membahas perhitungan awal Bulan, perhitungan awal waktu salat, perhitungan gerhana Bulan dan gerhana Matahari saja dan pemrograman Microsoft Excel atau pemrograman Microsoft Visual Basic. Dengan hal tersebut Penulis menilai penelitian yang ditulis Penulis menjadi layak dan patut untuk diteliti.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan ingin dicapai dalam penelitian adalah:

1. Mengetahui pemrograman falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel.
2. Mengetahui evaluasi program falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel.

F. Kegunaan Hasil Penelitian

1. Diharapkan membantu digitalisasi ilmu falak semakin berkembang. Berkembangnya digitalisasi ilmu falak maka akan membantu masyarakat umum atau mahasiswa lainnya untuk mudah memahami ilmu falak.
2. Diharapkan dapat memotivasi mahasiswa dan penggiat ilmu falak untuk mendukung perkembangan digitalisasi ilmu falak dengan cara mengembangkan ataupun menciptakan *software-software* ilmu falak lainnya.

G. Definisi Operasional

Adapun istilah-istilah yang terdapat pada judul penelitian ini adalah:

1. Pemrograman falak

Menurut disiplin ilmu komputer, pemrograman merupakan konsep kerja pada sebuah komputer.¹¹ Tujuan dari pemrograman adalah untuk memuat suatu program yang dapat melakukan suatu perhitungan atau pekerjaan sesuai dengan keinginan pemrogram. Untuk melakukan pemrograman, diperlukan keterampilan dalam algoritma, logika, bahasa pemrograman, pengetahuan-pengetahuan lain seperti matematika. Kata “falak” disini menginterpretasikan pada kelender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Bulan, dan gerhana Matahari. Dengan begitu, maksud dari pemrograman falak adalah pemrograman yang memuat kelender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Bulan, dan gerhana Matahari. Namun, Penulis memberi ruang lingkup pemrograman falak hanya sebatas di Indonesia saja.

2. Metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah

Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah memiliki banyak karangan kitab, khususnya pada bidang falak. Tercatat ada 8 karya beliau yang membahas ilmu falak antara lain ada *at-Taqyidat al-Jaliyah*, *Faidl al-Karīm al-Rauf*, *Bughyat ar-Rafīq*, *Anfa' al-Washilah*, *Thamarātu al-Fikār*, *Irsyādu al-Murīd*, *al-Durru al-Anīq*, *Maslak al-Qōshid*. Perlu dicatat juga bahwa 8 karya di atas masih belum dihitung dengan karya beliau yang

¹¹ Lamhot Sitorus, *Algoritma dan Pemrograman*, (Yogyakarta: Penerbit Andi, 2015), 2

masih berupa naskah yang belum tercetak.¹² Dari banyaknya karya beliau Penulis hanya menggunakan 3 kitab yakni *Irsyādu al-Murīd*, *Thamarātu al-Fikār*, *al-Durru al-Anīq*.

3. *Software* Microsoft Excel

Microsoft Excel, Aplikasi ini lebih dikenal dengan sebutan Excel, selain itu disebut juga sebagai program aplikasi *spreadsheet* (lembar kerja elektronik) yang membantu kita dalam hal menghitung memproyeksikan, menganalisa dan mempresentasikan data dalam bentuk tabel serta membuat grafik. Microsoft Excel adalah sebuah aplikasi yang memungkinkan dimasukkannya data berupa tulisan, teks, angka, ataupun fungsi-fungsi yang kompleks dalam sebuah matrik yang terdiri dari ribuan cell. Aplikasi ini juga menyediakan fungsi matematika dan statistik, serta fasilitas pengolah data.¹³

H. Metode Penelitian

1. Jenis penelitian

Penelitian yang digunakan Penulis adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif evaluatif.¹⁴ Pendekatan deskriptif evaluatif digunakan untuk mengungkapkan perhitungan awal Bulan kitab *Irsyādu al-Murīd*, perhitungan awal waktu salat kitab *Thamarātu al-Fikār*,

¹² Yusrifal Fais Abdillah, *Algoritma Pemrograman...*

¹³ M. Syamsul Hadi, *Mengenal Microsoft Excel Untuk Pemula*, (Surabaya: Tiara Aksa, 2008), 1.

¹⁴ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Cet. 14, Jakarta: Rineka Cipta, 2010, 37.

perhitungan gerhana Matahari dan gerhana Bulan kitab *al-Durru al-Anīq* menjadi satu program yang menghasilkan kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan di Indonesia. Dan selanjutnya meneliti program yang dibuat sudah memiliki keefektifan atau tidak. Keefektifan program ditandai dengan program tersebut tidak jauh berbeda dengan hasil pemrograman pada *website* Lembaga Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama¹⁵ untuk jadwal imsakiyah dan kalender Hijriyah sedangkan untuk pemrograman gerhana Matahari dan Bulan tidak jauh berbeda dengan hasil pemrograman pada *website* NASA.¹⁶ Dengan metode kualitatif penelitian ini dapat menghasilkan teori baru terkait pemrograman kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan di Indonesia metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan *software* Microsoft Excel.¹⁷

2. Sumber data

a. Sumber primer

Sumber primer dalam penelitian ini adalah bersumber dari tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah dan Microsoft Excel. Adapun kitab-kitab yang digunakan adalah *Thamarātu al-Fikār*, *al-Durru al-Anīq*, dan *Irsyādu al-Murīd*. Irsyādu al-Murīd

¹⁵ Untuk kalender Hijriyah lihat di <http://falakiyah.nu.or.id/KalenderPerTahun.aspx>, sedangkan untuk jadwal imsakiyah lihat di <http://falakiyah.nu.or.id/JadwalWaktuShalat.aspx>.

¹⁶ Untuk gerhana Bulan lihat di <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/JLEX/JLEX-AU.html>, sedangkan untuk gerhana Matahari lihat di <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/JSEX/JSEX-AU.html>.

¹⁷ Suryani, "Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif" (Skripsi—UPI, Jakarta, 2010), 34.

digunakan untuk menghitung awal Bulan Hijriyah. *Thamarātu al-Fikār* digunakan untuk menghitung awal waktu salat. *Al-Durru al-Anīq* digunakan untuk menghitung gerhana Matahari dan Bulan.

b. Sumber sekunder

Sumber data sekunder dalam penelitian ini antara lain metode perhitungan *moslem calendar* dari buku yang berjudul *Astronomical Algorithms* karya Jean Meeus, dan juga sumber-sumber dari buku, jurnal, artikel, dan lain-lain terkait pemrograman *software* Microsoft Excel.

3. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik dokumentasi. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan beberapa informasi, pengetahuan, fakta, dan data. Pengumpulan data dilakukan dengan mengelompokkan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan masalah penelitian baik dari sumber dokumen, laporan penelitian, laporan tugas akhir, buku-buku, jurnal ilmiah, surat kabar, jurnal, *website*, dan lain-lain.¹⁸ Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dokumen perhitungan awal Bulan Hijriyah metode Irsyādu al-Murīd, Perhitungan awal waktu salat metode *Thamarātu al-Fikār*, Perhitungan gerhana Matahari dan gerhana Bulan

¹⁸ Djam'an Satori dan Aan Komariah, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Alfabeta, 2009), 148.

metode *Al-Durru al-Anīq*, yang mana digunakan untuk mendapatkan data-data pembuatan program Microsoft Excel.

4. Teknik analisis data

Teknik yang digunakan dalam menganalisis data dari pengumpulan data sebelumnya, Dalam penelitian ini, teknik yang akan digunakan oleh Penulis ialah *Content analysis*. *Content analysis* atau analisis isi merupakan analisis yang digunakan untuk memahami suatu teks, atau bisa juga diartikan sebagai teknik penyelidikan yang berusaha menguraikan secara objektif dan sistematis.¹⁹ Teknik ini digunakan terhadap perhitungan awal Bulan kitab *Irsyādu al-Murīd*, perhitungan awal waktu salat kitab *Thamarātu al-Fikār*, perhitungan gerhana Matahari dan gerhana Bulan kitab *al-Durru al-Anīq*.

I. Sistematika Pembahasan

Secara garis besar sistematika pembahasan terdiri atas lima bab, dimana dalam setiap bab terdapat sub-sub pembahasan sebagai berikut.

Bab pertama pendahuluan. Bab ini meliputi latar belakang masalah, identifikasi masalah dan batasan masalah, rumusan masalah, kajian pustaka, tujuan dan manfaat penelitian, definisi operasional, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

¹⁹ Umar Shidiq dan Miftachul Choiri, *Metode Penelitian Kualitatif Di Bidang Pendidikan*, (Ponorogo: CV. Nata Karya, 2019), 104.

Bab kedua landasan teori tentang pengkalenderan, awal Bulan Hijriyah, awal waktu salat, gerhana Matahari dan Bulan. Bab ini meliputi pengertian beserta dasar hukum dari awal Bulan Hijriyah, awal waktu salat, gerhana Matahari, dan gerhana Bulan.

Bab ketiga aplikasi Microsoft Excel dan konsep perhitungan ketiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah. Bab ini berisi pengetahuan umum tentang aplikasi Microsoft Excel dan konsep perhitungan awal Bulan Hijriyah, awal waktu salat, gerhana Matahari, dan gerhana Bulan. Pada sub-bab Microsoft Excel, akan dipaparkan mengenai dasar-dasar pembuatan program dalam Microsoft Excel. Pada sub-bab konsep perhitungan ketiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, akan dipaparkan mengenai konsep perhitungan awal Bulan Hijriyah menggunakan metode kitab *Irshādu al-Murid*, konsep perhitungan awal waktu salat menggunakan metode kitab *Thamarātu al-Fikār*, konsep perhitungan gerhana Matahari dan gerhana Bulan menggunakan metode kitab *al-Durru al-Anīq*.

Bab keempat analisis. Berisi pemrograman kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan menggunakan aplikasi Microsoft Excel dan pengevaluasian program kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan. Bab ini merupakan pokok pembahasan dari Penelitian ini. Pada sub-bab algoritma pemrograman kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan menggunakan aplikasi Microsoft Excel akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan dalam pembuatan program. Adapun sub-bab pengevaluasian program kalender Hijriyah, jadwal

imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan memaparkan tentang evaluasi program kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan.

Bab kelima penutup. Pada bagian ini dijelaskan mengenai kesimpulan, saran terkait dengan hasil penelitian.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

AWAL BULAN KAMARIAH, AWAL WAKTU SALAT, GERHANA BULAN, GERHANA MATAHARI

A. Awal Bulan Kamariah

1. Pengertian

Bulan adalah benda langit yang tidak mempunyai sinar. Cahayanya yang tampak dari Bumi sebenarnya merupakan pantulan dari sinar Matahari. Dari hari ke hari bentuk dan ukuran cahaya Bulan berubah ubah sesuai dengan posisi Bulan terhadap Matahari dan Bumi. Pada saat Bulan persis berada diantara Bumi dan Matahari yaitu saat ijtimak maka seluruh bagian Bulan yang tidak menerima sinar Matahari sedang persis menghadap ke Bumi. Akibatnya, saat itu Bulan tidak dari Bumi. Hal demikian disebut Bulan mati.¹

Istilah hisab rukyat merupakan permasalahan mengenai perhitungan atau penentuan waktu-waktu ibadah umat islam. Adapun waktu-waktu ibadah tersebut meliputi penentuan arah kiblat salat, perhitungan awal waktu-waktu salat, penentuan awal dan akhir Bulan, dan perhitungan gerhana.²

Istilah hisab rukyat merupakan istilah dari perpaduan kata hisab dan rukyat. Kata hisab berasal dari bahasa arab, yaitu yang artinya menghitung. Dalam bahasa inggris kata hisab ini disebut arithmetic atau

¹ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 133.

² M. Hadi Bashori, *Pengantar Ilmu Falak*, (Jakarta: pustaka al-kautsar, 2015), 1.

aritmatik, yaitu ilmu pengetahuan yang membahas tentang seluk beluk perhitungan.³

Dalam konteks penentuan awal Bulan Kamariah, hisab berarti metode perhitungan terhadap kedudukan benda langit (hilal dan Matahari) untuk menentukan awal Bulan Kamariah. Moedji Raharto memberikan definisi terhadap ilmu hisab dalam arti khusus, yaitu cara penentuan awal Bulan Islam atau cara memprediksi fenomena alam lainnya seperti gerhana Bulan dan gerhana Matahari melalui perhitungan posisi, gerak Bulan, dan Matahari. Sedangkan dalam almanak hisab rukyat, memberikan definisi bahwa hisab adalah suatu ilmu pengetahuan yang membahas tentang seluk beluk perhitungan yang dalam bahasa Inggris disebut *arithmetic*.⁴

Sebagian umat islam berpendapat bahwa untuk mentukan awal Bulan harus dengan benar-benar melakukan pengamatan hilal secara langsung. Sebagian yang lain berpendat bahwa penentuan awal Bulan Kamariah cukup dengan malukan hisab (perhitungan matematis/astronimis). Tanpa harus benar-benar mengamati hilal. Keduanya mengklaim memiliki dasar yang kuat.⁵

Penentuan awal Bulan Kamariah sangat penting bagi segenap kaum muslimin, sebab banyak ibadah dalam islam yang pelaksanaannya

³ Ibid., 1.

⁴ Ibid., 2.

⁵ Miftahul Ulum, "Ijtihad Ulama NU (Nahdlatul Ulama) dan Muhammadiyah Jawa Timur tentang Penetapan Awal JHG Bulan Kamariah", <http://journal.stainata.ac.id/index.php/islamedia/article/view/19>, diakses pada 19 Januari 2022.

dikaitkan dengan perhitungan Bulan Kamariah. Di antara ibadah-ibadah itu adalah salat dua hari raya, salat gerhana Bulan dan Matahari, zakat (perhitungan waktunya), puasa Ramadan dengan zakat fitrahnya, haji dan sebagainya. Untuk itu, syara' telah memberikan pedoman dalam menentukan perhitungan waktu. Dalam menghisab awal Bulan Kamariah kegiatannya tiada lain ialah mentukan kedudukan hilal pada saat terbenamnya Matahari yang diukur dengan derajat. Kegiatan ini dilakukan orang pada saat ijtimak pada Bulan-Bulan Kamariah yang ada hubungannya dengan pelaksanaan pelaksanaan ibadah.

2. Dasar Hukum

Berikut merupakan ayat al-Quran dan hadits berkaitan dengan awal Bulan kamriyah.

a. Al-Quran

﴿ هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴾ (يونس/10: 5)

“Dialah yang menjadikan Matahari bersinar dan Bulan bercahaya. Dialah pula yang menetapkan tempat-tempat orbitnya agar kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan demikian itu, kecuali dengan benar. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada kaum yang mengetahui. (Yunus/10:5)”⁶

Ayat ini menerangkan bahwa Allah yang menciptakan langit dan bumi dan yang bersemayam di atas Arsy-Nya. Dialah yang

⁶ al-Qur'an, 10:5.

menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya. Matahari dengan sinarnya merupakan sumber kehidupan, sumber panas dan tenaga yang dapat menggerakkan makhluk-makhluk Allah yang diciptakan-Nya. Dengan cahaya manusia dapat berjalan dalam kegelapan malam dan beraktivitas di malam hari.

Matahari dan bulan adalah dua benda langit yang banyak disebut dalam Al-Qur'an. Kata bulan terdapat dalam 27 ayat dan matahari disebut dalam 33 ayat. Seringkali kedua benda ini disebut secara bersamaan dalam satu ayat. Sejumlah 17 ayat menyebut matahari dan bulan secara beriringan. Biasanya ayat yang menyebut matahari dan bulan secara beriringan adalah ayat yang menjelaskan aspek kauniyah dari kedua benda langit ini. Di dalam 3 ayat, kedua benda langit ini disebut bersamaan dengan bintang, benda langit lainnya.⁷

Ayat 5 Surah Yunus di atas adalah contoh ayat yang menyebutkan matahari dan bulan secara beriringan. Ayat ini mengisyaratkan tiga aspek penting dari terciptanya matahari dan bulan. Pertama, dalam ayat ini Allah menyebut matahari dan bulan dengan sebutan yang berbeda. Meskipun kedua benda langit ini sama-sama memancarkan cahaya ke bumi, namun sebutan cahaya dari keduanya selalu disebut secara berbeda. Hal ini untuk membedakan

⁷ Rahman Alfazur, *Ensiklopedia ilmu dalam Al-Quran: rujukan terlengkap isyarat-isyarat ilmiah*, (t.p: Mizan Pustaka; 2007), 118.

sifat cahaya yang dipancarkan oleh kedua benda ini. Dewasa ini, ilmu pengetahuan telah menunjukkan bahwa cahaya matahari berasal dari reaksi nuklir yang menghasilkan panas yang sangat tinggi dan cahaya yang terang benderang. Sementara itu cahaya bulan hanya berasal dari pantulan cahaya matahari yang dipantulkan oleh permukaan bulan ke bumi. Istilah yang berbeda ini menunjukkan bahwa memang Al-Qur'an berasal dari Allah sang Pencipta, karena pada waktu Al-Qur'an diturunkan pengetahuan manusia belum mencapai pemahaman seperti ini.

Kedua, penegasan dari Allah bahwa matahari dan bulan senantiasa berada pada garis edar tertentu. Garis edar ini tunduk pada hukum yang telah dibuat Allah, yaitu hukum gravitasi yang mengatakan bahwa ada gaya tarik menarik antara dua benda yang memiliki masa. Besarnya gaya tarik menarik ini berbanding lurus dengan massa dari kedua benda tersebut dan berbanding terbalik dengan jarak antara keduanya.

Ketiga, ketentuan Allah tentang garis edar yang teratur dari bulan dan matahari dimaksudkan agar supaya manusia mengetahui perhitungan tahun dan ilmu hisab. Bisa dibayangkan, seandainya bulan dan matahari tidak berada pada garis edar yang teratur, atau dengan kata lain beredar secara acak, bagaimana kita dapat menghitung berapa lama waktu satu tahun atau satu bulan? Maha Suci Allah yang Maha Pengasih yang telah menetapkan segalanya

bagi kemudahan manusia. Dalam hakikat dan kegunaannya terdapat perbedaan antara sinar matahari dan cahaya bulan. Sinar matahari lebih keras dari cahaya bulan. Sinar matahari itu terdiri atas tujuh warna dasar sekalipun dalam bentuk keseluruhannya kelihatan berwarna putih, sedang cahaya bulan adalah lembut, dan menimbulkan ketenangan bagi orang yang melihat dan merasakannya. Demikian pula kegunaannya. Sinar matahari seperti disebutkan di atas adalah sumber hidup dan kehidupan, sumber gerak tenaga dan energi. Sedang cahaya bulan adalah penyuluh di waktu malam.⁸

Allah menciptakan bulan dan menjadikannya beredar menjalani garis edar dalam manzilah-manzilah-Nya agar dengan demikian manusia dengan mudah mengetahui bilangan tahun, perhitungan waktu, perhitungan bulan, penentuan hari, jam, detik dan sebagainya, sehingga mereka dapat membuang rencana untuk dirinya, untuk keluarganya, untuk masyarakat, untuk agamanya serta rencana-rencana lain yang berhubungan dengan hidup dan kehidupannya sebagai anggota masyarakat dan sebagai hamba Allah. Dengan mengetahui perhitungan tahun, waktu hari dan sebagainya, dapatlah manusia menetapkan waktu-waktu salat, waktu puasa,

⁸ Rahman Alfazur, *Ensiklopedia ilmu dalam...*, 71.

waktu menunaikan ibadah haji, waktu turun ke sawah, dan sebagainya.⁹

b. Hadis

صحيح البخاري ١٧٧٦: حَدَّثَنَا آدَمُ حَدَّثَنَا شُعْبَةُ حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ زِيَادٍ قَالَ سَمِعْتُ أَبَا هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ يَقُولُ قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَوْ قَالَ قَالَ أَبُو الْقَاسِمِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ صُومُوا لِرُؤُوسِهِمْ وَأَفْطِرُوا لِرُؤُوسِهِمْ فَإِنْ غُيِّبَ عَلَيْكُمْ فَأَكْمِلُوا عِدَّةَ شَعْبَانَ ثَلَاثِينَ

“Shahih Bukhari 1776: Telah menceritakan kepada kami Adam telah menceritakan kepada kami Syu'bah telah menceritakan kepada kami Muhammad bin Ziyad berkata: aku mendengar Abu Hurairah radliyallahu 'anhu berkata: Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam bersabda, atau katanya Abu Al Qasim shallallahu 'alaihi wa sallam telah bersabda: "Berpuasalah kalian dengan melihatnya (hilal) dan berbukalah dengan melihatnya pula. Apabila kalian terhalang oleh awan maka sempurnakanlah jumlah bilangan hari bulan Sya'ban menjadi tiga puluh.”¹⁰

Beberapa kata yang perlu dijelaskan maknanya, baik dari segi

*mufradāt*nya maupun segi *balagah*nya. Pertama, kata perintah صوموا

berasal dari *fi'il māḍī* صام yang secara etimologi bermakna menahan.

Sedangkan secara terminologi, puasa bermakna menahan diri dari segala hal yang membatalkan puasa sejak terbitnya matahari (waktu

subuh) sampai terbenamnya matahari (waktu maghrib). Adapun

penggunaan kata perintah dalam hadis tersebut menunjukkan

kewajiban berpuasa di bulan Ramadan. Namun demikian, kewajiban

⁹ Rahman Alfazur, *Ensiklopedia ilmu dalam...*, 155.

¹⁰ Abi Abdillah Muhammad Ibnu Ismail Al-Bukhari, *Shahih Al - Bukhari*, Juz awal (Indonesia : Maktabah Dahlan, tt), 790.

berpuasa di bulan Ramadan tidak serta merta dapat dilakukan tanpa diawali dengan aktifitas pengamatan bulan (rukyat). Demikian halnya kewajiban untuk berbuka (tidak berpuasa/lebaran) juga dikaitkan dengan aktifitas rukyat. Kedua, kata رؤية berasal dari رأى رأى yang menurut bahasa memiliki dua makna yang berbeda; pertama, melihat dengan mata; Kedua, melihat dengan ilmu pengetahuan. Kata رؤية bermakna penglihatan jika dalam kalimatnya terdiri dari satu maf'ul dan bermakna pengetahuan jika dalam kalimatnya terdiri dari dua maf'ul. Ketiga, kata غيى bermakna samar. Aktifitas penglihatan sebagaimana yang disyaratkan, diakui oleh nabi sangat tergantung pada kemampuan seseorang dalam melakukan pengamatan dan kondisi alam yang ada disekitarnya, sehingga dalam hal ini nabi mengaitkannya dengan huruf الشرطية إن, yang berarti; jika tertutup karena awan atau penghalang lain, maka ثالثين عدة أكملوا (sempurnakan bulan sya'ban 30 hari).¹¹

B. Awal Waktu Salat

1. Pengertian

Kata salat sendiri secara etimologi ialah doa, maka secara syari salat ini disebut dengan salat karena didalamnya berisikan doa-doa. Ini adalah pendapat para jumbuh ulama ahli bahasa Arab dan selain mereka

¹¹ Fuad Fansuri, "Studi Kritis Atas Hadis Tentang Rukyat Dan Hisab", *Rausyan Fikr*, Vol. 13 No. 1 (Juni, 2017), 108.

dari para peneliti.¹² Sedangkan secara terminologi salat sendiri ialah peribadatan kepada Allah dalam bentuk perbuatan serta perkataan yang sudah dimengerti secara umum, yakni dimulai dengan takbir dan di akhiri dengan salam, serta dengan niat dan beberapa syarat khusus.¹³

Kemudian secara istilah *syara'*, salat dapat diartikan sebagai peribadahan kepada Allah Swt. yang dimana didalamnya ada pengucapan dan perbuatan yang dilakukan secara khusus seperti “ruku”, “sujud”, “berdiri tegak”, dan menghadap kiblat, diawali dengan takbir dan diakhiri dengan salam.¹⁴

Jika melihat pengertian dari Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), salat yaitu rukun Islam kedua, berupa ibadah kepada Allah Swt wajib dilakukan oleh setiap muslim mukalaf, dengan syarat, rukun, dan bacaan tertentu, dimulai dengan takbir dan diakhiri salam dan berdoa kepada Allah.

Salat ialah kegiatan yang fundamental, didalamnya ialah rasa tunduk dan bentuk pengagungan kepada Allah Swt. Disini manusia tidak lagi berhadapan dengan sesama manusia, namun disini manusia langsung berhadapan kepada Allah Sang Pencipta. Sehingga patutnya salat dilakukan dengan kerendahan hati, tenang, khusuk dan bersungguh-sungguh.

¹² Abu Malik Kamal bin As-Sayyid Salim, *Ensiklopedi Salat: Jawaban Lebih Dari 500 Permasalahan Salat*, Terj. Qosdi Ridwanullah dkk (Solo: Cordova Mediatama, 2009), 40.

¹³ Ibid., 41.

¹⁴ Ibid.

2. Dasar Hukum

Berikut merupakan ayat al-Quran dan hadits berkaitan dengan awal waktu salat:

a. Al-Quran

وَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ وَآتُوا الزَّكَاةَ وَارْكَعُوا مَعَ الرَّاكِعِينَ

“Tegakkanlah salat, tunaikanlah zakat, dan rukuklah beserta orang-orang yang rukuk. (Q.S. al-Baqarah: 43)”¹⁵

Pada ayat ini terdapat tiga macam perintah Allah yang ditujukan kepada Bani Israil, ialah, Pertama, Agar mereka melaksanakan salat setiap waktu dengan cara yang sebaik-baiknya, melengkapi segala syarat dan rukunnya, serta menjaga waktu-waktunya yang telah ditentukan, menghadapkan seluruh hati kepada Allah dengan tulus dan khusyuk, sesuai dengan syariat yang dibawa Nabi Musa a.s.

Kedua Agar mereka menunaikan zakat, karena zakat merupakan salah satu pernyataan syukur kepada Allah atas nikmat yang telah dilimpahkan-Nya, dan menumbuhkan hubungan yang erat antarsesama manusia, dan menyucikan hati, karena zakat itu merupakan pengorbanan harta benda untuk membantu fakir miskin, dan dengan zakat itu pula dapat dilakukan kerja sama dan saling membantu dalam masyarakat, di mana orang-orang yang miskin

¹⁵ al-Qur'an, 2:43.

memerlukan bantuan dari yang kaya dan sebaliknya, yang kaya memerlukan pertolongan orang-orang yang miskin.

Ketiga, Agar mereka rukuk bersama orang-orang yang rukuk. Maksudnya ialah agar mereka masuk Islam dan melaksanakan salat berjamaah seperti halnya kaum Muslimin. Kita telah mengetahui, bahwa salat menurut agama Islam terdiri dari bermacam-macam gerakan jasmaniyah, seperti rukuk, sujud, iktidal, dan sebagainya. Tetapi pada akhir ayat ini salat tersebut hanya diungkapkan dengan kata-kata “rukuk.” Hal ini dimaksudkan untuk menekankan agar mereka menunaikan salat dengan benar seperti yang dikehendaki syariat Islam seperti yang diajarkan Rasulullah saw, bukan salat menurut cara mereka dahulu, yaitu salat tanpa rukuk.¹⁶

b. Hadis

صحيح مسلم ٩٦٥: حَدَّثَنَا عُبَيْدُ اللَّهِ بْنُ مُعَاذٍ الْعَنْبَرِيُّ حَدَّثَنَا أَبِي حَدَّثَنَا شُعْبَةُ عَنْ قَتَادَةَ عَنْ أَبِي أَيُّوبَ وَاسْمُهُ يَحْيَى بْنُ مَالِكٍ الْأَزْدِيُّ وَيُقَالُ الْمَرَاغِيُّ وَالْمَرَاغُ حَيٌّ مِنَ الْأَزْدِ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَمْرٍو عَنْ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ وَقْتُ الظُّهْرِ مَا لَمْ يَحْضُرِ العَصْرُ وَوَقْتُ العَصْرِ مَا لَمْ تَصْفَرَ الشَّمْسُ وَوَقْتُ المَغْرِبِ مَا لَمْ يَسْتَقِطْ نُورُ الشَّفَقِ وَوَقْتُ العِشَاءِ إِلَى نِصْفِ اللَّيْلِ وَوَقْتُ الفَجْرِ مَا لَمْ تَطْلُعِ الشَّمْسُ حَدَّثَنَا زُهَيْرُ بْنُ حَرْبٍ حَدَّثَنَا أَبُو عَامِرٍ العَدَدِيُّ قَالَ ح وَ حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِي شَيْبَةَ حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ أَبِي بُكَيْرٍ كِلَاهُمَا عَنْ شُعْبَةَ هَذَا الإسْنَادِ وَفِي حَدِيثِهِمَا قَالَ شُعْبَةُ رَفَعَهُ مَرَّةً وَلَمْ يَرْفَعَهُ مَرَّتَيْنِ

¹⁶Muhlas Ade Putra, “Konsep Zakāt Dalam Perspektif Alqur’ān (Kajian Tafsir Tematik atas Kitab Tafsir Kementerian Agama)”, (Skripsi—UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten, 2019).

“Shahih Muslim 965: Telah menceritakan kepada kami 'Ubaidullah bin Mu'adz Al 'Anbari telah menceritakan kepada kami Ayahku telah menceritakan kepada kami Syu'bah dari Qatadah dari Abu Ayyub yang namanya adalah Yahya bin Malik Al Azadi dan dijuluki juga dengan Al Maraghi, -Maragh adalah suatu perkampungan di Azad- dari Abdullah bin 'Amru dari Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam, beliau bersabda: "Waktu shalat zhuhur selama belum tiba waktu shalat ashar, dan waktu shalat ashar selama Matahari belum menguning, dan waktu shalat maghrib selama tebaran syafaq (mega merah) belum menghilang, dan waktu shalat isya hingga tengah malam, dan waktu shalat fajar selama Matahari belum terbit." Telah menceritakan kepada kami Zuhair bin Harb telah menceritakan kepada kami Abu Amir Al 'Aqadi dia berkata: (Dan diriwayatkan dari jalur lain) telah menceritakan kepada kami Abu Bakr bin Abu Syaibah telah menceritakan kepada kami Yahya bin Abu Bukair, keduanya dari Syu'bah dengan sanad ini dan dalam hadis keduanya, sesekali Syu'bah memarfukannya dan sesekali dia tidak memarfukannya.”¹⁷

Berdasarkan hadits ini maka sudah menjadi ijma' di kalangan fuqaha bahwa “masuk waktu” merupakan salah satu syarat sahnya salat serta dapat diketahui bahwa salat yang diwajibkan itu ada lima waktu, yaitu Dzuhur, Asar, Maghrib, Isya dan Subuh dengan batasan waktu yang didasarkan pada perjalanan matahari sehari semalam. Berdasarkan landasan normatif di atas dapat disimpulkan bahwa waktu pelaksanaan salat yang lima sangat berkaitan dengan fenomena alam, yakni perjalanan matahari harian dari timur ke barat. Apakah batasan-batasan waktu salat itu harus dilaksanakan sesuai teksnya atau boleh dilakukan interpretasi, dalam hal ini Al-Juzairi menyebutkan ada lima cara untuk mengetahui waktu waktu salat

¹⁷ Muslim Ibn al-Hujaj Abu al-Husain al-Qusyairi al-Nisyaburi, t.th., *Shohih Muslim*, (Beirut: Dar al-Ihya' al-Turats al-Arabi), 426.

yang lima yaitu: pertama, Berdasarkan informasi dari ahli Falak yang dipercaya dan ditetapkan berdasarkan perhitungan atau hisab yang shahih. Kedua, tergelincirnya matahari, bayangan yang terjadi setelah zawal sebagai tanda masuknya waktu dzuhur kemudian ashar. Ketiga, terbenamnya matahari sebagai tanda masuknya waktu maghrib. Keempat, Hilangnya syafaq merah sebagai tanda masuknya waktu Isya. Kelima, putih-putih yang nampak di ufuk sebagai tanda masuknya waktu subuh.¹⁸

C. Gerhana Bulan

1. Pengertian

Gerhana Bulan menurut bahasa adalah cahaya Bulan tidak sampai ke Bumi karena titik pusat geometri Bulan, Bumi, dan Matahari terletak pada satu garis dan Bumi berada di tengahnya. Pada titik tertentu, peredaran Bulan akan menimbulkan gerhana. Sebuah peristiwa ketika Bulan, Bumi, dan Matahari, berada pada posisi sejajar. Proses terjadinya gerhana Bulan tidak luput dari pergerakan Matahari, Bumi dan Bulan, khususnya revolusi antara Bumi dan Bulan. Ketika Bulan berada pada posisi 12 derajat atau kurang dari titik simpul maka dimungkinkan akan terjadi gerhana Bulan.¹⁹ Lebih rincinya yaitu ketika pusat bayangan Bumi terletak pada 10,9 derajat dari titik simpul. Ketika bayangan Bumi

¹⁸ Al-Juzairi, *al-Fiqh ala Madzahib al-Arba'ah*, Jilid 1 (Beirut: Dar al-Fikr, t.h), 185.

¹⁹ Muhyiddin Khazin, *Kamus Ilmu Falak*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005), 45.

terletak pada 5,2 derajat dari titik simpul, maka dipastikan terjadi gerhana Bulan total, daerah 10,9 derajat ke Timur dan ke Barat titik simpul itulah dinamakan zona gerhana.²⁰

Gerhana Bulan terjadi ketika Bulan bergerak dalam orbit mengelilingi Bumi, dan pada saat yang sama Bumi mengorbit Matahari. Terkadang, ketika Bumi bergerak antara Matahari dan Bulan, Bumi memblokir sinar Matahari yang biasanya dipantulkan oleh Bulan. Alih-alih cahaya menghantam permukaan Bulan, bayangan Bumi jatuh di atasnya. Ada dua jenis gerhana Bulan: total dan persial

- a. Gerhana Bulan total terjadi ketika Bulan dan Matahari berada di sisi Bumi yang bersebrangan. Meskipun Bulan berada dalam bayang-bayang Bumi, beberapa sinar Matahari disaring oleh atmosfer Bumi. Cahaya ini menyebabkan Bulan tampak merah bagi orang-orang di Bumi.
- b. Gerhana Bulan sebagian terjadi ketika hanya sebagian dari Bulan yang memasuki bayangan Bumi. Bayangan Bumi tampak sangat gelap di sisi Bulan yang menghadap Bumi selama gerhana sebagian. Apa yang dilihat orang dari Bumi selama gerhana Bulan persial tergantung pada bagaimana Matahari, Bumi, dan Bulan berbaris.

Gerhana Bulan biasanya berlangsung beberapa jam. Setidaknya dua gerhana Bulan persial terjadi setiap Bulan. Gerhana Bulan total jarang terjadi. Aman untuk melihat langsung pada gerhana Bulan.

²⁰ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012), 110.

2. Dasar Hukum

Berikut merupakan ayat al-Quran dan hadis berkaitan dengan gerhana Bulan:

a. Al-Quran

﴿ الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ ﴾ (الرحمن/55:5)

“Matahari dan Bulan (beredar) sesuai dengan perhitungan. (Ar-Rahman/55:5)”²¹

Allah menyebutkan bahwa matahari dan bulan yang termasuk di antara benda-benda angkasa yang terbesar, beredar dalam orbitnya masing-masing matahari dan bulan yang sangat pasti, karena adanya itu maka terjadilah perubahan musim. Dengan memperhitungkan perubahan-perubahan tersebut manusia dapat mengatur pertanian, perdagangan, pendidikan dan sebagainya.

Banyak ayat dalam Al-Qur'an menyebut dan menjelaskan tentang pasangan matahari dan bulan. Matahari sebagai sumber cahaya yang terang membara akibat reaksi nuklir di dalamnya. Sementara bulan hanya sebagai pemantul cahaya yang diterimanya dari matahari memiliki permukaan yang cerah berbinar-binar.

Matahari dan bulan bersama benda-benda langit lainnya tidak diam. Mereka bergerak di angkasa pada jalan (garis edar) masing-masing. Jalan yang dimaksud adalah garis edar dari benda-benda langit, termasuk matahari dan bulan. Perlu diketahui bahwa bulan

²¹ al-Qur'an, 55:5.

beredar mengitari bumi dalam waktu 29.53059 hari. Waktu ini adalah waktu edar bulan relatif terhadap bumi tanpa memasukkan unsur peredaran bumi terhadap matahari. Apabila dimasukkan unsur pergerakan relatif bulan dan matahari terhadap semua bintang di alam maka lama peredaran bumi bukan 24 jam tetapi 23 jam 56 menit 4 detik dan waktu edar bulan terhadap bumi adalah 27.321661 hari atau 86164.0906 detik.

Bumi dan planet-planet lain di sistem tata surya ini bergerak pada orbitnya masing-masing mengelilingi matahari. Matahari di lintasan orbitnya juga bergerak mengelilingi sistem yang lebih besar lagi yakni galaksi Bima Sakti, begitu seterusnya. Tetapi tidak satupun dari bintang, planet dan benda-benda langit lainnya di angkasa bergerak tidak terkendali atau memotong orbit lain ataupun saling berbenturan. Tampak jelas kecermatan takdir pada keserasian antara ciptaan dan gerakan. Di angkasa yang luas ini pergerakan setiap benda langit tidak ada yang melenceng sehelai rambut pun atau terlambat sedetikpun. Al-Qur'an mengisyaratkan pergerakan benda-benda langit di alam semesta ini secara serasi.²²

b. Hadis

صحيح البخاري ٩٨٢ : حَدَّثَنَا عَمْرُو بْنُ عَوْنٍ قَالَ حَدَّثَنَا خَالِدٌ عَنْ يُونُسَ عَنْ الْحَسَنِ عَنْ أَبِي بَكْرَةَ قَالَ كُنَّا عِنْدَ رَسُولِ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ فَأَنْكَسَفَتْ الشَّمْسُ فَقَامَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَجُزُّ رِدَاءَهُ حَتَّى دَخَلَ الْمَسْجِدَ فَدَخَلْنَا

²² Rahman Alfazur, *Ensiklopedia ilmu dalam...*, 73.

فَصَلَّى بِنَا رَكَعَتَيْنِ حَتَّى انْجَلَتْ الشَّمْسُ فَقَالَ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ إِنَّ الشَّمْسَ
وَالْقَمَرَ لَا يَنْكَسِفَانِ لِمَوْتِ أَحَدٍ فَإِذَا رَأَيْتُمُوهُمَا فَصَلُّوا وَادْعُوا حَتَّى يُكْشَفَ مَا
بِكُمْ

“Shahih Bukhari 982: Telah menceritakan kepada kami 'Amru bin 'Aun berkata: telah menceritakan kepada kami Khalid dari Yunus dari Al Hasan dari Abu Bakrah berkata: Kami pernah duduk-duduk bersama Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam lalu terjadi gerhana matahari. Maka Nabi shallallahu 'alaihi wa sallam berdiri menjulurkan selendangnya hingga masuk ke dalam masjid, kami pun ikut masuk ke dalam Masjid, lalu beliau mengimami kami shalat dua rakaat hingga matahari kembali nampak bersinar. Setelah itu beliau bersabda: "Sesungguhnya matahari dan bulan tidak akan mengalami gerhana disebabkan karena matinya seseorang. Jika kalian melihat gerhana keduanya, maka dirikanlah shalat dan banyaklah berdoa hingga selesai gerhana yang terjadi pada kalian."”²³

Di dalam sejarah hidup nabi Muhammad SAW, pengiraan moden mencadangkan kemungkinan berlaku beberapa kali peristiwa gerhana Matahari, sama ada yang penuh atau separa. Pun demikian, yang paling banyak dipetik di dalam hadith ialah peristiwa gerhana cincin, yang berlaku pada hari pemergian putera kesayangan baginda ke rahmatullah, iaitu Ibrahim bin Muhammad anak Mariah al-Qibtiyyah. Menurut Mahmud Basha al-Falakiy, peristiwa ini berlaku pada 29 Syawal 10 H, bersamaan 27 Januari 632 M, sekitar jam 8:30 pagi di Madinah al-Munawwarah. Sheikh ‘Abdul ‘Aziz bin Baz menolak dakwaan tuntas, mengenai wujudnya gerhana lain selain daripada yang berlaku pada hari kematian Ibrahim bin Muhammad.

²³ Abi Abdillah Muhammad Ibnu Ismail Al-Bukhari, *Shahih...*, 253.

Pendapat beliau adalah disebabkan pengaruh jalur pemikiran ahlu hadith yang berhati-hati dalam menerima sebarang periwayatan mengenai nabi Muhammad melainkan yang datang daripada sumber yang sahih.²⁴

D. Gerhana Matahari

1. Pengertian

Gerhana Matahari adalah terhalangnya sinar Matahari yang menuju ke Bumi, karena terhalang oleh Bulan yang berada dalam satu garis lurus antara Bumi dan Matahari, atau piringan Bulan menutupi piringan Matahari dilihat dari Bumi baik sebagian atau seluruhnya. Walaupun Bulan lebih kecil, bayangan Bulan mampu melindungi cahaya Matahari sepenuhnya karena Bulan dengan jarak rata-rata 384.400 kilometer adalah lebih dekat kepada Bumi berbanding Matahari yang mempunyai jarak rata-rata 149.680.000 kilometer.²⁵

Gerhana Matahari dapat terjadi 2 sampai 5 kali dalam satu tahun, tetapi yang dapat menyaksikan hanyalah beberapa tempat di permukaan Bumi saja. Memperhatikan piringan Matahari yang tertutupi oleh Bulan pada gerhana Matahari, maka gerhana Matahari itu ada tiga macam, yaitu gerhana Matahari total, sebagian dan cincin.²⁶

²⁴ Ahmad Irfan bin Ikmal Hisham, *Sikap dan Peranan Penceraf Muslim Semasa Gerhana Menurut Hadith*, (t.p: UMP Institutional Repository, 2016), 4.

²⁵ Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam Semesta)*, (Banyuwangi: Bismillah Publisher, cet. I, 2012), 233.

²⁶ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, (Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, cet. I, 2012), 113.

- a. Gerhana Matahari total (*Total Eclipse*) Gerhana total terjadi apabila tertutupnya seluruh piringan Matahari yang dilihat dari bumi oleh Bulan sehingga beberapa kawasan yang dilintasi mengalami keredupan karena cahaya Matahari tidak sampai ke permukaan bumi. Peristiwa ini terjadi dikarenakan posisi Bulan lebih dekat dengan bumi menjadikan piringan Matahari bisa tertutup sepenuhnya, serta posisi Bulan terletak diantara Matahari dan bumi dalam satu garis lurus. Ini dikarenakan orbit Bulan yang mengitari bumi miring 5° ke orbit bumi yang mengelilingi Matahari.²⁷ Puncak gerhana Matahari total dapat terlihat, ketika bayangan umbra Bulan mencapai permukaan bumi yang dilintasinya. Dengan begini dapat diketahui tidak seluruh permukaan bumi dapat menyaksikan gerhana Matahari total. Bayangan umbra Bulan hanya melintasi beberapa kawasan permukaan bumi.²⁸
- b. Gerhana Matahari sebagian (*Partial Eclipse*) Gerhana sebagian terjadi apabila piringan Bulan (saat puncak gerhana) hanya menutupi sebagian dari piringan Matahari. Pada bagian ini, selalu ada piringan Matahari yang tidak tertutup piringan Bulan dimana hanya sebagian dari kerucut umbra yang mengenai Bumi.

²⁷ Fred Espenak, *Solar Eclipse for Beginners*, <https://www.mreclipse.com/Special/SEprimer.html>, diakses pada tanggal 14 Februari 2022.

²⁸ John D Fix, *Astronomy: Journey to the Cosmic Frontier*, (New York: McGraw-Hill College, 5th edition, 2007), 186.

- c. Gerhana Matahari cincin (*Annular Eclipse*) Gerhana cincin terjadi apabila piringan Bulan saat puncak gerhana hanya menutup sebagian dari piringan Matahari atau gerhana sentral yangmana perpanjangan kerucut umbra mengenai Bumi. Gerhana jenis ini terjadi bila ukuran piringan Bulan lebih kecil dari piringan Matahari, sehingga ketika piringan Bulan berada di depan piringan Matahari, tidak seluruh piringan Matahari akan tertutup oleh piringan Bulan. Bagian piringan Matahari yang tidak tertutup oleh piringan Bulan, berada di sekitar piringan Bulan dan terlihat seperti cincin yang bercahaya. Untuk proses gerhana Matahari cincin terjadi empat kali kontak seperti halnya gerhana Matahari total.²⁹

2. Dasar Hukum

Berikut merupakan ayat al-Quran dan hadits berkaitan dengan gerhana Matahari:

a. Al-Quran

وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٣٣﴾
(الانبیاء/21:33)

“Dialah yang telah menciptakan malam dan siang, Matahari dan Bulan. Masing-masing beredar pada garis edarnya. (Al-Anbiya'/21:33)”³⁰

Dalam ayat ini Allah mengarahkan perhatian manusia kepada kekuasaan-Nya dalam menciptakan waktu malam dan siang, serta

²⁹ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak (Metode Hisab-Rukyah dan Solusi Permasalahannya)*, (Semarang: Komala Grafika, 2006), 86.

³⁰ al-Qur'an, 21:33.

matahari yang bersinar di waktu siang, dan bulan bercahaya di waktu malam. Masing-masing beredar pada garis edarnya dalam ruang cakrawala yang amat luas yang hanya Allahlah yang mengetahui batas-batasnya.

Adanya waktu siang dan malam disebabkan karena perputaran bumi pada sumbunya, di samping peredarannya mengelilingi matahari. Bagian bumi yang mendapatkan sinar matahari mengalami waktu siang, sedang bagiannya yang tidak mendapatkan sinar matahari tersebut mengalami waktu malam. Sedang cahaya bulan adalah sinar matahari yang dipantulkan bulan ke bumi. Di samping itu, bulan juga beredar mengelilingi bumi.

Ayat ini menegaskan kembali apa yang telah Allah firmankan dalam Surah Ibrahim/14:33. Secara luas telah diketahui bahwa matahari dan bulan memiliki “garis edar”. Akan tetapi untuk “masing-masing dari keduanya (siang dan malam) beredar pada garis edarnya”, merupakan sesuatu yang baru dipahami. Setelah dipelajari, ternyata bahwa yang dimaksud dengan “garis edar” ialah tempat kedudukan dari tempat-tempat di bumi yang mengalami pergantian siang ke malam, atau mengalami terbenamnya matahari. Sepanjang garis khatulistiwa garis ini bergeser dari Timur ke Barat seiring dengan urutan tempat-tempat terbenamnya matahari atau pergantian siang ke malam.³¹

³¹ Rahman Alfazur, *Ensiklopedia ilmu dalam...*, 85.

Waktu terbenamnya matahari juga akan bergeser seiring dengan gerakan semu matahari terhadap bumi dari utara ke selatan dan sebaliknya. Pergeseran waktu magrib ini juga bergeser dan membentuk tempat kedudukannya sendiri yang dapat dikatakan sebagai garis edar tahunan dari pergantian siang ke malam. Pada hari-hari tertentu (pada awal bulan) saat terbenam matahari itu juga merupakan awal dari terlihatnya hilal (sabit awal bulan). Sabit ini sangat tipis dan suram sehingga sangat sulit diamati. Waktu terbitnya hilal ini akan bergeser dari Timur ke Barat, dan sebagaimana halnya pergantian siang ke malam, garis edarnya juga berbeda-beda dari satu tempat ke tempat lainnya di permukaan bumi. Bila dipetakan maka tempat kedudukan tempat-tempat waktu terbitnya hilal itu sama dengan waktu terbenamnya matahari itu akan membentuk spiral yang memotong permukaan bumi dua bahkan sampai tiga.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah lalu mengarahkan perhatian manusia agar memperhatikan kekuasaan-Nya dalam menciptakan waktu malam dan siang. Dan Dialah, yang telah menciptakan malam untuk istirahat, dan siang untuk mencari penghidupan; dan Allah telah menciptakan Matahari yang bersinar di waktu siang dan Bulan yang bercahaya di waktu malam. Masing-

masing beredar pada garis edarnya dengan setia, patuh dan tunduk kepada hukum alam ciptaan Allah.³²

b. Hadis

صحيح البخاري ٤١٣: حَدَّثَنَا عَبْدُ اللَّهِ بْنُ مَسْلَمَةَ عَنْ مَالِكٍ عَنْ زَيْدِ بْنِ أَسْلَمَ عَنْ عَطَاءِ بْنِ يَسَارٍ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ بْنِ عَبَّاسٍ قَالَ انْخَسَفَتِ الشَّمْسُ فَصَلَّى رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ ثُمَّ قَالَ أُرِيتُ النَّارَ فَلَمْ أَرْ مِنْظَرًا كَالْيَوْمِ قَطُّ أَفْظَعَ

“Shahih Bukhari 413: Telah menceritakan kepada kami 'Abdullah bin Maslamah dari Malik dari Zaid bin Aslam dari 'Atha' bin Yasar dari 'Abdullah bin 'Abbas berkata: Ketika terjadi gerhana Matahari Rasulullah shallallahu 'alaihi wa sallam melaksanakan shalat (gerhana), kemudian beliau bersabda: "Neraka telah diperlihatkan kepadaku, dan belum pernah sekalipun aku melihat suatu pemandangan yang lebih mengerikan dari pada hari ini."³³

Nabi mengajar umatnya supaya melaksanakan solat sunat gerhana Matahari (kusūf) daripada bermulanya fenomena itu sehinggalah hari terang kembali. Walaupun hukumnya adalah sunnah muakkadah (amat dituntut), sebaiknya kepada semua yang terlibat dalam cerapan, peruntukkan sedikit masa untuk mengingati Allah. juga mendidik umatnya supaya sentiasa rasa takut apabila berlakunya gerhana Matahari, kerana ianya merupakan bayangan api neraka.³⁴

³² Ibid., 157.

³³ Muhammad bin Ismail Al-Bukhari, *Sahih Bukhori*, Juz awal (Beirut : Daruul Kitab al-Alamiah, 1992), 118.

³⁴ Ahmad Irfan bin Ikmal Hisham, *Sikap dan Peranan Pencerap...*, 5.

BAB III
MICROSOFT EXCEL DAN KONSEP PERHITUNGAN KETIGA KITAB
KARYA AHMAD GHOZALI MUHAMMAD FATHULLAH

A. Microsoft Excel

1. Pengertian

Microsoft Excel atau dikenal dengan Microsoft Office Excel. Aplikasi ini ialah bagian dari paket instalasi dari Microsoft Office. Microsoft Excel memiliki fungsi dalam pengelolaan angka dengan menggunakan spreadsheet. Didalamnya terdiri dari kolom dan baris untuk melakukan eksekusi sebuah perintah yang dijalankan. Microsoft Excel ini didistribusikan multi-platform dan platform ini berupa Windows, Microsoft Excel ini juga ada didalam MacOS, Android, dan Apple.¹

Microsoft Excel menggunakan *spreadsheet* untuk manajemen data serta melakukan fungsi-fungsi Excel yang lebih dikenal dengan formula Excel. Excel merupakan program spreadsheet elektronik. Spreadsheet adalah kumpulan dari Sel yang terdiri atas baris dan kolom tempat anda memasukkan angka pada Microsoft Excel. Jumlah Sel Microsoft Excel 2016 terdiri dari 1.048.576 Baris dan 16.384 Kolom atau 17.179.869.184 Sel.²

Excel dapat melakukan semua kalkulasi yang diinginkan, dan misalkan data di dalam sebuah sheet Excel diubah/diupdate, maka Excel

¹ Greg Harvey, *Microsoft Office Excel 2007 for Dummies* (Hoboken, Wiley Publishing, 2007), 11.

² Ibid., 22

dapat langsung melakukan peng-update-an hasil tanpa harus mengubah struktur keseluruhan dari Penulisan spreadsheet. Penggunaan program yang relative mudah, dikembangkan terus menerus, dan mampu diterapkan di semua bidang yang berbasis angka, menjadikan program aplikasi ini begitu populer. Tentu saja, program aplikasi ini menjadi tumpuan bagi kalangan professional, mereka yang bekerja memerlukan kepandaian khusus untuk menjalankannya. Hampir semua profesi yang dalam aktivitas kesehariannya mengolah angka, pasti memerlukan program aplikasi ini.³ Sebagai program pengolah angka yang populer, Microsoft Excel ini memiliki beberapa kelebihan serta kekurangan. Adapun kelebihan dan kekurangan tersebut adalah:⁴

a. Kelebihan Microsoft Excel

- 1) *User interface* yang bisa dipahami dengan mudah
- 2) Dapat digunakan dalam berbagai system operasi
- 3) Mudah dipelajari bagi pemula
- 4) Ada versi yang berlisensi dalam versi grosir
- 5) Bisa membuka ekstensi (.csv)
- 6) Fitur pivot yang memberikan kemudahan dalam memanajemen data.

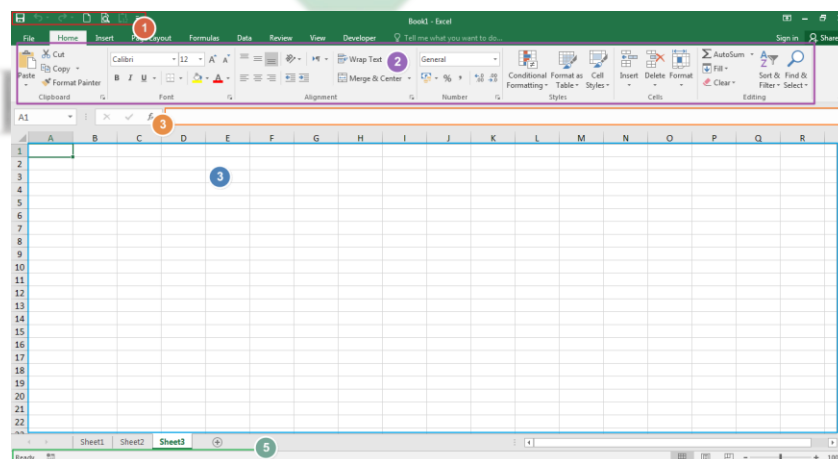
³ Johar Arifin, *Microsoft Office Excel 2016 Untuk Profesional*, (Jakarta: Penerbit Pt Elex Media Komputindo, 2016), 1.

⁴ Adi Kusrianto, *Memfaatkan Formula & Fungsi Microsoft Excel 2007*, (Jakarta: Elex Media Komputindo, 2007), 14.

- 7) Spreadsheet yang besar sehingga ini bisa digunakan sebagai alternatif SQL dalam hal penggunaan secara sederhana.
 - 8) *Resources* RAM serta memori yang kecil dibandingkan dengan program yang sejenis.
 - 9) Digunakan oleh beragam instansi, industri dalam melakukan pengolahan angka.
 - 10) Mendukung Visual Basic.
- b. Kekurangan Microsoft Excel
- 1) Fungsi statistik yang terbatas.
 - 2) Jumlah dari sel yang terbatas.
 - 3) Add-ins dalam disiplin ilmu *neural network*, *fuzzy logic* tidak *powerfull* apabila dibandingkan dengan *MATLAB* dan *SAS*.

2. Dasar-Dasar Microsoft Excel

a. Tampilan Aplikasi Microsoft Excel



Gambar 3.1 Bagian Tampilan Jendela Excel

Beberapa bagian Excel dari tampilan jendela aplikasi Excel adalah sebagai berikut:⁵

- 1) Quick Acces Toolbar: Bagian ini memuat Buttons atau tombol-tombol menu umum yang sering kita gunakan. Tombol-tombol ini bisa kita sesuaikan dengan kebutuhan.
- 2) Ribbon: Bagian ini merupakan kumpulan tombol perintah pada Microsoft Excel yang dikelompokkan dalam bentuk Tab berdasarkan fungsi-fungsinya mulai Home, Insert, Page Layout, Formula, Data, Review, View. dan Tab Developer yang secara default disembunyikan. Pada masing-masing Tab dikelompokkan berdasarkan seri fungsinya. Misal pada Tab Home: Clipboard, Font, Alignment, dan seterusnya.
- 3) Formula Bar: Bagian ini menunjukkan alamat cell yang aktif beserta isinya. Formula bar juga merupakan tempat dimana nanti kita akan menuliskan rumus atau formula Excel.
- 4) Worksheet Area: Sering disebut juga sebagai Workspace. Berisi kumpulan cell yang diidentifikasi berdasarkan kolom (Column) dengan simbol huruf A, B, C dst. dan baris (Row) dengan simbol angka 1, 2, 3 dst. Didalam cell inilah kita menyusun data-data sesuai kebutuhan.
- 5) Status Bar: Bagian ini menunjukkan informasi status program Excel yang sedang berjalan.

⁵ Adi Kusrianto, *Memanfaatkan Formula...*, 2.

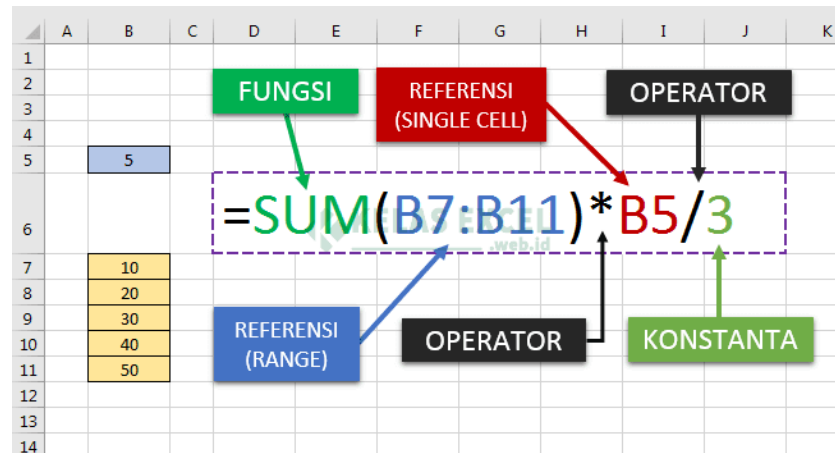
b. Rumus dan Fungsi Excel

Formula serta fungsi Excel ini digunakan dalam membantu untuk mempermudah dalam mengerjakan proses perhitungan serta pengolahan data di *spreadsheet*. Formula atau rumus dalam Microsoft Excel ialah persamaan matematika dalam menghitung beberapa nilai yang memiliki tujuan mendapatkan hasil yang diharapkan pada *microsoft spreadsheet*. Cara menggunakan rumus dalam Microsoft Excel ini selalu diawali dengan tanda sama dengan (=). Sehingga apabila dalam menuliskan pada Excel ini didahului oleh dengan sama dengan (=).

Kemudian sebuah rumus *spreadsheet* ini melibatkan fungsi, referensi, konstanta, serta umumnya juga melibatkan operator dasar pada Microsoft Excel. Contohnya ketika kita akan menjumlahkan angka 5, 10, 15 maka formula Excelnya adalah = 5 + 10 + 15. Kemudian untuk rumus yang melibatkan fungsi Excel ini seperti SUM(A2:A12). Contoh rumus Excel yang melibatkan referensi cell ialah =A2 + A3.

Dalam sebuah rumus atau formula Excel dapat terdiri atas satu atau juga semua dari beberapa hal seperti fungsi-fungsi Excel, operator perhitungan, nilai dari beberapa angka atau teks secara langsung, referensi alamat dari suatu sel atau *range*, nama sel atau

range. Agar lebih jelas bisa perhatikan gambar beberapa bagian sebuah rumus seperti di bawah ini:⁶



Gambar 3.2 Bagian-bagian sebuah rumus Excel

- 1) Sama dengan (=). Tanda sama dengan atau “=” ialah tanda awal dari penulisan formula atau rumus Excel yang wajib dituliskan jika ingin membuat atau menggunakan suatu formula
- 2) Fungsi. Fungsi merupakan sebuah kode yang dilakukan untuk melakukan kalkulasi di Excel dengan didasarkan susunan argumen yang sudah ditetapkan dalam Microsoft Excel. Fungsi ini bisa digunakan dalam menjalankan perhitungan sederhana atau kompleks.
- 3) Referensi. Ialah acuan dari sebuah sel atau range di lembar kerja, baik di sheet yang sama ataupun berbeda. Contohnya seperti di atas yakni B2:B5 ialah referensi didalam bentuk range

⁶ Adi Kusrianto, *Memfaatkan Formula...*, 20.

(Kumpulan cell) lalu untuk C2 ialah referensi dalam bentuk sel tunggal.

- 4) Konstanta. Konstanta ialah nilai yang bukan hasil dari sebuah kalkulasi perhitungan, sehingga nilainya selalu sama atau tidak berubah. Konstanta ini berbentuk teks ataupun angka yang dimasukkan dalam rumus.
- 5) Operator. Ialah simbol karakter yang menentukan tipe perhitungan yang ingin dijalankan di sebuah rumus Excel. Contohnya seperti di atas yang termasuk operator adalah tanda * (perkalian) dan / (pembagian).

Penggunaan fungsi Microsoft Excel di sebuah rumus Excel ini diikuti dengan tanda kurung “(.....)”. Tanda kurung ini bisa kita masukkan beberapa argumen atau data tambahan yang akan dikalkulasi oleh sebuah fungsi tertentu. Beberapa fungsi Excel, yang meskipun tidak membutuhkan argumen tetap harus menyertakan tanda kurung pada saat digunakan dalam penyusunan rumus Excel. Contohnya seperti fungsi NOW dan TODAY. Sehingga apabila pada fungsi NOW jika digunakan di rumus Excel akan ditulis “NOW()”⁷

Struktur fungsi dalam Excel dimulai dengan tanda sama dengan (=) yang diikuti nama fungsi, tanda kurung buka, argumen dalam fungsi yang dipisahkan oleh titik koma “(;)” untuk format bahasa Indonesia atau koma “(,)” untuk format English, dan tanda

⁷ Ibid.

kurung tutup. Struktur fungsi contohnya seperti “=IF(A2=B2;”SAMA”;”TIDAK SAMA”)”. IF disini ialah nama fungsi. Kemudian Argumen bisa berupa dalam teks, nilai logika seperti TRUE ataupun FALSE, array, nilai kesalahan seperti N/A, atau referensi sel. Argumen yang sudah ditentukan akan menghasilkan nilai yang valid untuk argumen tersebut.

Argumen juga bisa berupa konstanta, rumus, atau fungsi lainnya. Apabila sebuah fungsi ini memiliki argumen lebih dari satu maka beberapa argumen ini dipisahkan dengan tanpa pemisah berupa koma “(,)” atau titik koma “(;)” sesuai dengan regional setting komputer yang digunakan.⁸

3. Tata Bahasa dalam Microsoft Excel

Didalam Microsoft Excel ini memiliki sintaks penggunaan yang banyak. Di bawah ini ialah beberapa sintaks yang diperlukan dalam pemrograman kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan Bulan di Indonesia metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah.

1) Operator aritmatika

Microsoft Excel menyediakan operator aritmatika, komparasi, serta logika, ialah hal yang patut dipahami oleh pembuat program ialah tata urutan operasi dari operator hingga mampu membuat hasil yang menghasilkan sebuah nilai.

Contoh:

⁸ Ibid.

$A = 2 + 2 * 2$ akan menghasilkan 8

$B = (2 + 1) * 3$ Akan menghasilkan 9

Tabel 3.1 Contoh operator aritmatika

Aritmatika	Komparasi	Logika
Pangkat (^)	Sama (=)	Not
Persen (%)	Tidak sama (<>)	And
Perkalian (*)	Kurang dari (<)	Or
Pembagian (/)	Lebih dari (>)	Xor
Penjumlahan (+)	Kurang dari atau sama (<=)	
Pengurangan (-)	Lebih dari atau sama (>=)	

2) Operator perbandingan atau relasi

Operator ini dipakai untuk membandingkan suatu data atau ekspresi dengan data ekspresi yang menghasilkan nilai logika benar atau salah.⁹

Tabel 3.2 Contoh operator perbandingan

Operator	Keterangan
=	Sama dengan
<>	Tidak sama dengan
<	Lebih kecil
>	Lebih besar
<=	Lebih kecil atau sama dengan
>=	Lebih besar atau sama dengan

3) Operator logika

⁹ Adi Kusrianto, *Memfaatkan Formula...*, 16.

Operator ini digunakan dalam mengekspresikan satu atau lebih dari data logika sehingga akan menghasilkan data logika terbaru.

Tabel 3.3 Tabel operator logika

Operator	Keterangan
Not	Tidak
And	Dan
Or	Atau
If	Jika
Xor	Exclusive Or

4) Operator trigonometri

Selain fungsi aritmatika, sering juga diperlukan teknik pengolahan angka. Semisal membulatkan angka, menghitung rumus matematika seperti trigonometri, dan lain-lain. Berikut ini beberapa contoh pengolahan angka. Dalam contoh di bawah ini n ialah variabel atau konstanta yang diolah.

Tabel 3.4 Tabel operator trigonometri

Method	Keterangan
Sin(Radians(n))	Menghitung nilai Sinus sudut n
Cos(Radians(n))	Menghitung nilai Cosinus sudut n
Tan(Radians(n))	Menghitung nilai Tangen sudut n
Degrees(Asin(n))	Menghitung nilai ArcSinus dari n
Degrees(Acos(n))	Menghitung nilai ArcCosinus dari n
Degrees(Atan(n))	Menghitung nilai ArcTangen dari n

Abs(n)	Mengabsolutkan nilai N
Sqrt(n)	Menghitung akar kuadrat N

B. Konsep Perhitungan Ketiga Kitab Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah

1. Konsep Perhitungan Awal Bulan Hijriyah Dalam Kitab *Irshādu al-Murid*

Menghitung awal Bulan kamariah Irsyadu al-Murid ada beberapa data yang diperlukan yakni:

- a. Data lintang dan bujur tempat yang akan dihisab. Apabila lintang selatan ditandai minus begitu pula apabila bujur barat.
- b. *Time Zone* atau zona waktu tempat dan tinggi tempat yang akan dihisab.
- c. Akhir Bulan Hijriyah dan tahun Hijriyah yang akan dihisab.

Setelah data-data di atas disiapkan maka dapat dilanjutkan ke langkah-langkah perhitungan awal Bulan kamariah.

- a. Perhitungan ijtimak¹⁰

$$HY = Y + (M \times 29.53) / 354.3671$$

$$K = (HY - 1410) \times 12$$

¹⁰ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Irshādu al-Murīd*, (t.tp.: LAFAL, 2015), 107-114.

$$T = K / 1200$$

$$JD = 2447740.652 + 29.53058868 \times K + 0.0001178 \times T^2$$

$$M = \text{Frac} ((207.9587074 + 29.10535608 \times K + 0.0000333 \times T^2) / 360) \\ \times 360 =$$

$$M' = \text{Frac} ((111.1791307 + 385.81691806 \times K + 0.0107306 \times T^2) / \\ 360) \times 360 =$$

$$F = \text{Frac} ((164.2162296 + 390.67050646 \times K + 0.0016528 \times T^2) / 360) \\ \times 360 =$$

$$T1 = (0.1734 - 0.000393 \times T) \times \sin M$$

$$T2 = 0.0021 \times \sin 2M$$

$$T3 = -0.4068 \times \sin M'$$

$$T4 = 0.0161 \times \sin 2M'$$

$$T5 = -0.0004 \times \sin 3M'$$

$$T6 = 0.0104 \times \sin 2F$$

$$T7 = -0.0051 \times \sin (M + M')$$

$$T8 = -0.0074 \times \sin (M - M')$$

$$T9 = 0.0004 \times \sin (2F + M)$$

$$T10 = -0.0004 \times \sin (2F - M)$$

$$T11 = -0.0006 \times \sin (2F + M')$$

$$T12 = 0.0010 \times \sin (2F - M')$$

$$T13 = 0.0005 \times \sin (M + 2M')$$

$$MT = T1 \text{ s/d } T13$$

$$JD \text{ Ijtima}' = JD + 0.5 + MT$$

UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

$$\text{Waktu Ijtima' UT (WI UT)} = \text{Frac (JD Ijtima')} \times 24$$

$$\text{Waktu Ijtima' WD (WI WD)} = \text{WI UT} + \text{TZ}$$

Jika Hasil lebih dari 24, maka dikurangi 24

$$Z = \text{Int (JD Ijtima')}$$

$$AA = \text{Int} ((Z - 1867216.25) / 36524.25)$$

$$A = Z + 1 + AA - \text{Int} (AA / 4)$$

$$B = A + 1524$$

$$C = \text{Int} ((B - 122.1) / 365.25)$$

$$D = \text{Int} (365.25 \times C)$$

$$E = \text{Int} ((B - D) / 30.6001)$$

$$\text{TGL M} = \text{Int} (B - D - \text{Int} (30.6001 \times E))$$

Jika WI WD dikurangi 24, maka ditambah 1

$$\text{BLN M} = E - 1$$

$$\text{THN M} = C - 4716$$

$$\text{PA} = Z + 2$$

Jika WI WD dikurangi 24, maka ditambah 1

$$\text{Hari} = \text{PA} - \text{Int} (\text{PA} / 7) \times 7$$

$$\text{Pasar} = \text{PA} - \text{Int} (\text{PA} / 5) \times 5$$

b. Perhitungan hilal¹¹

$$D = \text{TGL M}$$

$$M = \text{BLN M}$$

$$Y = \text{THN M}$$

¹¹ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Irsyādu...*, 122-139.

$$B = 2 - \text{Int}(Y/100) + \text{Int}(\text{Int}(Y/100)/4)$$

$$JD = \text{Int}(365.25 \times (Y + 4716)) + \text{Int}(30.6001 \times (M + 1)) + D + (UT / 24) + B - 1524.5$$

$$T = (JD - 2451545) / 36525$$

1) Data Matahari

$$S = \text{Frac}((280.46645 + 36000.76983 \times T) / 360) \times 360$$

$$m = \text{Frac}((357.52910 + 35999.05030 \times T) / 360) \times 360$$

$$N = \text{Frac}((125.04 - 1934.136 \times T) / 360) \times 360$$

$$K' = (17.264 / 3600) \times \text{Sin } N + (0.206 / 3600) \times \text{Sin } 2N$$

$$K'' = (-1.264 / 3600) \times \text{Sin } 2S$$

$$R' = (9.23 / 3600) \times \text{Cos } N - (0.090 / 3600) \times \text{Cos } 2N$$

$$R'' = (0.548 / 3600) \times \text{Cos } 2S$$

$$Q' = 23.43929111 + R' + R'' - (46.8150 / 3600) \times T$$

$$E = (6898.06 / 3600) \times \text{Sin } m + (72.095 / 3600) \times \text{Sin } 2m + (0.966 / 3600) \times \text{Sin } 3m$$

$$S' = S + E + K' + K'' - 20.47''$$

$$\delta = \text{Sin}^{-1}(\text{Sin } S' \times \text{Sin } Q')$$

$$PT = \text{Tan}^{-1}(\text{Tan } S' \times \text{Cos } Q')$$

Jika $S' = 00$ s/d 90 , maka $PT = PT$; Jika $S' = 90$ s/d 270 , maka $PT = PT + 180$; Jika $S' = 270$ s/d 360 , maka $PT = PT + 3$.

$$e = (-1.915 \times \text{sin } m + -0.02 \times \text{sin } 2m + 2.466 \times \text{sin } 2S' + -0.053 \times \text{sin } 4S') / 15 =$$

$$s.d = 0.267 / (1 - 0.017 \times \text{Cos } m)$$

$$\text{Dip} = (1.76/60) \times \sqrt{TT}$$

$$h = - (s.d + 34.5' + \text{Dip})$$

$$t = \text{Cos}^{-1}(-\tan \phi \times \tan \delta + \text{Sin } h / \text{Cos } \phi / \text{Cos } \delta)$$

$$\text{Ghurub} = t / 15 + (12 - e)$$

2) Data Bulan

$$M = \text{Frac} ((218.31617 + 481267.88088 \times T) / 360) \times 360$$

$$A = \text{Frac} ((134.96292 + 477198.86753 \times T) / 360) \times 360$$

$$F = \text{Frac} ((093.27283 + 483202.01873 \times T) / 360) \times 360$$

$$D = \text{Frac} ((297.85027 + 445267.11135 \times T) / 360) \times 360$$

$$T1 = (22640 / 3600) \times \text{Sin } A$$

$$T2 = (-4586 / 3600) \times \text{Sin } (A - 2D)$$

$$T3 = (2370 / 3600) \times \text{Sin } 2D$$

$$T4 = (769 / 3600) \times \text{Sin } 2A$$

$$T5 = (-668 / 3600) \times \text{Sin } m$$

$$T6 = (-412 / 3600) \times \text{Sin } 2F$$

$$T7 = (-212 / 3600) \times \text{Sin } (2A - 2D)$$

$$T8 = (-206 / 3600) \times \text{Sin } (A + m - 2D)$$

$$T9 = (192 / 3600) \times \text{Sin } (A + 2D)$$

$$T10 = (-165 / 3600) \times \text{Sin } (m - 2D)$$

$$T11 = (148 / 3600) \times \text{Sin } (A - m)$$

$$T12 = (-125 / 3600) \times \text{Sin } D$$

$$T13 = (-110 / 3600) \times \text{Sin } (A + m)$$

$$T14 = (-55 / 3600) \times \text{Sin } (2F - 2D)$$

$C = \text{Jumlah } T1 \text{ s.d } T14$

$$M_o = (M + C + K' + K'' - 20.47'')$$

$$A' = A + T2 + T3 + T5$$

$$L' = (18461 / 3600) \times \sin F + (1010 / 3600) \times \sin (A + F) + (1000 / 3600) \times \sin (A - F) - (624 / 3600) \times \sin (F - 2D) - (199 / 3600) \times \sin (A - F - 2D) - (167 / 3600) \times \sin (A + F - 2D) =$$

$$x = \tan^{-1} (\sin M_o \times \tan Q')$$

$$y = (L' + x)$$

$$\delta c = \sin^{-1} (\sin M_o \times \sin Q' \times \sin y / \sin x)$$

$$PTc = \cos^{-1} (\cos M_o \times \cos L' / \cos \delta c)$$

Jika $M_o = 00$ s/d 180 , maka $PTc = PTc$; Jika $M_o = 180$ s/d 360 , maka $PTc = 360 - PTc$.

$$tc = (PT - PTc) + t$$

$$hc = \sin^{-1} (\sin \phi \times \sin \delta c + \cos \phi \times \cos \delta c \times \cos tc)$$

$$p = (384401 \times (1 - 0.0549^2)) / (1 + 0.0549 \times \cos (A' + T1)) =$$

$$p' = p / 384401$$

$$HP = 0.9507 / p'$$

$$\text{s.d.c} = (0.5181 / p') / 2$$

$$P = HP \times \cos hc$$

$$\text{Ref} = 0.0167 / \tan (hc + 7.31 / (hc + 4.4))$$

$$hc' = hc - P + \text{s.d.c} + \text{Ref} + \text{Dip}$$

$$Az = \tan^{-1} (-\sin \phi / \tan t + \cos \phi \times \tan \delta / \sin t) =$$

$$Az = Az + 270$$

$$Azc = \tan^{-1}(-\sin \phi / \tan tc + \cos \phi \times \tan \delta c / \sin tc) =$$

$$Azc = Azc + 270$$

$$z = Azc - Az$$

$$Dc = (PTc - PT) / 15$$

$$AL = \cos^{-1}(\cos Abs(hc' - h) \times \cos Abs(Azc - Az)) =$$

$$Cw = (1 - \cos AL) \times s.d.c \times 60$$

$$EL = \cos^{-1}(\cos(Mo - S') \times \cos L')$$

$$FIa = \cos^{-1}(-\cos EL)$$

$$FI = (1 + \cos FIa) / 2$$

$$Ms = Ghurub + Dc$$

2. Konsep Perhitungan Awal Waktu Salat Dalam Kitab *Thamarātu al-Fikār*

Menghitung awal waktu salat *Thamaratu al-Fikār* ada beberapa data yang diperlukan yakni:

- Data lintang dan bujur tempat yang akan dihisab. Apabila lintang selatan ditandai minus begitu pula apabila bujur barat.
- Time Zone* atau zona waktu tempat yang akan dihisab.
- Tabel awal waktu salat berdasarkan tanggal dan Bulan dengan memperhatikan lintang tempat pada halaman 64-99. Jika lintang tempat yang ingin diketahui ada dalam tabel maka ambil waktu salat yang sebaris. Namun jika lintang tempat yang ingin diketahui tidak ada dalam tabel maka lakukan koreksi dengan interpolasi, hasil dari

interpolasi tersebut akan menghasilkan awal waktu salat menurut *Local Mean Time* (LMT).¹²

Langkah-langkah melakukan interpolasi tabel waktu salat sebagai berikut.¹³

- a. Tentukan selisih antara lintang tempat dengan lintang yang terdapat pada tabel, ambil hitungan paling kecil, maka itu lah (C)
- b. Ambil jam yang sebaris dengan angka lebih kecil dari lintang (A) dan sebaris dengan angka lebih besar dari lintang (B). lalu gunakan rumus di bawah ini.

$$LMT = A - (A - B) \times C / I =$$

Keterangan:

A = Data ke-1

B = Data ke-2

C = Selisih lintang tempat yang dihitung dengan lintang yang ada pada tabel di bawahnya.

I = Interval atau jarak lintang pada tabel, bisa 5 / 10/ 15/ 20

Lalu konversi hasil tersebut ke waktu daerah dengan bujur tempat menggunakan rumus di bawah ini.

$$WD = LMT + ((time\ zone \times 15) - bujur\ tempat) / 15 =$$

Lalu tambahkan ihyiyat 2 menit.

¹² Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Thamarātu al-Fikār*; (t.tp.: LAFAL, 2016), 5.

¹³ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Thamarātu...*, 6.

3. Konsep Perhitungan Gerhana Bulan Dalam Kitab *al-Durru al-Anīq*

Menghitung gerhana Bulan metode *al-Durru al-Anīq* ada beberapa data yang diperlukan yakni:

- a. Data lintang dan bujur tempat yang akan dihisab. Apabila lintang selatan ditandai minus begitu pula apabila bujur barat.
- b. *Time Zone* atau zona waktu tempat yang akan dihisab.
- c. Delta T, yaitu selisih waktu antara *Dynamical Time* (DT) dan *Universal Time* (UT). Adapun cara menghitungnya sebagai berikut.¹⁴

D = Tanggal milady

M = Bulan milady

Y = Tahun milady

$$TM = Y + (M - 1)/12 + D/365$$

Jika $TM \leq -500$

$$T = TM/100 - 18.2$$

$$\Delta T = -20 + 32 \times T^2$$

Jika $TM > -500$ dan ≤ 500

$$T = TM/100$$

$$\Delta T = 10583.6 - 1014.41 \times T + 33.78311 \times T^2 -$$

$$5.952053 \times T^3 - 0.1798452 \times T^4 + 0.022174192 \times$$

$$T^5 + 0.0090316521 \times T^6$$

Jika $TM > 500$ dan ≤ 1600

$$T = TM/100 - 10$$

¹⁴ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Al-Durru al-Anīq*, (t.tp.: LAFAL, 2020), 8-9.

$$\begin{aligned} \Delta T &= 1574.2 - 556.01 \times T + 71.23472 \times T^2 + 0.319781 \times \\ &T^3 - 0.8503463 \times T^4 - 0.005050998 \times T^5 + \\ &0.0083572073 \times T^6 \end{aligned}$$

Jika $TM > 1600$ dan ≤ 1700

$$T = TM - 1600$$

$$\Delta T = 120 - 0.9808 \times T - 0.01532 \times T^2 + T^3/7129$$

Jika $TM > 1700$ dan ≤ 1800

$$T = TM - 1700$$

$$\begin{aligned} \Delta T &= 8.83 + 0.1603 \times T - 0.0059285 \times T^2 + \\ &0.00013336 \times T^3 - T^4/1174000 \end{aligned}$$

Jika $TM > 1800$ dan ≤ 1860

$$T = TM - 1800$$

$$\begin{aligned} \Delta T &= 13.72 - 0.332447 \times T + 0.0068612 \times T^2 + \\ &0.0041116 \times T^3 - 0.00037436 \times T^4 + \\ &0.0000121272 \times T^5 - 0.0000001699 \times T^6 + \\ &0.000000000875 \times T^7 \end{aligned}$$

Jika $TM > 1860$ dan ≤ 1900

$$T = TM - 1860$$

$$\begin{aligned} \Delta T &= 7.62 + 0.5737 \times T - 0.251754 \times T^2 + 0.01680668 \times \\ &T^3 - 0.0004473624 \times T^4 + T^5/233174 \end{aligned}$$

Jika $TM > 1900$ dan ≤ 1920

$$T = TM - 1900$$

$$\Delta T = -2.79 + 1.494119 \times T - 0.0598939 \times T^2 + 0.0061966 \times T^3 - 0.000197 \times T^4$$

Jika $TM > 1920$ dan ≤ 1941

$$T = TM - 1920$$

$$\Delta T = 21.2 + 0.84493 \times T - 0.0761 \times T^2 + 0.0020936 \times T^3$$

Jika $TM > 1941$ dan ≤ 1961

$$T = TM - 1950$$

$$\Delta T = 29.07 + 0.407 \times H111 - T^2/233 + T^3/2547$$

Jika $TM > 1961$ dan ≤ 1986

$$T = TM - 1975$$

$$\Delta T = 45.45 + 1.067 \times T - T^2/260 - T^3/718$$

Jika $TM > 1986$ dan ≤ 2005

$$T = TM - 2000$$

$$\Delta T = 63.86 + 0.3345 \times T - 0.060374 \times T^2 + 0.0017275 \times T^3 + 0.000651814 \times T^4 + 0.00002373599 \times T^5$$

Jika $TM > 2005$ dan ≤ 2050

$$T = TM - 2000$$

$$\Delta T = 62.92 + 0.32217 \times T + 0.005589 \times T^2$$

Jika $TM > 2050$ dan ≤ 2150

$$T = (TM - 1820)/100$$

$$\Delta T = -20 + 32 \times T^2 - 0.5628 \times (2150 - TM)$$

Jika $TM > 2150$

$$T = (TM - 1820)/100$$

$$\text{Delta } T = -20 + 32 \times T^2$$

- d. Data tabel *Harakat-Harakat 'Awamil Khusuf* dan TD berdasarkan tanggal, Bulan dan tahun terjadinya gerhana dari Kitab al-Durru al-Anīq tabel halaman 246-280.

Tabel 2.1 Istilah-istilah *Harakat-Harakat 'Awamil Khusuf*

NO	SIMBOL	NAMA	NO	SIMBOL	NAMA
1	x0	Ṭūl al-Zilli	9	L30	Bu'du Zawiyah al- Khusuf al- Kulli
2	x1	Ta'dīl al-Ṭūl	10	L31	Ta'diluhu
3	y0	Ardu al-Zilli	11	Sc0	Niṣfu Quṭri al- Qamar
4	y1	Ta'dil al- 'Ardu	12	Sc1	Ta'diluhu
5	L10	Bu'du Zawiyah al- Khusuf al- Shibhi	13	M0	Zawiyah al- Waḳti
6	L11	Ta'diluhu	14	M1	Ta'diluhā
7	L20	Bu'du Zawiyah al- Khusuf al- Ḥaqiqi	15	dm0	Mailu al- Qamar
8	L21	Ta'diluhu	16	dm1	Ta'diluhu

Setelah data-data di atas disiapkan maka dapat dilanjutkan ke langkah-langkah perhitungan gerhana Bulan.¹⁵

- a. Menentukan tengah gerhana Bulan (T0 UT)

$$n^2 = x_1^2 + y_1^2$$

$$n = \sqrt{n^2}$$

$$T = -(x_0 x_1 + y_0 y_1) / n^2$$

$$T_0 \text{ UT (Tengah Gerhana)} = T_D + T - \Delta T = \text{+time zone} =$$

- b. Menghitung jarak sudut (L) antara titik pusat Bulan dengan titik pusat bayangan saat tengah gerhana.

$$L_1 = L_{10} + L_{11} \times T$$

$$L_2 = L_{20} + L_{21} \times T$$

$$L_3 = L_{30} + L_{31} \times T$$

$$S_c = S_{c0} + S_{c1} \times T$$

$$m = \sqrt{((x_0 + x_1 \times T)^2 + (y_0 + y_1 \times T)^2)}$$

$$\text{Magnitude penumbra} = (L_1 - m) / (2 \times S_c)$$

$$\text{Magnitude umbra} = (L_2 - m) / (2 \times S_c)$$

Jika magnitude penumbra < 0, maka tidak terjadi gerhana, baik penumbra maupun umbra; Jika magnitude penumbra > 0, dan umbra < 0, maka terjadi gerhana Penumbra; Jika magnitude umbra > 0, maka terjadi gerhana umbra; Jika magnitude umbra > 1, maka terjadi gerhana total; Jika perhitungan magnitude menunjukkan adanya

¹⁵ Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah, *Al-Durru...*,143-146.

gerhana, maka perhitungan dilanjutkan, jika tidak menunjukkan adanya gerhana maka tidak perlu melanjutkan perhitungan.

- c. Menghitung sudut waktu Bulan (H); deklinasi Bulan (dm); tinggi Bulan (h) dan azimut Bulan (Az) saat tengah gerhana.

$$H = M0 + M1 \times T + \lambda - 0.00417807 \times \text{Delta T}$$

$$dm = dm0 + dm1 \times T$$

$$h = \sin^{-1}(\sin \phi \sin dm + \cos \phi \cos dm \cos H)$$

$$x = \sin dm \cos \phi - \cos dm \sin \phi \cos H$$

$$y = -\cos dm \sin H$$

$$Az = \tan^{-1}(y/x)$$

Jika nilai x dan y > 0 maka Az = Az; Jika nilai x dan y < 0 atau nilai x < 0 dan y > 0 maka Az = Az + 180; Jika nilai x > 0 dan nilai y < 0 maka Az = Az + 360.

- d. Menghitung semidurasi penumbra (T1); semidurasi umbra (T2); semidurasi total (T3)

$$\Delta = (x_0 y_1 - y_0 x_1) / n \text{ m}$$

$$T1 = \sqrt{(L1^2 - \Delta^2) / n}$$

$$T2 = \sqrt{(L2^2 - \Delta^2) / n}$$

$$T3 = \sqrt{(L3^2 - \Delta^2) / n}$$

- e. Menghitung awal dan akhir gerhana penumbra; sudut waktu Bulan (Hap); deklinasi Bulan (dmap); tinggi Bulan (h); dan azimut Bulan (Az) pada saat awal dan akhir gerhana penumbra.

$$\text{Awal Penumbra } T0 \text{ UT} - T1 = +\text{time zone} =$$

$$\text{Akhir Penumbra } T0 \text{ UT} + T1 = +time\ zone =$$

$$Hap = H (\text{tengah gerhana}) - M1 \times T1$$

$$Hkp = H (\text{tengah gerhana}) + M1 \times T1$$

$$dmap = dm (\text{tengah gerhana}) - dm1 \times T1$$

$$dmkp = dm (\text{tengah gerhana}) + dm1 \times T1$$

1) Tinggi dan Azimut awal penumbra

$$h = \sin^{-1}(\sin \phi \sin dmap + \cos \phi \cos dmap \cos Hap) =$$

$$x = \sin dmap \cos \phi - \cos dmap \sin \phi \cos Hap$$

$$y = -\cos dmap \sin Hap$$

$$Az = \tan^{-1}(y/x)$$

2) Tinggi dan Azimut akhir penumbra

$$h = \sin^{-1}(\sin \phi \sin dmkp + \cos \phi \cos dmkp \cos Hkp) =$$

$$x = \sin dmkp \cos \phi - \cos dmkp \sin \phi \cos Hkp$$

$$y = -\cos dmkp \sin Hkp$$

$$Az = \tan^{-1}(y/x)$$

f. Menghitung awal dan akhir gerhana umbra; sudut waktu Bulan (Hau); deklinasi Bulan (dmau); tinggi Bulan (h); dan azimut Bulan (Az) pada saat awal dan akhir gerhana umbra.

$$\text{Awal Umbra } T0 \text{ UT} - T2 = +time\ zone =$$

$$\text{Akhir Umbra } T0 \text{ UT} + T2 = +time\ zone =$$

$$Hau = H (\text{tengah gerhana}) - M1 \times T2$$

$$Hku = H (\text{tengah gerhana}) + M1 \times T2$$

$$dmau = dm (\text{tengah gerhana}) - dm1 \times T2$$

$$dmku = dm \text{ (tengah gerhana)} + dm1 \times T2$$

1) Tinggi dan Azimut awal umbra

$$h = \sin^{-1}(\sin \phi \sin dmau + \cos \phi \cos dmau \cos Hau)=$$

$$x = \sin dmau \cos \phi - \cos dmau \sin \phi \cos Hau$$

$$y = -\cos dmau \sin Hau$$

$$Az = \tan^{-1}(y/x)$$

2) Tinggi dan Azimut akhir umbra

$$h = \sin^{-1}(\sin \phi \sin dmku + \cos \phi \cos dmku \cos Hku)=$$

$$x = \sin dmku \cos \phi - \cos dmku \sin \phi \cos Hku$$

$$y = -\cos dmku \sin Hku$$

$$Az = \tan^{-1}(y/x)$$

g. Menghitung awal dan akhir gerhana total; sudut waktu Bulan (Hat); deklinasi Bulan (dmat); tinggi Bulan (h); dan azimut Bulan (Az) pada saat awal dan akhir gerhana total.

$$\text{Awal Total} = T0 \text{ UT} - T3 = \quad + \text{time zone} =$$

$$\text{Akhir Total} = T0 \text{ UT} + T3 = \quad + \text{time zone} =$$

$$\text{Hat} = H \text{ (tengah gerhana)} - M1 \times T3$$

$$\text{Hkt} = H \text{ (tengah gerhana)} + M1 \times T3$$

$$dmat = dm \text{ (tengah gerhana)} - dm1 \times T3$$

$$dmkt = dm \text{ (tengah gerhana)} + dm1 \times T3$$

1) Tinggi dan Azimut awal total

$$h = \sin^{-1}(\sin \phi \sin dmat + \cos \phi \cos dmat \cos Hat)=$$

$$x = \sin dmat \cos \phi - \cos dmat \sin \phi \cos Hat$$

$$y = -\cos dmat \sin Hat$$

$$Az = \tan^{-1}(y/x)$$

2) Tinggi dan Azimut akhir total

$$h = \sin^{-1}(\sin \phi \sin dmkt + \cos \phi \cos dmkt \cos Hkt)=$$

$$x = \sin dmkt \cos \phi - \cos dmkt \sin \phi \cos Hkt$$

$$y = -\cos dmkt \sin Hkt$$

$$Az = \tan^{-1}(y/x)$$

4. Konsep Perhitungan Gerhana Matahari Dalam Kitab *al-Durru al-Anīq*

Menghitung gerhana Matahari perlokak metode *al-Durru al-Anīq* ada beberapa data yang diperlukan yakni:

- Data lintang dan bujur tempat yang akan dihisab. Apabila lintang selatan ditandai minus begitu jug dengan bujur barat.
- '*Arḍu Iqlīm al-Ru'yah al-Awwal* (P'1) dan '*Arḍu Iqlīm al-Ru'yah al-Thani*' (P'2). Ambil data P'1 dan P'2 dari tabel '*Arḍu Iqlīm al-Ru'yah*

halaman 187-188, jika lintang tempat berada di selatan maka ambil data dari tabel *Li'ardi al-Balad al-Janubi* namun jika lintang tempat berada di utara maka ambil data dari tabel *Li'ardi al-Balad al-Shamali*. Adapun cara untuk menghitungnya sebagai contoh berikut.

Diketahui: $\phi = 2^{\circ} 55'$ LS; Tinggi Tempat (TT) = 8 mdpl.

Tabel 2.2 Contoh perhitungan P'1

جدول عرض إقليم الرؤية	
عرض	P'1
البلد	

2	A	-0.03467
3	B	-0.05199
	P1	$A-(A-B)*55' = -0.050546666$
Z		$(TT/6378140) * \sin \varphi = -0.00000005338223101$
P'1		$P1+Z = -0.05054673$

Tabel 2.3 Contoh perhitungan P'2

جدول عرض إقليم الرؤية		
عرض البلد	P'2	
2	A	0.99940
3	B	0.99864
	P2	$A-(A-B)*55' = 0.998703333$
Z		$(TT/6378140) * \sin \varphi = 0.000001252659362$
P'2		$P1+Z = 0.998704586$

- c. Data tabel *Harakat-Harakat 'Awamil Kusūf* dan TD berdasarkan tanggal, Bulan dan tahun terjadinya gerhana dari Kitab al-Durru al-Anīq tabel halaman 189-245.

Tabel 2.4 Istilah-istilah *Harakat-Harakat 'Awamil Kusūf*

NO	SIMBOL	NAMA	NO	SIMBOL	NAMA
1	A0	Ṭūl al-Zilli al-Qamar	8	W1	Sabqu al-Zāwiyah
2	A1	Ta'dīlu Ṭūl al-Zilli al-Qamar	9	R0	Niṣfu Quṭri Shibhi Zilli al-Qamar
3	B0	'Ardu al-Zilli al-Qamar	10	R1	Ta'dilu Niṣfu Quṭri Shibhi Zilli
4	B1	Ta'dil al-'Ardu	11	S0	Niṣfu Quṭri Zilli al-Qamar

5	d0	Mailu Zilli al-Qamar	12	S1	Ta'dil Nişfu Quṭri al-Zilli
6	d1	Ta'dil al-Maili	13	Z0	Zāwiyah Shibhi Zilli al-Qamar
7	W0	Zāwiyah al-Waḳti al-Zilli	14	Z1	Zāwiyah Zilli al-Qamar

- d. *Time Zone* atau zona waktu tempat yang akan dihisab.
- e. Delta T, yaitu selisih waktu antara *Dynamical Time* (DT) dan *Universal Time* (UT). Adapun cara untuk mengatuhainya telah dibahas sebelumnya.

Setelah data-data di atas disiapkan maka dapat dilanjutkan ke langkah-langkah perhitungan gerhana Matahari perlokak.

- a. Perhitungan koreksi untuk mengetahui waktu tengah gerhana dan magnitude gerhana.

$$H = W0 + \lambda - 0.00417807 \times \text{Delta T}$$

$$p = P'2 \times \sin H$$

$$q = P'1 \times \cos d0 - P'2 \times \cos H \times \sin d0$$

$$r = P'1 \times \sin d0 + P'2 \times \cos H \times \cos d0$$

$$p' = 0.01745329 \times W1 \times P'2 \times \cos H$$

$$q' = 0.01745329 \times (W1 \times p \times \sin d0 - r \times d1)$$

$$u = A0 - p$$

$$v = B0 - q$$

$$a = A1 - p'$$

$$b = B1 - q'$$

$$n^2 = a^2 + b^2$$

$$tm1 = -(ua + vb) / n^2$$

- b. Perhitungan 'Awamil' berdasarkan koreksi pertama (tm1) untuk mengetahui waktu tengah gerhana.

$$A = A0 + A1 \times tm1$$

$$B = B0 + B1 \times tm1$$

$$d = d0 + d1 \times tm1$$

$$W = W0 + W1 \times tm1$$

$$H = W + \lambda - 0.00417807 \times \text{Delta T}$$

$$p = P'2 \times \sin H$$

$$q = P'1 \times \cos d - P'2 \times \cos H \times \sin d$$

$$r = P'1 \times \sin d + P'2 \times \cos H \times \cos d$$

$$p' = 0.01745329 \times W1 \times P'2 \times \cos H$$

$$q' = 0.01745329 \times (W1 \times p \times \sin d - r \times d1)$$

$$u = A - p$$

$$v = B - q$$

$$a = A1 - p'$$

$$b = B1 - q'$$

$$n^2 = a^2 + b^2$$

$$tm = -(u.a + v.b) / n^2$$

$$tm2 = tm1 + tm$$

UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

- c. Perhitungan 'Awamil' berdasarkan koreksi kedua untuk mengetahui waktu tengah gerhana.

$$A = A_0 + A_1 \times tm_2$$

$$B = B_0 + B_1 \times tm_2$$

$$d = d_0 + d_1 \times tm_2$$

$$W = W_0 + W_1 \times tm_2$$

$$H = W + \lambda - 0.00417807 \times \text{Delta T}$$

$$p = P^2 \times \sin H$$

$$q = P^1 \times \cos d - P^2 \times \cos H \times \sin d$$

$$r = P^1 \times \sin d + P^2 \times \cos H \times \cos d$$

$$p' = 0.01745329 \times W_1 \times P^2 \times \cos H$$

$$q' = 0.01745329 \times (W_1 \times p \times \sin d - r \times d_1)$$

$$u = A - p$$

$$v = B - q$$

$$a = A_1 - p'$$

$$b = B_1 - q'$$

$$n^2 = a^2 + b^2$$

$$tm = -(ua + vb) / n^2$$

$$tm_3 = tm_2 + tm$$

- d. Perhitungan 'Awamil' berdasarkan koreksi ketiga untuk mengetahui waktu tengah gerhana.

$$A = A_0 + A_1 \times tm_3$$

$$B = B_0 + B_1 \times tm_3$$

$$d = d_0 + d_1 \times \text{tm}^3$$

$$W = W_0 + W_1 \times \text{tm}^3$$

$$R = R_0 + R_1 \times \text{tm}^3$$

$$S = S_0 + S_1 \times \text{tm}^3$$

$$H = W + \lambda - 0.00417807 \times \text{Delta T}$$

$$p = P'_2 \times \sin H$$

$$q = P'_1 \times \cos d - P'_2 \times \cos H \times \sin d$$

$$r = P'_1 \times \sin d + P'_2 \times \cos H \times \cos d$$

$$p' = 0.01745329 \times W_1 \times P'_2 \times \cos H$$

$$q' = 0.01745329 \times (W_1 \times p \times \sin d - r \times d_1)$$

$$u = A - p$$

$$v = B - q$$

$$a = A_1 - p'$$

$$b = B_1 - q'$$

$$n^2 = a^2 + b^2$$

$$\text{tm} = -(ua + vb) / n^2$$

$$\text{tk} = \text{tm}^3 + \text{tm}$$

- e. Perhitungan waktu tengah gerhana hakiki (T0) dengan *Universal Time* (UT); Ketinggian Matahari dan Azimut Matahari pada waktu tersebut.

$$T_0 \text{ UT} = T_D + \text{tk} - \text{Delta T} = \quad + \text{time zone} =$$

$$h = \sin^{-1} (\sin \phi \sin d + \cos \phi \cos d \cos H)$$

$$x = \sin d \cos \phi - \cos d \sin \phi \cos H$$

$$y = -\cos d \sin H$$

$$Az = \tan^{-1}(y/x).$$

Jika nilai x dan $y > 0$ maka $Az = Az$; Jika nilai x dan $y < 0$ atau nilai $x < 0$ dan $y > 0$ maka $Az = Az + 180$; Jika nilai $x > 0$ dan nilai $y < 0$ maka $Az = Az + 360$.

- f. Perhitungan untuk mengetahui magnitudo gerhana.

$$R' = R - r \times Z0$$

$$S' = S - r \times Z1$$

$$m = \sqrt{(u^2 + v^2)}$$

$$G = (R' - m) / (R' + S')$$

Jika $G < 0$ maka tidak terjadi gerhana, Jika $G > 0$ maka terjadi gerhana, Terjadi gerhana sebagian apabila $m > \text{abs}(S')$. Terjadi gerhana total apabila $m < \text{abs}(S')$ dan $S' < 0$. Apabila $m < \text{abs}(S')$ dan $S' > 0$ maka terjadi gerhana cincin.

$$n = \sqrt{n^2}$$

$$k = (av - ub) / (n \times R')$$

$$T1 = \text{abs}((R'/n) \times \sqrt{(1 - k^2)})$$

- g. Perhitungan untuk mengetahui awal dan akhir total atau cincin.

$$y = (av - ub) / (n \times S')$$

$$T2 = \text{abs}((S'/n) \times \sqrt{(1 - y^2)})$$

- 1) Awal total atau cincin serta ketinggian dan azimutnya.

$$\text{Awal total atau cincin} = T0 \text{ UT} - T2 = \quad + \text{time zone} =$$

$$H = H(\text{tengah gerhana}) - (T2 \times 15)$$

$$h = \sin^{-1} (\sin \phi \sin d + \cos \phi \cos d \cos H)$$

$$x = \sin d \cos \phi - \cos d \sin \phi \cos H$$

$$y = -\cos d \sin H$$

$$Az = \tan^{-1} (y / x).$$

- 2) Akhir total atau cincin serta ketinggian dan azimutnya.

$$\text{Akhir total atau cincin} = T_0 \text{ UT} + T_2 = \quad + \text{time zone} =$$

$$h = \sin^{-1} (\sin \phi \sin d + \cos \phi \cos d \cos H)$$

$$x = \sin d \cos \phi - \cos d \sin \phi \cos H$$

$$y = -\cos d \sin H$$

$$Az = \tan^{-1} (y / x).$$

$$\text{Durasi total atau cincin} = \text{Akhir total atau cincin} - \text{Awal total atau cincin}$$

- h. Perhitungan untuk mengetahui awal dan akhir gerhana.

- 1) Awal gerhana serta ketinggian dan azimutnya.

$$t_m4 = t_k - T_1$$

$$A = A_0 + A_1 \times t_m4$$

$$B = B_0 + B_1 \times t_m4$$

$$d = d_0 + d_1 \times t_m4$$

$$W = W_0 + W_1 \times t_m4$$

$$R = R_0 + R_1 \times t_m4$$

$$H = W + \lambda - 0.00417807 \times \text{Delta T}$$

$$p = P^2 \times \sin H$$

$$q = P^1 \times \cos d - P^2 \times \cos H \times \sin d$$

$$r = P'1 \times \sin d + P'2 \times \cos H \times \cos d$$

$$p' = 0.01745329 \times W1 \times P'2 \times \cos H$$

$$q' = 0.01745329 \times (W1 \times p \times \sin d - r \times d1)$$

$$u = A - p$$

$$v = B - q$$

$$a = A1 - p'$$

$$b = B1 - q'$$

$$n^2 = a^2 + b^2$$

$$n = \sqrt{n^2}$$

$$R' = R - r \times Z0$$

$$k = (av - ub) / (n \times R')$$

$$tm5 = -(ua + vb) / n^2 - (R' / n) \times \sqrt{(1 - k^2)}$$

$$tm6 = tm4 + tm5$$

Kemudian hisab diulang dengan koreksi tm6

$$A = A0 + A1 \times tm6$$

$$B = B0 + B1 \times tm6$$

$$d = d0 + d1 \times tm6$$

$$W = W0 + W1 \times tm6$$

$$R = R0 + R1 \times tm6$$

$$H = W + \lambda - 0.00417807 \times \text{Delta T}$$

$$p = P'2 \times \sin H$$

$$q = P'1 \times \cos d - P'2 \times \cos H \times \sin d$$

$$r = P'1 \times \sin d + P'2 \times \cos H \times \cos d$$

$$p' = 0.01745329 \times W1 \times P'^2 \times \cos H$$

$$q' = 0.01745329 \times (W1 \times p \times \sin d - r \times d1)$$

$$u = A - p$$

$$v = B - q$$

$$a = A1 - p'$$

$$b = B1 - q'$$

$$n^2 = a^2 + b^2$$

$$n = \sqrt{n^2}$$

$$R' = R - r \times Z0$$

$$k = (av - ub) / (n \times R')$$

$$tm7 = -(ua + vb) / n^2 - (R' / n) \times \sqrt{(1 - k^2)}$$

$$tm8 = tm6 + tm7$$

$$\text{Awal gerhana} = TD + tm8 - \text{Delta T} = \text{+time zone} =$$

$$h = \sin^{-1} (\sin \phi \sin d + \cos \phi \cos d \cos H)$$

$$x = \sin d \cos \phi - \cos d \sin \phi \cos H$$

$$y = -\cos d \sin H$$

$$Az = \tan^{-1} (y / x).$$

2) Akhir gerhana serta ketinggian dan azimutnya.

$$tm9 = tk + T1$$

$$A = A0 + A1 \times tm9$$

$$B = B0 + B1 \times tm9$$

$$d = d0 + d1 \times tm9$$

$$W = W0 + W1 \times tm9$$

$$R = R_0 + R_1 \times \text{tm}_9$$

$$H = W + \lambda - 0.00417807 \times \text{Delta T}$$

$$p = P^2 \times \sin H$$

$$q = P^1 \times \cos d - P^2 \times \cos H \times \sin d$$

$$r = P^1 \times \sin d + P^2 \times \cos H \times \cos d$$

$$p' = 0.01745329 \times W_1 \times P^2 \times \cos H$$

$$q' = 0.01745329 \times (W_1 \times p \times \sin d - r \times d_1)$$

$$u = A - p$$

$$v = B - q$$

$$a = A_1 - p'$$

$$b = B_1 - q'$$

$$n^2 = a^2 + b^2$$

$$n = \sqrt{n^2}$$

$$R' = R - r \times Z_0$$

$$k = (av - ub) / (n \times R')$$

$$\text{tm}_{10} = -(ua + vb) / n^2 - (R' / n) \times \sqrt{(1 - k^2)}$$

$$\text{tm}_{11} = \text{tm}_9 + \text{tm}_{10}$$

kemudian hisab diulang dengan koreksi tm_{11}

$$A = A_0 + A_1 \times \text{tm}_{11}$$

$$B = B_0 + B_1 \times \text{tm}_{11}$$

$$d = d_0 + d_1 \times \text{tm}_{11}$$

$$W = W_0 + W_1 \times \text{tm}_{11}$$

$$R = R_0 + R_1 \times \text{tm}_{11}$$

$$H = W + \lambda - 0.00417807 \times \text{Delta T}$$

$$p = P^2 \times \sin H$$

$$q = P^1 \times \cos d - P^2 \times \cos H \times \sin d$$

$$r = P^1 \times \sin d + P^2 \times \cos H \times \cos d$$

$$p' = 0.01745329 \times W1 \times P^2 \times \cos H$$

$$q' = 0.01745329 \times (W1 \times p \times \sin d - r \times d1)$$

$$u = A - p$$

$$v = B - q$$

$$a = A1 - p'$$

$$b = B1 - q'$$

$$n^2 = a^2 + b^2$$

$$n = \sqrt{n^2}$$

$$R' = R - r \times Z0$$

$$k = (av - ub) / (n \times R')$$

$$tm12 = -(ua + vb) / n^2 - (R' / n) \times \sqrt{(1 - k^2)}$$

$$tm13 = tm11 + tm12$$

$$\text{Akhir gerhana} = \text{TD} + tm13 - \text{Delta T} = \text{+time zone} =$$

$$h = \sin^{-1} (\sin \phi \sin d + \cos \phi \cos d \cos H)$$

$$x = \sin d \cos \phi - \cos d \sin \phi \cos H$$

$$y = -\cos d \sin H$$

$$Az = \tan^{-1} (y / x).$$

$$\text{Durasi gerhana} = \text{Akhir gerhana} - \text{Awal gerhana}$$

BAB IV
PEMROGRAMAN FALAK METODE TIGA KITAB KARYA AHMAD
GHOZALI MUHAMMAD FATHULLAH MENGGUNAKAN MICROSOFT
EXCEL BESERTA EVALUASINYA

A. Pemrograman Falak Metode Tiga Kitab Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah Menggunakan Microsoft Excel

Tahap-tahap pemrograman falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Membuat konsep program yang akan dibuat

Tahap ini membahas konsep yang akan digunakan dalam program. Konsep yang dimaksud yakni seperti dalam program yang akan dibuat apakah memerlukan *dashboard* atau tidak, lalu informasi dan layanan apa saja yang bisa diakses oleh pengguna umum. Maka program yang dibuat Penulis konsepannya adalah memiliki *dashboard*, dalam *dashboard* memuat informasi wajib, maksudnya adalah kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah per tahun, jadwal gerhana Matahari dan Bulan per tahun, informasi lokasi yang digunakan dan tahun. Memiliki menu untuk mengubah lokasi dan tahun yang diinginkan. Tampilan default Microsoft Excel diminimalkan.

2. Pengumpulan data

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan data tentang metode perhitungan awal Bulan Hijriyah dari kitab Irsyadul Murid, metode

perhitungan awal waktu salat dari kitab Tsamarotu al-Fikar, metode perhitungan gerhana Matahari dan Bulan dari kitab al-Durru al-Aniq dan data awal yang harus dimasukkan dalam database program, serta koreksi-koreksi yang diperlukan untuk mencocokkan konsep yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

3. *Coding* kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan gerhana Bulan

Dari tahap sebelumnya perlu diketahui terkait kesamaan data *input* dari masing-masing metode perhitungan yang digunakan. Hal tersebut bertujuan untuk efisiensi program. Penulis menemukan hal tersebut yakni lintang dan bujur lokasi yang dihisab, tinggi tempat, *time zone*, tahun. Dengan begitu kelima data *input* tersebut menjadi pintu awal program yang dibuat. Lalu kelima data *input* tersebut didistribusikan ke seluruh sub program (kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Matahari dan gerhana Bulan).

Tahun yang dimasukkan sebagai *input* program perlu diolah. Hal ini bertujuan untuk mengetahui Bulan tahun Hijriyah apa saja yang terdapat pada tahun yang dimasukkan. Dengan cara mengambil tanggal 1 Januari dari tahun yang dimasukkan. Setelah itu di konvesi ke penanggalan Hijriyah menggunakan rumus sebagai berikut.¹

$$D \text{ Masehi} = 1$$

$$M \text{ Masehi} = 13$$

¹ Jean Meeus, *Astronomical Algorithm 2nd Edition*, (Virginia: Willmann-Bell, Inc., 1998), 73-75.

Y Masehi = tahun *input* - 1

$\alpha = \text{INT}(Y/100)$

$\beta = 2 - \alpha + \text{INT}(\alpha/4)$

$b = \text{INT}(365.25 * Y) + \text{INT}(30.6001 * (M+1)) + D + 1722519 + \beta$

$c = \text{INT}((b - 122.1) / 365.25)$

$d = \text{INT}(365.25 * c)$

$e = \text{INT}((b - d) / 30.6001)$

$D =$ apabila tahun *input* termasuk tahun Gregorian² maka $D = b - d - \text{INT}(30.6001 * e)$. Namun apabila tahun *input* termasuk tahun Julian³ maka $D = D$ Masehi.

$M =$ apabila tahun *input* termasuk tahun Gregorian maka $M = e - 1$ dengan catatan $e < 14$ namun jika $e > 13$ maka $e - 13$. Namun apabila tahun *input* termasuk tahun Julian maka $M = M$ Masehi.

$X =$ apabila tahun *input* termasuk tahun Gregorian maka $X = c - 4715$ dengan catatan $M < 3$ namun jika $M > 2$ maka $c - 4716$. Namun apabila tahun *input* termasuk tahun Julian maka $X = Y$ Masehi.

$W =$ jika $\text{MOD}(B/4, 4) = 0$ maka $W = 1$, jika tidak $W = 2$

$N = \text{INT}(275 * M / 9) - W * \text{INT}((M + 9) / 12) + D - 30$

$A = X - 623$

$B = \text{INT}(A/4)$

$C = \text{MOD}(A, 4)$

² Tahun Gregorian adalah tahun setelah 15 Oktober 1852.

³ Tahun Julian adalah tahun sebelum 4 Oktober 1852.

$$C1 = 365.2501 * C$$

$C2 = \text{jika } C1 - \text{INT}(C1) > 0.5, \text{ maka } \text{INT}(C1) + 1, \text{ jika tidak } \text{INT}(C1)$

$$D' = 1461 * B + 170 + C2$$

$$Q = \text{INT}(D' / 10631)$$

$$R = \text{MOD}(D', 10631)$$

$$J = \text{INT}(R / 354)$$

$$K = \text{MOD}(R, 354)$$

$$O = \text{INT}((11 * J + 14) / 30)$$

$$H = 30 * Q + J + 1$$

$$JJ = K - O + N - 1$$

$$CL = \text{MOD}(H, 30)$$

$$DL = \text{MOD}(11 * CL + 3, 30)$$

$H1 = \text{jika } JJ > 354 \text{ maka } H1 = H + 1 \text{ jika tidak } H1 = H$

$JJ1 = \text{jika } JJ > 354, \text{ maka jika } DL > 19, JJ - 354 \text{ jika } DL > 18 JJ - 355 \text{ namun}$
 $\text{jika } JJ < 355 \text{ maka } JJ1 = JJ$

$JJ2 = \text{Jika } JJ1 = 0 \text{ maka } 355 \text{ jika tidak } JJ1$

$$S = \text{INT}((JJ2 - 1) / 29.5)$$

$\text{Thn Hijri} = \text{Jika } JJ1 = 0 \text{ maka Thn hijiri} = H1 - 1 \text{ jika tidak Thn hijiri} = H1$

$$m = S + 1$$

$\text{Bln Hijri} = \text{Jika } JJ2 = 355 \text{ maka Bln Hijri} = 12 \text{ jika tidak Bln Hijri} = m$

“Bln Hijri” dan “Thn Hijri” inilah yang nantinya akan didistribusi ke tiga sub program yakni kalender Hijriyah, gerhana Matahari dan

gerhana Bulan. Penjelasan lebih detail untuk seluruh sub program sebagai berikut.

a. Jadwal imsakiyah

Pertama Penulis perlu memasukkan data tabel awal waktu salat yang berada halaman 64-99 ke Excel. Tidak perlu semua, karena kan program ini dibatasi hanya untuk negara Indonesia saja. Jadi yang dimasukkan hanya data yang sebaris dengan 10, 5, 0, -5, -10, -25. Lalu untuk data yang sebaris dengan 75, 65, 45, 25, -45, -65, -70 tidak perlu dimasukkan.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		BULAN	SHOLAT	TANGGAL	1			4			7	
2			LINTANG	DEC			DEC			DEC		
3		BULAN	SHOLAT	TANGGAL	1	2	3	4	5	6	7	8
4		JANUARI	SUBUH	10	4.883333	4.883333	4.883333	4.916667	4.916667	4.916667	4.933333	4.933333
5		JANUARI	SUBUH	5	4.75	4.75	4.75	4.783333	4.783333	4.783333	4.8	4.8
6		JANUARI	SUBUH	0	4.6	4.6	4.6	4.633333	4.633333	4.633333	4.666667	4.666667
7		JANUARI	SUBUH	-5	4.45	4.45	4.45	4.483333	4.483333	4.483333	4.5	4.5
8		JANUARI	SUBUH	-10	4.266667	4.266667	4.266667	4.3	4.3	4.3	4.333333	4.333333
9		JANUARI	SUBUH	-25	3.566667	3.566667	3.566667	3.6	3.6	3.6	3.65	3.65
10		JANUARI	SYURUQ	10	6.266667	6.266667	6.266667	6.3	6.3	6.3	6.316667	6.316667
11		JANUARI	SYURUQ	5	6.133333	6.133333	6.133333	6.15	6.15	6.15	6.166667	6.166667
12		JANUARI	SYURUQ	0	5.983333	5.983333	5.983333	6.016667	6.016667	6.016667	6.033333	6.033333
13		JANUARI	SYURUQ	-5	5.85	5.85	5.85	5.866667	5.866667	5.866667	5.9	5.9
14		JANUARI	SYURUQ	-10	5.7	5.7	5.7	5.733333	5.733333	5.733333	5.75	5.75
15		JANUARI	SYURUQ	-25	5.216667	5.216667	5.216667	5.25	5.25	5.25	5.283333	5.283333
16		JANUARI	DLUHA	10	6.683333	6.683333	6.683333	6.7	6.7	6.7	6.716667	6.716667
17		JANUARI	DLUHA	5	6.533333	6.533333	6.533333	6.55	6.55	6.55	6.566667	6.566667
18		JANUARI	DLUHA	0	6.383333	6.383333	6.383333	6.416667	6.416667	6.416667	6.433333	6.433333
19		JANUARI	DLUHA	-5	6.25	6.25	6.25	6.266667	6.266667	6.266667	6.3	6.3
20		JANUARI	DLUHA	-10	6.1	6.1	6.1	6.133333	6.133333	6.133333	6.15	6.15
21		JANUARI	DLUHA	-25	5.666667	5.666667	5.666667	5.7	5.7	5.7	5.733333	5.733333
22		JANUARI	DZUHUR	10	12.06667	12.06667	12.06667	12.08333	12.08333	12.08333	12.1	12.1

Gambar 4.1 Potongan tata letak data tabel awal waktu salat dalam Excel

Data yang sebegitu banyaknya, oleh Penulis ditempatkan dalam sheet tersendiri, oleh Penulis sheet tersebut dinamai dengan “DWS”. Untuk perhitungan awal waktu salat oleh Penulis ditempatkan kedalam sheet tersendiri. Penulis memberi nama sheet tersebut dengan “PWS”. Sheet “PWS” ini berisikan data *Input* lintang dan bujur lokasi, *Time zone*, bantuan interpolasi lintang

tempat, perhitungan awal waktu salat untuk satu tahun, dan juga perhitungan waktu maghrib khusus untuk perhitungan awal Bulan Hijriyah.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	LINTANG TEMPAT		BUJUR TEMPAT	TZ						INTERPOLASI LINTANG TEMPAT						10
2	5.543298	LS	95.234156	7		A		5 C		5.543298 A		-5 C		5.543298	-10.5433	5
3						B		10 I		5 B		-10 I		5		0
4																5
5				-5	-10	INTERPOLASI WAKTU	WD									10
6	MAGHRIB	26 DESEMBER	18.216667	18.366667		17.90036773	18.584757	0		18.584757	18:35					25

Gambar 4.2 data *Input* lintang dan bujur lokasi, *Time zone*, bantuan interpolasi lintang tempat

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
20														
21			MSAK		SUBUH		SYURUQ		DLUHA		DZUHUR			
22	TGL	BLN	WD	-5	-10	WD	-5	-10	WD	-5	-10	WD	-5	-1
23	1	JANUARI	5.3543105	4.45	4.2666667	5.5209772	5.85	5.7	6.8506885	6.25	6.1	7.2506885	12.066667	12.066667
24	4	JANUARI	5.3876439	4.4833333	4.3	5.5543105	5.8666667	5.7333333	6.8322109	6.2666667	6.1333333	7.2322109	12.083333	12.083333
25	7	JANUARI	5.3691662	4.5	4.3333333	5.558329	5.9	5.75	6.9006885	6.3	6.15	7.3006885	12.1	12.1
26	10	JANUARI	5.4024995	4.5333333	4.3666667	5.5691662	5.9166667	5.7833333	6.8822109	6.3166667	6.1833333	7.2822109	12.133333	12.133333
27	13	JANUARI	5.4358329	4.5666667	4.4	5.6024995	5.95	5.8166667	6.9155442	6.3333333	6.2166667	7.2637332	12.15	12.15
28	16	JANUARI	5.4173552	4.5833333	4.4333333	5.5840219	5.9666667	5.8333333	6.9322109	6.35	6.2333333	7.2803999	12.166667	12.166667
29	19	JANUARI	5.4506885	4.6166667	4.4666667	5.6173552	5.9833333	5.8666667	6.9137332	6.3833333	6.25	7.3488775	12.183333	12.183333
30	22	JANUARI	5.4673552	4.6333333	4.4833333	5.6340219	6	5.8833333	6.9303999	6.4	6.2833333	7.3303999	12.2	12.2
31	25	JANUARI	5.5006885	4.6666667	4.5166667	5.6673552	6.0166667	5.9	6.9470666	6.4166667	6.3	7.3470666	12.2	12.2
32	28	JANUARI	5.4822109	4.6833333	4.55	5.6488775	6.0333333	5.9166667	6.9637332	6.4166667	6.3166667	7.3119222	12.216667	12.216667
33	1	FEBRUARI	5.5155442	4.7166667	4.5833333	5.6822109	6.05	5.95	6.9452556	6.4333333	6.3333333	7.3285889	12.233333	12.233333
34	4	FEBRUARI	5.5322109	4.7333333	4.6	5.6988775	6.0666667	5.9666667	6.9619222	6.45	6.35	7.3452556	12.233333	12.233333
35	7	FEBRUARI	5.5137332	4.75	4.6333333	5.6803999	6.0833333	5.9833333	6.9785889	6.45	6.3666667	7.3101112	12.233333	12.233333
36	10	FEBRUARI	5.5303999	4.7666667	4.65	5.6970666	6.0833333	6	6.9434446	6.4666667	6.3833333	7.3267779	12.233333	12.233333
37	13	FEBRUARI	5.5470666	4.7833333	4.6666667	5.7137332	6.0833333	6	6.9434446	6.4666667	6.3833333	7.3267779	12.233333	12.233333
38	16	FEBRUARI	5.5119222	4.7833333	4.6833333	5.6785889	6.1	6.0166667	6.9601112	6.4666667	6.4	7.2916336	12.233333	12.233333
39	19	FEBRUARI	5.5285889	4.8	4.7	5.6952556	6.1	6.0333333	6.9249669	6.4666667	6.4	7.2916336	12.233333	12.233333
40	22	FEBRUARI	5.4934446	4.8	4.7166667	5.6601112	6.1	6.0333333	6.9249669	6.4666667	6.4166667	7.2564892	12.216667	12.216667
41	25	FEBRUARI	5.4583002	4.8	4.7333333	5.6249669	6.1	6.05	6.8898226	6.4666667	6.4166667	7.2564892	12.216667	12.216667
42	28	FEBRUARI	5.4583002	4.8	4.7333333	5.6249669	6.1	6.05	6.8898226	6.4666667	6.4166667	7.2564892	12.2	12.2

Gambar 4.3 tata letak tabel perhitungan awal waktu salat per tahun

Penjelasan mulai dari memunculkan *value cell* D22, pada *cell* tersebut menggunakan rumus =L2. Begitu pula untuk memunculkan *value cell* E22 menggunakan rumus =L3. Selanjutnya untuk memunculkan *value cell* D23 rumus yang digunakan adalah =HLOOKUP(A23,DWS!\$E\$3:\$AI\$507,MATCH(B23&D\$D\$21&D\$D\$22,DWS!\$B\$3:\$B\$507&DWS!\$C\$3:\$C\$507&DWS!\$D\$3:\$D\$507,0),FALSE) setelah rumus tersebut selesai dimasukkan jangan di enter namun tekan ctrl+shift+enter secara bersamaan, untuk memunculkan tanda “...” maka rumus tersebut secara otomatis akan

menjadi seperti ini

=HLOOKUP(A23,DWS!\$E\$3:\$AI\$507,MATCH(B23&\$\$D\$21&\$\$D\$22,DWS!\$B\$3:\$B\$507&DWS!\$C\$3:\$C\$507&DWS!\$D\$3:\$D\$507,0),FALSE).

Hampir sama ntuk memunculkan *value cell* E23 rumus yang digunakan adalah

=HLOOKUP(A23,DWS!\$E\$3:\$AI\$507,MATCH(B23&\$\$D\$21&\$\$E\$22,DWS!\$B\$3:\$B\$507&DWS!\$C\$3:\$C\$507&DWS!\$D\$3:\$D\$507,0),FALSE) lalu tekan ctrl+shift+enter secara bersamaan.

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	LINTANG TEMPAT		BUJUR TEMPAT	TZ		A		S C		5.543298 A		-5 C		5.543298	-10.5433	
2	5.543298	LS	95.284156	7						5 B		-10 I				
3						B										
4																
5																
6	MAGHRIB	26 DESEMBER	18.21667	18.36667	17.90036773	18.58476										
7	MAGHRIB	25 JANUARI	18.38333	18.5	18.13732305	18.82171										
8	MAGHRIB	23 FEBRUARI	18.35	18.41667	18.20942269	18.89381										
9	MAGHRIB	24 MARET	18.18333	18.16667	18.21847766	18.90287										
10	MAGHRIB	23 APRIL	17.96667	17.9	18.10724397	18.79163										
11	MAGHRIB	23 MEI	17.88333	17.76667	18.12934362	18.81373										
12	MAGHRIB	21 JUNI	17.95	17.8	18.2629894	18.95069										
13	MAGHRIB	21 JULI	18.05	17.91667	18.33115461	19.01594										
14	MAGHRIB	19 AGUSTUS	18.05	17.98333	18.19057731	18.87497										
15	MAGHRIB	17 SEPTEMBER	17.96667	17.95	18.00181099	18.6862										
16	MAGHRIB	17 OKTOBER	17.88333	17.93333	17.7790035	18.46229										
17	MAGHRIB	15 NOVEMBER	17.91667	18.03333	17.67056538	18.35505										
18	MAGHRIB	14 DESEMBER	18.11667	18.26667	17.80036773	18.48476										
19	MAGHRIB	13 JANUARI	18.35	18.48333	18.06884539	18.75323										
20																
21		IMSAK		SUBUH		SYURUQ		DLUHA		DZUHUH						
22	TGL	BLN	WD	-5	-10 WD	-5	-10 WD	-5	-10 WD	-5	-10 WD	-5	-10 WD	-5	-10 WD	-5
23	1	JANUARI	5.354311	4.45	4.266667	15+2/60	5.85	5.7	6.850689	6.25	6.1	7.250689	12.06667	12.06667	12.75106	15.5
24	4	JANUARI	5.387644	4.483333	4.3	5.554311	5.866667	5.733333	6.832211	6.266667	6.133333	7.232211	12.08333	12.08333	12.76772	15.53333
25	7	JANUARI	5.369166	4.5	4.333333	5.538333	5.9	5.75	6.900689	6.3	6.15	7.300689	12.1	12.1	12.78439	15.55
26	10	JANUARI	5.40311	4.633333	4.366667	5.560166	6.016667	5.883333	6.883311	6.316667	6.183333	7.283311	12.13333	12.13333	12.81772	15.6

Gambar 4.4 formula perhitungan awal waktu salat

Penjelasan dari gambar di atas adalah, *value cell* F23 yang merupakan hasil perhitungan awal waktu salat menggunakan rumus $=\text{TEXT}(\text{ABS}(\text{C23}/24), "[h]:mm ")$, hasilnya akan tampak seperti gambar di bawah ini.

	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ
18											
19											
20											
21											
22				Imsak	Shubuh	Syuruq	Dluha	Dzuhur	Ashar	Maghrib	Isya
23		1		5:21	5:31	6:51	7:15	12:45	16:11	18:38	19:48
24		4		5:23	5:33	6:49	7:13	12:46	16:15	18:42	19:52
25		7		5:22	5:32	6:54	7:18	12:47	16:16	18:43	19:50
26		10		5:24	5:34	6:52	7:16	12:49	16:14	18:44	19:53
27		13		5:26	5:36	6:54	7:15	12:50	16:17	18:45	19:54
28		16		5:25	5:35	6:55	7:16	12:51	16:20	18:46	19:54
29		19		5:27	5:37	6:54	7:20	12:52	16:20	18:46	19:58
30		22		5:28	5:38	6:55	7:19	12:53	16:20	18:49	19:58
31		25		5:30	5:40	6:56	7:20	12:53	16:20	18:49	19:58
32		28		5:28	5:38	6:57	7:18	12:54	16:22	18:52	20:00
33		1		5:30	5:40	6:56	7:19	12:55	16:21	18:52	20:02
34		4		5:31	5:41	6:57	7:20	12:55	16:22	18:52	19:59
35		7		5:30	5:40	6:58	7:18	12:55	16:21	18:54	20:01

Gambar 4.5 Format waktu awal salat

b. Kalender Hijriyah

Sub program kalender Hijriyah dua bagian yakni kalender Hijriyah dan data awal Bulan Hijriyah dalam satu tahun. Perbedaan keduanya hanya terletak pada data lokasi (lintang dan bujur tempat, *time zone*, Tinggi tempat) akan dipatenkan atau tidak bisa diubah oleh pengguna umum untuk kalender Hijriyah sedangkan untuk data awal Bulan Hijriyah dalam satu tahun tidak, data lokasi dapat diubah sesuai keinginan pengguna umum. Hal ini terkait penggunaan kriteria MABIMS (ketinggian Hilal=2°; Elongasi=3°; Umur Hilal=8 jam) diaplikasikan dalam penyusunan kalender Hijriyah. Adanya perbedaan ini Penulis memisahkan keduanya dalam sheet yang berbeda. Untuk perhitungan awal Bulan Hijriyah yang ditujukan kalender Hijriyah, Penulis menamakan sheetnya “PAB”, data lokasi yang digunakan dalam *sheet* ini data lokasi Surabaya (Lintang tempat 7°15’ LS; Bujur tempat 112°45’ BT; *Time zone* = +7; Tinggi tempat=10 mdpl.). Lalu untuk perhitungan awal Bulan Hijriyah yang

ditujukan data awal Bulan Hijriyah dalam satu tahun, Penulis menamakan sheetnya “PAB (2)”.

Pada sheet “PAB” dan “PAB (2)” berisikan data lokasi, tahun Masahi, Bulan dan tahun Hijriyah ketika saat 1 Januari telah dihitung sebelumnya, data perhitungan awal Bulan Hijriyah yang berjumlah 15 data. Penyebab data perhitungan awal Bulan Hijriyah hingga berjumlah 15 adalah terkait kemungkinan tahun panjang Hijriyah, terkait mempermudah penyusunan kalender yang dimulai satu Bulan sebelum tahun Masahi yang ditentukan, dan antisipasi kemelencengan.

	A	B	C	D	E	F	
1	Lintang	-7.25					
2	Bujur	112.75					
3	TZ	7					
4	TT	10					
5	tahun	2020					
6	Ispe tahun	K					
7	Bulan H	5					
8	Tahun H	1441					
9							
10	DATA	-2	-1	0	1	2	
11	M	3	4	5	6	7	
12	AKHIR BULAN HURI	RABIULAWWAL	RABIULAKHIR	JUMADIL ULA	JUMADIL TSANI	RAJAB	SYABA
13	Y	1441	1441	1441	1441	1441	1441
14	HY	1441.249995	1441.333327	1441.416658	1441.499999	1441.583322	
15	K	375	376	377	378	379	
16	T	0.3125	0.313333333	0.314166667	0.315	0.315833333	
17	JD	2458814.623	2458844.153	2458873.684	2458903.215	2458932.745	
18	M	322.4672341	351.5725902	20.67794627	49.78330234	78.8886584	
19	M'	72.52445111	98.34137477	124.1582984	149.9752221	175.7921458	
20	F	145.6559907	176.3264963	206.9970019	237.6675075	268.3380131	
21	T1	-0.105563066	-0.02539481	0.0611865	0.13215077	0.170027741	
22	T2	-0.002029065	-0.00060889	0.001387542	0.002070795	0.000794235	
23	T3	-0.388024224	-0.40249658	-0.336621711	-0.205552335	-0.029848913	
24	T4	0.009223921	-0.004621861	-0.014960758	-0.013949966	-0.002356303	
25	T5	0.000243911	0.000362452	-8.64047E-05	-0.0004	-8.74178E-05	
26	T5						

Gambar 4.6 Tata letak sheet “PAB”

Data ke-0 yang terletak pada *column* D menjadi patokan data ke-(-1) dan seterusnya dan data ke-1 dan seterusnya. *Value* akhir Bulan dan tahun Hijriyah pada data ke-0 adalah hasil daripada Bulan dan tahun Hijriyah ketika saat 1 Januari telah dihitung sebelumnya. Namun *value* akhir Bulan Hijriyah pada data ke-(-1) tepatnya *cell* C11 untuk memunculkannya menggunakan rumus

=IF(D11=1,12,D11-1) dan tahun Hijriyah pada *cell* C13 menggunakan rumus =IF(D11=1,D13-1,D13). *Value* akhir Bulan Hijriyah pada data ke-(1) tepatnya *cell* E11 untuk memunculkannya menggunakan rumus =IF(D11=12,1,D11+1) dan tahun Hijriyah pada *cell* E13 menggunakan rumus =IF(D11=12,D13+1,D13).

Akhir dari perhitunga setiap data akan menghasilkan data perkiraan awal Bulan Hijriyah. Dari perkiraan tersebut akan menjembatani ke dalam penyusunan kalender Hijriyah. Langkah penyusunan kalender oleh Penulis ditempatkan *sheet* yang berbeda yang diberi nama “PHP”. *Sheet* “PHP” berisikan data perkiraan tanggal 1 Bulan Hijriyah, tabel kalender Masehi dan Hijriyah, dan kalender.

	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
1									
2									
3									
4	28	11	2019	-13	2458818	1	RABIUL AKH	1441	
5	28	12	2019	-13	2458848	1	JUMADIL UL	1441	
6	26	1	2020	-13	2458877	1	JUMADIL TS	1441	
7	25	2	2020	-13	2458907	1	RAJAB	1441	
8	25	3	2020	-13	2458936	1	SYABAN	1441	
9	24	4	2020	-13	2458966	1	RAMADHAN	1441	
10	24	5	2020	-13	2458996	1	SYAWWAL	1441	
11	23	6	2020	-13	2459026	1	DZULQODA	1441	
12	22	7	2020	-13	2459055	1	DZULHIJAH	1441	
13	20	8	2020	-13	2459084	1	MUHARROM	1442	
14	19	9	2020	-13	2459114	1	SHAFAR	1442	
15	18	10	2020	-13	2459143	1	RABIUL AW	1442	
16	16	11	2020	-13	2459172	1	RABIUL AKH	1442	
17	16	12	2020	-13	2459202	1	JUMADIL UL	1442	
18	14	1	2021	-13	2459229	1	JUMADIL TS	1442	
19									
20									

Gambar 4.7 Data perkiraan tanggal 1 Bulan Hijriyah pada *sheet* “PHP”

Column AP dalam data perkiraan tanggal 1 Bulan Hijriyah adalah perhitungan JD (Julian Day), rumus yang digunakan adalah = (INT(365.25*(AN4+4716))+INT(30.6001*(AM4+1))+AO4+AL4-

1524)+2. Memasukkan perhitungan JD bertujuan untuk memudahkan memanggil *Value range* AQ4:AS18 ke tabel kalender Maschi dan Hijriyah.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
18	15	12	2019	2458835	-13	1	MINGGU		5	WAGE	25	11	٢٥	#N/A
19	16	12	2019	2458836	-13	2	SENIN		1	KUWON	26	11	٢٦	#N/A
20	17	12	2019	2458837	-13	3	SELASA		2	LEGI	27	11	٢٧	#N/A
21	18	12	2019	2458838	-13	4	RABU		3	PAHING	28	11	٢٨	#N/A
22	19	12	2019	2458839	-13	5	KAMIS		4	PON	29	11	٢٩	#N/A
23	20	12	2019	2458840	-13	6	JUMAT		5	WAGE	30	11	٣٠	#N/A
24	21	12	2019	2458841	-13	7	SABTU		1	KUWON	31	11	٣١	#N/A
25	22	12	2019	2458842	-13	1	MINGGU		2	LEGI	32	11	٣٢	#N/A
26	23	12	2019	2458843	-13	2	SENIN		3	PAHING	33	11	٣٣	#N/A
27	24	12	2019	2458844	-13	3	SELASA		4	PON	34	11	٣٤	#N/A
28	25	12	2019	2458845	-13	4	RABU		5	WAGE	35	11	٣٥	#N/A
29	26	12	2019	2458846	-13	5	KAMIS		1	KUWON	36	11	٣٦	#N/A
30	27	12	2019	2458847	-13	6	JUMAT		2	LEGI	37	11	٣٧	#N/A
31	28	12	2019	2458848	-13	7	SABTU		3	PAHING	1	JUMADIL UL	١	1441
32	29	12	2019	2458849	-13	1	MINGGU		4	PON	2	JUMADIL UL	٢	1441
33	30	12	2019	2458850	-13	2	SENIN		5	WAGE	3	JUMADIL UL	٣	1441
34	31	12	2019	2458851	-13	3	SELASA		1	KUWON	4	JUMADIL UL	٤	1441
35	1	1	2020	2458852	-13	4	RABU		2	LEGI	5	JUMADIL UL	٥	1441
36	2	1	2020	2458853	-13	5	KAMIS		3	PAHING	6	JUMADIL UL	٦	1441
37	3	1	2020	2458854	-13	6	JUMAT		4	PON	7	JUMADIL UL	٧	1441
38	4	1	2020	2458855	-13	7	SABTU		5	WAGE	8	JUMADIL UL	٨	1441
39	5	1	2020	2458856	-13	1	MINGGU		1	KUWON	9	JUMADIL UL	٩	1441
40	6	1	2020	2458857	-13	2	SENIN		2	LEGI	10	JUMADIL UL	١٠	1441
41	7	1	2020	2458858	-13	3	SELASA		3	PAHING	11	JUMADIL UL	١١	1441
42	8	1	2020	2458859	-13	4	RABU		4	PON	12	JUMADIL UL	١٢	1441
43	9	1	2020	2458860	-13	5	KAMIS		5	WAGE	13	JUMADIL UL	١٣	1441

Gambar 4.8 Tabel kalender Maschi dan Hijriyah pada *sheet* “PHP”

Tabel kalender Maschi dan Hijriyah disusun dari tanggal 1 Desember tahun sebelum dari tahun yang ditentukan sampai dengan tanggal 31 Desember tahun yang ditentukan. Penyebab tabel kalender Maschi dan Hijriyah disusun seperti gambar di atas adalah untuk memudahkan memanggil *value column* I sampai dengan M ke kalender. *Value column* D adalah hasil dari perhitungan JD. Sebagaimana yang telah dibahas sebelumnya perhitungan JD akan menjadi jembatan antara tabel kalender Maschi dan Hijriyah dengan data perkiraan tanggal 1 Bulan Hijriyah. Maka dari itu, untuk memunculkan *value column* I perlu menggunakan *formula*. Semisal pada *cell* J35 *formula*-nya adalah

=IFNA(VLOOKUP(D35,\$AP\$4:\$AS\$18,2,FALSE),J34+1), formula

ini tinggal ditarik ke atas dan ke bawah.

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											

Gambar 4.9 Potongan tata letak kalender pada *sheet* “PHP”

Value range P6:V6 menggunakan rumus =IF(R5="", "", VLOOKUP(R5,jan,12,FALSE)), yang mana “jan” dalam rumus tersebut adalah nama dari tabel kalender Maschi dan Hijriyah untuk *range* data Bulan Januari. *Value range* P7:V7 menggunakan rumus =IF(R5="", "", VLOOKUP(R5,jan,9,FALSE)). Rumus-rumus ini digunakan untuk memunculkan tanggal Hijriyah dan hari pasaran, hanya tinggal mengganti kriterianya saja.

Value range P8:V8 menggunakan rumus =V5+1 begitu seterusnya, guna memunculkan tanggal Maschi. Khusus *Value range* P5:V5 dihasilkan melalui beberapa prosedur dengan beberapa tabel bantuan. Salah satunya tabel pada gambar di bawah ini.

	AT	AU	AV	AW	AX
1					
2					
3					
4		1	1	3	
5		1	2	6	
6		1	3	6	
7		1	4	2	
8		1	5	4	
9		1	6	7	
10		1	7	2	
11		1	8	5	
12		1	9	1	
13		1	10	3	
14		1	11	6	
15		1	12	2	
16					
17					
18					

Gambar 4.10 Salah satu tabel bantuan

Value column AU adalah tanggal 1 untuk tahun Masehi.

Value column AV adalah nomor seri dari Bulan Masehi. *Value*

column AW adalah nomor seri dari hari, namun untuk

memunculkannya rumus yang digunakan adalah

=INDEX(\$F\$35:\$F\$400,MATCH(AU4&AV4,\$A\$35:\$A\$400&\$B\$

35:\$B\$400,0)) lalu tekan ctrl+shift+enter secara bersamaan. Dari

nomor seri dari hari inilah yang akan menjadi patokan untuk

memunculkan *value range* P5:V5. *Formula* yang digunakan untuk

memunculkan *value range* P5:V5 adalah

=VLOOKUP(\$AWS4,\$AYS5:\$BF\$11,2,FALSE), yang mana

“\$AYS5:\$BF\$11” adalah tabel bantuan juga. Tabelnya seperti di

bawah ini.

Tabel 4.1 Salah satu tabel bantuan

HARI	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	4	5	6	7
2		1	2	3	4	5	6
3			1	2	3	4	5
4				1	2	3	4

5					1	2	3
6						1	2
7							1

c. Gerhana Bulan

Pertama Penulis perlu memasukkan data tabel *Harakat-Harakat 'Awamil Khusuf* yang berada halaman 246-280 ke Excel. Data yang sebegitu banyaknya, oleh Penulis ditempatkan dalam *sheet* tersendiri, oleh Penulis *sheet* tersebut dinamai dengan “DGB”.

شهر	سنة	تاريخ	نوع	x0	y0	L10	L20	L30	Sc0	M0	dm0
100	1	0	2	-911.8926	2316.245	5126.1056	3224.1625	1453.8176	885.1724	29.4772	-15.1473
101	8	8	621	1606.5171	341.6616	-0.5205	-0.5403	-0.3149	-0.1127	14.5387	0.1072
700	7	0	23	147.3583	105.603	5636.5315	3698.6447	1719.1368	989.7539	340.834	16.2289
701	1	2	622	2036.3993	-423.5747	1.3434	1.3637	0.7886	0.2876	14.4104	-0.1302
1100	1	1	5	-573.0211	-141.8233	5282.9895	3385.9558	1547.9015	919.0171	74.2243	-18.8313
1101	28	7	622	1761.6931	272.6895	-1.6935	-1.7107	-0.9875	-0.3616	14.483	0.0858
1700	7	1	11	391.6003	2610.395	5410.8063	3468.0841	1585.518	941.283	161.1113	19.8747
1701	22	1	623	1850.5142	-275.7121	1.8954	1.913	1.1039	0.4045	14.4514	-0.0868
2100	1	2	16	890.5417	-2657.9478	5521.3089	3623.2729	1688.1046	970.0841	238.9096	-21.8207
2101	17	7	623	1992.5694	188.1264	-1.7998	-1.8138	-1.0461	-0.3838	14.403	0.0598
2600	6	2	21	559.5286	-4889.4566	5143.6775	3191.0987	1424.1436	883.4776	315.2919	22.0955
2601	12	12	623	1610.5492	235.8025	0.3641	0.3659	0.2108	0.0775	14.5119	0.0676
2700	7	2	21	9001.4921	4187.3435	5201.6099	3254.8311	1462.0187	896.4061	309.275	22.6186
2701	11	1	624	1678.9734	-167.2141	1.1156	1.1296	0.6526	0.2385	14.4921	-0.0529
3200	12	2	1	748.5053	3703.0073	5669.492	3783.0138	1778.4807	1002.2666	15.8	-22.0469
3201	7	6	624	2104.1445	-394.0544	0.4747	0.4753	0.2735	0.1009	14.3674	-0.113

Gambar 4.11 Potongan tata letak data *Harakat-Harakat 'Awamil Khusuf* dalam Excel

Rumus *value column* B yang digunakan =D7*100+E7*1000.

Value column B merupakan bantuan untuk memanggil data *Harakat-Harakat 'Awamil Khusuf* ke perhitungan gerhana Bulan. Untuk perhitungan gerhana Bulan oleh Penulis ditempatkan kedalam *sheet* tersendiri. Penulis memberi nama *sheet* tersebut dengan “PGB”. *Sheet* “PGB” ini berisikan data lokasi, tahun yang ditentukan, data perhitungan gerhana Bulan yang berjumlah 14 data, dan data perhitungan delta T.

	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11			DATA														
12				0			1			2			3				
13				Bulan Hijri	4	Tahun Hijri	1441	Bulan Hijri	5	Tahun Hijri	1441	Bulan Hijri	6	Tahun Hijri	1441	7	Tahun Hijri
14				1	144100	144101		144100	144101	144100	144101	144100	144101	144100	144101	144100	144101
15				2	#N/A	#N/A				10		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
16				3	#N/A	#N/A			5	1		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
17				4	#N/A	#N/A			1441	2020		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
18				5	#N/A	#N/A			19	N		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
19			TD	6	#N/A	#N/A			-176.8377	1967.6297		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
20			g0	7	#N/A	#N/A			3911.5525	-37.5099		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
21			L10	8	#N/A	#N/A			5525.4508	1.8587		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
22			L20	9	#N/A	#N/A			3573.9867	1.8617		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
23			L30	10	#N/A	#N/A			1644.585	1.0713		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
24			Sc0	11	#N/A	#N/A			964.7009	0.3952		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
25			N0	12	#N/A	#N/A			293.1971	14.402		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
26			dm0	13	#N/A	#N/A			23.007	-0.0333		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
27																	
28																	
29			n2		#N/A				3981074.91632010			#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
30			n		#N/A				1970.044369			#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
31			T		#N/A				0.185416476			#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
32			T0		#N/A	#N/A			19.16552759	19 : 09 : 55.30		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
33					#N/A	#N/A			26.16552759	2 : 09 : 55.30		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
34																	
35			L1		#N/A				5525.795434			#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
36			L2		#N/A				3574.33189			#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
37			L3		#N/A				1644.783637			#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
38			Sc		#N/A				964.741766			#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
39			m		#N/A				3796.127696			#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
39																	

Gambar 4.12 potongan tata letak perhitungan gerhana Bulan pada Excel

Value range AT13:CH13 adalah *value* yang dipanggil dari akhir Bulan dan tahun Hijriyah pada *sheet* “PAB” data ke(-1) hingga data ke-12. *Value cell* AX adalah bantuan untuk memunculkan *value range* AX15:AX26, yang mana semisal untuk memunculkan *value cell* AX19 rumus yang digunakan adalah =VLOOKUP(AX14,DGB,\$A\$19,0). *Value cell* AW adalah bantuan untuk memunculkan *value range* AW15:AW26, yang mana semisal untuk memunculkan *value cell* AW19 rumus yang digunakan adalah =VLOOKUP(AW14,DGB,\$A\$19,0). “DGB” yang tercantum dalam dua rumus di atas merujuk tabel data *Harakat-Harakat ‘Awamil Khusuf* pada *sheet* “DGB”.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Tahun	2020	FALSE	FALSE	FALSE											
2	Lintang	-7.25														
3	Bujur	112.75														
4	TZ	7	WIB													
5	TT	10														
6	Tipe Tahu K															
7																
8																
9																
10																
11	0	#N/A	#N/A	1	71.6	0.01989	2	#N/A	#N/A	3	#N/A	#N/A	4	#N/A	#N/A	5
12	#N/A	T	DELTA T	2020	T	DELTA T	#N/A	T	DELTA T	#N/A	T	DELTA T	#N/A	T	DELTA T	#N/A
13	-100000	-18.2	10579.7	-100000	-18.2	10579.7	-100000	-18.2	10579.7	-100000	-18.2	10579.7	-100000	-18.2	10579.7	-1000
14	-500	#N/A	#N/A	-500	20.2003	63089	-500	#N/A	#N/A	-500	#N/A	#N/A	-500	#N/A	#N/A	-5
15	500	#N/A	#N/A	500	10.2003	330372	500	#N/A	#N/A	500	#N/A	#N/A	500	#N/A	#N/A	5
16	1600	#N/A	#N/A	1600	420.027	7399.75	1600	#N/A	#N/A	1600	#N/A	#N/A	1600	#N/A	#N/A	16
17	1700	#N/A	#N/A	1700	320.027	-5110.7	1700	#N/A	#N/A	1700	#N/A	#N/A	1700	#N/A	#N/A	17
18	1800	#N/A	#N/A	1800	220.027	7987498	1800	#N/A	#N/A	1800	#N/A	#N/A	1800	#N/A	#N/A	18
19	1860	#N/A	#N/A	1860	160.027	219226	1860	#N/A	#N/A	1860	#N/A	#N/A	1860	#N/A	#N/A	18
20	1900	#N/A	#N/A	1900	120.027	-30858.5	1900	#N/A	#N/A	1900	#N/A	#N/A	1900	#N/A	#N/A	19
21	1920	#N/A	#N/A	1920	100.027	1439.62	1920	#N/A	#N/A	1920	#N/A	#N/A	1920	#N/A	#N/A	19
22	1941	#N/A	#N/A	1941	70.0274	171.351	1941	#N/A	#N/A	1941	#N/A	#N/A	1941	#N/A	#N/A	19
23	1961	#N/A	#N/A	1961	45.0274	-414507	1961	#N/A	#N/A	1961	#N/A	#N/A	1961	#N/A	#N/A	19
24	1986	#N/A	#N/A	1986	20.0274	24156	1986	#N/A	#N/A	1986	#N/A	#N/A	1986	#N/A	#N/A	19
25	2005	#N/A	#N/A	2005	20.0274	71614	2005	#N/A	#N/A	2005	#N/A	#N/A	2005	#N/A	#N/A	20
26	2050	#N/A	#N/A	2050	2.00027	34.8865	2050	#N/A	#N/A	2050	#N/A	#N/A	2050	#N/A	#N/A	20
27	2150	#N/A	#N/A	2150	2.00027	108.035	2150	#N/A	#N/A	2150	#N/A	#N/A	2150	#N/A	#N/A	21
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																

Gambar 4.13 Potongan tata letak perhitungan delta T pada sheet “PGB”

Value 0 pada cell A11, Value 1 pada cell A11, Value 2 pada cell A11, dan seterusnya merupakan bantuan untuk mencocokkan delta T pada perhitungan gerhana Bulan, seperti yang bisa dilihat pada gambar 4.12. terdapat juga seri angka pada cell AT11, AW11, AZ11, dan seterusnya. Konsep perhitungan delta T pada program

Penulis adalah menghitung seluruh rumus delta T yang telah dibahas sebelumnya, lalu tinggal memanggil delta T yang sesuai tahun Masehi pada data perhitungan gerhana Bulan.

CW6 {=IF(CW7=\$DA\$5,MAX(\$CU\$6:CV6)+1,"")}

	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI
1																
2																
3																
4																
5								Terjadi								
6				1						2						
7			TRUE	Terjadi	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	Terjadi	TRUE
8	1															
9	2	0	RABUL	JUMADIL	JUMADIL	RAJAB	SYABARI	RAMAD	SYAWAL	DZULHI	DZULHI	MUHARR	SHAFAR	RABUL	RABUL	JUMADIL
10	3	0	1441	1441	1441	1441	1441	1441	1441	1441	1441	1441	1442	1442	1442	1442
11	4	Kesimpulan	#N/A	Terjadi	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	Terjadi	Tidak Ter	#N/A	Tidak Ter	#N/A	#N/A	Terjadi	#N/A
12	5	Keterangan Gerhana	#N/A	Gerhana F	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	Gerhana F	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	Gerhana F	#N/A
13	6	Tanggal Gerhana	#N/A	11 JANU	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	6 JUNI 20	5 JULI 20	#N/A	5 JULI 20	#N/A	#N/A	30 NOVE
14	7	Magnitude Penumbra	#N/A	0.8854	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	0.5681	0.2538	#N/A	0.2538	#N/A	#N/A	0.2291	#N/A
15	8	Magnitude Umbr	#N/A	-0.18	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	-0.4053	-0.6442	#N/A	-0.6442	#N/A	#N/A	-0.2522	#N/A
16	9	Awal Penumbra	#N/A	17:07:41	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	17:45:54	3:07:56	#N/A	3:07:56	#N/A	#N/A	7:31:51	#N/A
17	10	Awal Umbr	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
18	11	Awal Total	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
19	12	Tengah Gerhana	#N/A	19:09:55	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	19:25:02	4:30:19	#N/A	4:30:19	#N/A	#N/A	9:42:28	#N/A
20	13	Akhir Total	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
21	14	Akhir Umbr	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
22	15	Akhir Penumbra	#N/A	21:12:10	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	21:04:09	5:52:43	#N/A	5:52:43	#N/A	#N/A	11:53:05	#N/A
23	16	Durasi Penumbra	#N/A	0.16977	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	0.13768	0.11444	#N/A	0.11444	#N/A	#N/A	0.18142	#N/A
24	17	Durasi Umbr	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
25	18	Durasi Total	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
26	19	Tinggi Awal Penumbra	#N/A	58°26'07"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	65°55'30"	52°45'46"	#N/A	52°45'46"	#N/A	#N/A	40°33'26"	#N/A
27	20	Tinggi Awal Umbr	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
28	21	Tinggi Awal Total	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
29	22	Tinggi Tengah Gerhana	#N/A	41°50'42"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	45°11'17.3"	58°41'04"	#N/A	58°41'04"	#N/A	#N/A	11°02'12.2"	#N/A
30	23	Tinggi Akhir Total	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
31	24	Tinggi Akhir Umbr	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
32	25	Tinggi Akhir Penumbra	#N/A	17°20'35"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	23°10'44"	53°38'35"	#N/A	53°38'35"	#N/A	#N/A	18°00'33"	#N/A
33	26	Azmut Awal Penumbra	#N/A	344°04'51"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	232°18'55"	212°08'30"	#N/A	212°08'30"	#N/A	#N/A	63°11'06.8"	#N/A
34	27	Azmut Awal Umbr	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
35	28	Azmut Awal Total	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
36	29	Azmut Tengah Gerhana	#N/A	309°59'2"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	246°43'4"	181°28'37"	#N/A	181°28'37"	#N/A	#N/A	70°11'04.8"	#N/A
37	30	Azmut Akhir Total	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
38	31	Azmut Akhir Umbr	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A			#N/A		#N/A	#N/A		#N/A
39	32	Azmut Akhir Penumbra	#N/A	296°49'2"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	249°30'4"	149°57'30"	#N/A	149°57'30"	#N/A	#N/A	65°04'32"	#N/A

Gambar 4.14 Tata letak bantuan untuk menyeleksi kesimpulan yang dapat dimunculkan

Tidak seluruh perhitungan gerhana Bulan akan berakhir menghasilkan kesimpulan yang Penulis inginkan. Hal ini dikarenakan tidak setiap Bulan gerhana Bulan terjadi ditambah lagi dengan lokasi yang telah ditentukan. Maka perlu diseleksi agar layak ditampilkan.

d. Gerhana Matahari

Pertama Penulis perlu memasukkan data tabel *Harakat-Harakat 'Awamil Kusūf* yang berada halaman 189-245 ke Excel. Dan masukkan juga tabel *'Arḍu Iqlīm al-Ru'yah* halaman 187-188 ke Excel. Data yang sebegitu banyaknya, oleh Penulis ditempatkan dalam *sheet* tersendiri, oleh Penulis *sheet* tersebut dinamai dengan "DGM".

Gambar 4.15 Potongan tata letak data *Harakat-Harakat ‘Awamil Kusūf* dalam Excel

Rumus *value column D* yang digunakan =E9*100+F9*1000.

Value column D merupakan bantuan untuk memanggil data *Harakat-Harakat ‘Awamil Kusūf* ke perhitungan gerhana Bulan.

Gambar 4.16 Potongan tata letak tabel *‘Arḍu Iqlīm al-Ru’yah* dalam Excel

Value column U dan *Z* merupakan bantuan untuk memanggil data *‘Arḍu Iqlīm al-Ru’yah* ke perhitungan *‘Arḍu Iqlīm al-Ru’yah al-Awwal (P’1)* dan *‘Arḍu Iqlīm al-Ru’yah al-Thani (P’2)*. Untuk perhitungan gerhana Bulan oleh Penulis ditempatkan kedalam *sheet* tersendiri. Penulis memberi nama *sheet* tersebut dengan “PGM”. *Sheet* “PGM” ini berisikan data lokasi, tahun yang ditentukan,

perhitungan ‘*Arḍu Iqlīm al-Ru’yah al-Awwal* (P’1) dan ‘*Arḍu Iqlīm al-Ru’yah al-Thani*’ (P’2), data perhitungan gerhana Matahari yang berjumlah 14 data, dan data perhitungan delta T.

	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BI
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11			DATA											
12				0			1			2			3	
13				Bulan Hijri	Tahun Hijri	Bulan Hijri	Tahun Hijri	Bulan Hijri	Tahun Hijri	Bulan Hijri	Tahun Hijri	Bulan Hijri	Tahun Hijri	
14				4	1441	5	1441	6	1441	7	1441	8	1441	
15				1	144100	1	144101	1	144100	1	144101	1	144100	1441700
16				2	#N/A	2	#N/A	2	#N/A	2	#N/A	2	#N/A	#N/A
17				3	#N/A	3	#N/A	3	#N/A	3	#N/A	3	#N/A	#N/A
18				4	#N/A	4	#N/A	4	#N/A	4	#N/A	4	#N/A	#N/A
19			TD	5	#N/A	5	#N/A	5	#N/A	5	#N/A	5	#N/A	#N/A
20			x0	6	#N/A	6	#N/A	6	#N/A	6	#N/A	6	#N/A	#N/A
21			y0	7	#N/A	7	#N/A	7	#N/A	7	#N/A	7	#N/A	#N/A
22			L10	8	#N/A	8	#N/A	8	#N/A	8	#N/A	8	#N/A	#N/A
23			L20	9	#N/A	9	#N/A	9	#N/A	9	#N/A	9	#N/A	#N/A
24			L30	10	#N/A	10	#N/A	10	#N/A	10	#N/A	10	#N/A	#N/A
25			S=0	11	#N/A	11	#N/A	11	#N/A	11	#N/A	11	#N/A	#N/A
26			M0	12	#N/A	12	#N/A	12	#N/A	12	#N/A	12	#N/A	#N/A
27			dm0	13	#N/A	13	#N/A	13	#N/A	13	#N/A	13	#N/A	#N/A
28														
29			n2		#N/A		3881074.91692010		#N/A		#N/A		#N/A	#N/A
30			n		#N/A		1970.044363		#N/A		#N/A		#N/A	#N/A
31			T		#N/A		0.185416476		#N/A		#N/A		#N/A	#N/A
32			T0		#N/A		19.16552759	19 : 09 : 55.30	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
33					#N/A		26.16552759	2 : 09 : 55.30	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
34														
35			L1		#N/A		5525.795434		#N/A		#N/A		#N/A	#N/A
36			L2		#N/A		3574.33189		#N/A		#N/A		#N/A	#N/A
37			L3		#N/A		1644.783637		#N/A		#N/A		#N/A	#N/A
38			S=0		#N/A		964.741766		#N/A		#N/A		#N/A	#N/A
39			m		#N/A		3796.92796		#N/A		#N/A		#N/A	#N/A
40														

Gambar 4.17 potongan tata letak perhitungan gerhana Matahari pada Excel

Value range AT13:CH13 adalah *value* yang dipanggil dari akhir Bulan dan tahun Hijriyah pada *sheet* “PAB” data ke-(-1) hingga data ke-12. *Value cell* AX adalah bantuan untuk memunculkan *value range* AX15:AX26, yang mana semisal untuk memunculkan *value cell* AX19 rumus yang digunakan adalah =VLOOKUP(AX14,DGB,\$A\$19,0). *Value cell* AW adalah bantuan untuk memunculkan *value range* AW15:AW26, yang mana semisal untuk memunculkan *value cell* AW19 rumus yang digunakan adalah =VLOOKUP(AW14,DGB,\$A\$19,0). “DGM” yang tercantum dalam dua rumus di atas merujuk tabel data *Harakat-Harakat ‘Awamil Kusūf* pada *sheet* “DGM”.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Tahun	2020	FALSE	FALSE	FALSE					
2	Lintang	-7.25	0.25			P'1			P'2	
3	Bujur	112.75			7	-0.12106		7	0.9926	
4	TZ	7 WIB			8	-0.13825		8	0.99033	
5	TT	10			P1	-0.1253575		P2	0.9920325	
6					Z	-1.979E-07		Z	1.5553E-06	
7					P'1	-0.1253577		P'2	0.99203406	
8										

Gambar 4.18 Perhitungan 'Arḍu Iqlīm al-Ru'yah al-Awwal (P'1) dan 'Arḍu Iqlīm al-Ru'yah al-Thani (P'2)

Penjelasan untuk Perhitungan 'Arḍu Iqli>m al-Ru'yah al-Awwal (P'1) dan 'Arḍu Iqli>m al-Ru'yah al-Thani (P'2) seperti ini, mulai dari memunculkan *value cell* F3 menggunakan rumus =IF(B2<0,VLOOKUP(ABS(\$B\$2),DGM!\$V\$9:\$X\$99,2,TRUE),ABS(VLOOKUP(ABS(\$B\$2),DGM!\$V\$9:\$X\$99,2,TRUE))), lalu untuk memunculkan *value cell* E3 menggunakan rumus =IF(B2<0,VLOOKUP(F3,DGM!\$U\$9:\$V\$99,2,FALSE),VLOOKUP(F3,DGM!\$Z\$9:\$AC\$99,2,FALSE)). Memunculkan *value cell* E4 menggunakan rumus =E3+1, lalu untuk memunculkan *value cell* F4 menggunakan rumus =IF(B2<0,VLOOKUP(E4,DGM!\$V\$9:\$W\$99,2,FALSE),ABS(VLOOKUP(E4,DGM!\$V\$9:\$W\$99,2,FALSE))). Sama halnya untuk memunculkan *value cell* I3, H3, I4, H4 hanya merubah *range* referensinya dan kriteria.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Tahun	2020	FALSE	FALSE	FALSE										
2	Lintang	-7.25	0.25			P1			P2						
3	Bujur	112.75													
4	TZ	7	WIB			8	-0.12106		7	0.99026					
5	TT	10				P1	-0.1253575		P2	0.9920325					
6						Z	-1.979E-07		Z	1.5553E-06					
7						P1	-0.1253577		P2	0.99203406					
8															
9															
10	0	71.6	0.01989	1	#N/A	#N/A	2	#N/A	#N/A	3	#N/A	#N/A	4	#N/A	#N/A
11	2020	T	DELTA T	#N/A	T	DELTA T	#N/A	T	DELTA T	#N/A	T	DELTA T	#N/A	T	DELTA T
12	-100000	-18.2	10573.7	-100000	-18.2	10573.68	-100000	-18.2	10573.68	-100000	-18.2	10573.7	-100000	-18.2	10573.7
13	-500	20.1999	613015	-500	#N/A	#N/A	-500	#N/A	#N/A	-500	#N/A	#N/A	-500	#N/A	#N/A
14	500	10.1999	3302.67	500	#N/A	#N/A	500	#N/A	#N/A	500	#N/A	#N/A	500	#N/A	#N/A
15	1800	419.988	7337.37	1800	#N/A	#N/A	1800	#N/A	#N/A	1800	#N/A	#N/A	1800	#N/A	#N/A
16	1700	319.988	-5107.8	1700	#N/A	#N/A	1700	#N/A	#N/A	1700	#N/A	#N/A	1700	#N/A	#N/A
17	1800	219.988	7975912	1800	#N/A	#N/A	1800	#N/A	#N/A	1800	#N/A	#N/A	1800	#N/A	#N/A
18	1860	159.988	218912	1860	#N/A	#N/A	1860	#N/A	#N/A	1860	#N/A	#N/A	1860	#N/A	#N/A
19	1900	119.988	-30815	1900	#N/A	#N/A	1900	#N/A	#N/A	1900	#N/A	#N/A	1900	#N/A	#N/A
20	1920	99.9879	1437.71	1920	#N/A	#N/A	1920	#N/A	#N/A	1920	#N/A	#N/A	1920	#N/A	#N/A
21	1941	69.9879	171.191	1941	#N/A	#N/A	1941	#N/A	#N/A	1941	#N/A	#N/A	1941	#N/A	#N/A
22	1961	44.9879	-41.195	1961	#N/A	#N/A	1961	#N/A	#N/A	1961	#N/A	#N/A	1961	#N/A	#N/A
23	1986	19.9879	239.984	1986	#N/A	#N/A	1986	#N/A	#N/A	1986	#N/A	#N/A	1986	#N/A	#N/A
24	2005	19.9879	715324	2005	#N/A	#N/A	2005	#N/A	#N/A	2005	#N/A	#N/A	2005	#N/A	#N/A
25	2050	1.99988	34.8137	2050	#N/A	#N/A	2050	#N/A	#N/A	2050	#N/A	#N/A	2050	#N/A	#N/A
26	2150	1.99988	107.985	2150	#N/A	#N/A	2150	#N/A	#N/A	2150	#N/A	#N/A	2150	#N/A	#N/A
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															

Gambar 4.19 Potongan tata letak perhitungan delta T pada sheet "PGM"

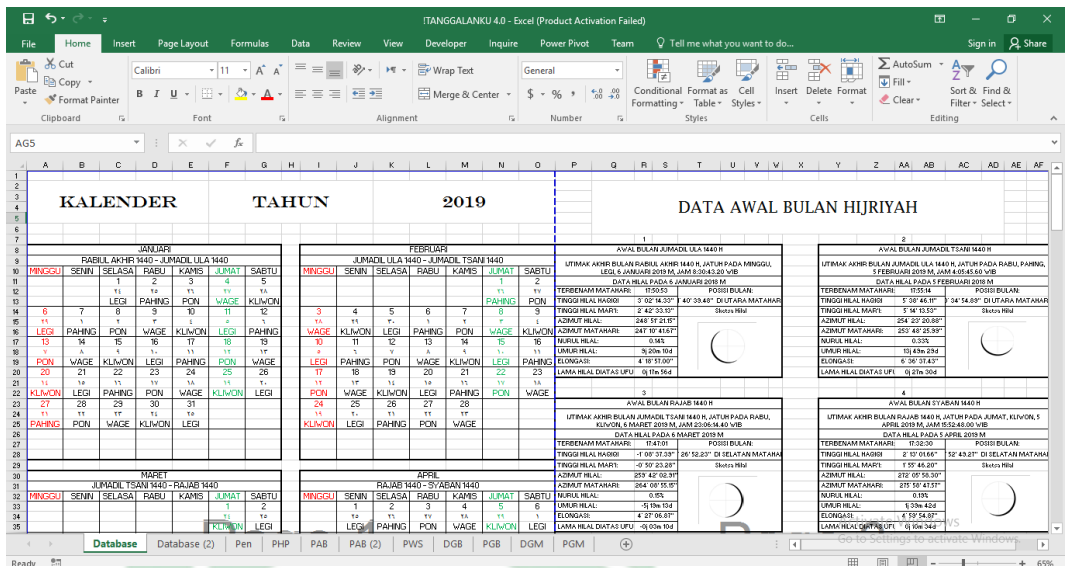
Value 0 pada cell A11, Value 1 pada cell A11, Value 2 pada cell A11, dan seterusnya merupakan bantuan untuk mencocokkan delta T pada perhitungan gerhana Matahari, seperti yang bisa dilihat pada gambar 4.17. terdapat juga seri angka pada cell AT11, AW11, AZ11, dan seterusnya. Konsep perhitungan delta T pada program Penulis adalah menghitung seluruh rumus delta T yang telah dibahas sebelumnya, lalu tinggal memanggil delta T yang sesuai tahun Masehi pada data perhitungan gerhana Matahari.

	CU	CV	CV	CK	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK
5									TRUE								
6									Terjadi								
7									Terjadi								
8	1		TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE
9	2		RABULAI	JUMADIL I	JUMADIL I	RAJAB	SYABAN	RAMADH	SYAWWA	DZULQOC	DZULHJJ	MUHARR	SHAFAR	RABULAI	RABULAI	JUMADIL ULA	
10	3		1441	1441	1441	1441	1441	1441	1441	1441	1441	1441	1442	1442	1442	1442	1442
12	4	Kesimpul	Tidak Terj	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	Terjadi	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	Tidak Terj	#N/A	#N/A
13	5	Ketereang	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	Subsagan	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	0	#N/A	#N/A
14	6	Tanggal G	26 DESEM	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	21 JULI 20	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	14 DESEM	#N/A	#N/A
15	7	Magnitudo	0.739	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	0.0264	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	0.6223	#N/A	#N/A
16	8	Awal Gerh	4:03:20.3	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	8:01:43.33	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	15:44:26.6	#N/A	#N/A
17	9	Awal Total		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A
18	10	Tengah G	5:55:09.71	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	8:21:35.35	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	16:21:31.01	#N/A	#N/A
19	11	Akhir Total		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A
20	12	Akhir Gerh	7:33:56.3	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	8:40:47.0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	16:58:30.1	#N/A	#N/A
21	13	Durasi Ger	0.14624	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	0.02713	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	0.05143	#N/A	#N/A
22	14	Durasi Tot		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A
23	15	Tinggi Aw	72 43' 03"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	30 04' 45"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	-58 00' 08"	#N/A	#N/A
24	16	Tinggi Aw		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A
25	17	Tinggi Ter	63 49' 33"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	25 52' 29"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	-53 29' 06"	#N/A	#N/A
26	18	Tinggi Akh		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A
27	19	Tinggi Akh	42 51' 57"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	21 44' 18."	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	-58 20' 36"	#N/A	#N/A
28	20	Azimat Aw	153 36' 46"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	302 28' 41"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	137 17' 36"	#N/A	#N/A
29	21	Azimat Aw		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A
30	22	Azimat Ter	229 37' 3"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	300 23' 0"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	181 05' 54"	#N/A	#N/A
31	23	Azimat Akh		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A
32	24	Azimat Akh	244 41' 32"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	238 50' 11"	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	164 45' 25"	#N/A	#N/A
33	25	Awal Gerh	11:03:20.3	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	15:01:43.3	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	22:44:26.1	#N/A	#N/A
34	26	Awal Total		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A
35	27	Tengah G	12:55:09.7	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	15:21:35.3	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	23:21:31.0	#N/A	#N/A
36	28	Akhir Total		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A		#N/A	#N/A
37	29	Akhir Gerh	14:33:56.3	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	15:40:47.0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	23:58:30.1	#N/A	#N/A

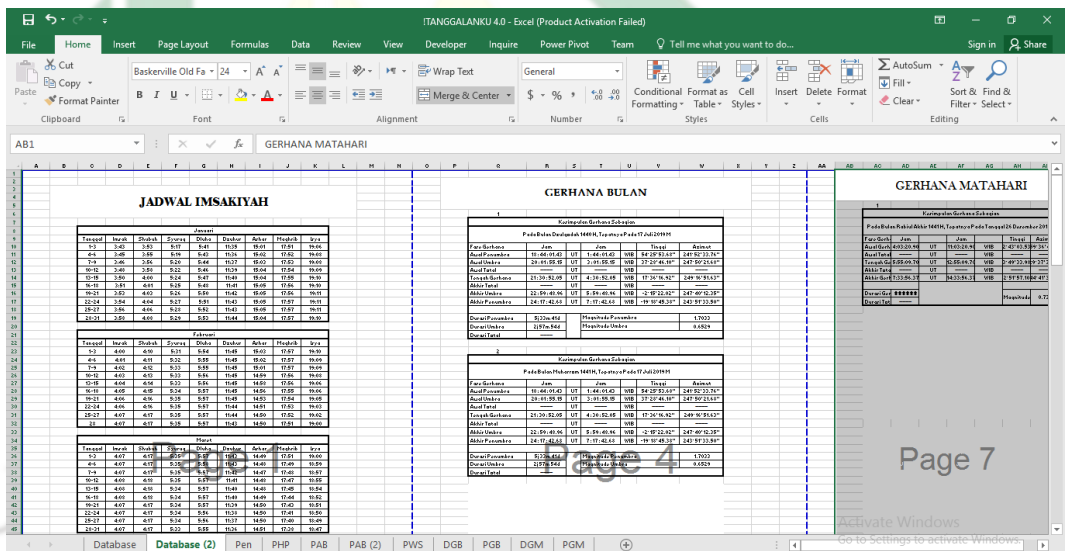
Gambar 4.20 Tata letak bantuan untuk menyeleksi kesimpulan gerhana Matahari yang dapat dimunculkan

Tidak seluruh perhitungan gerhana Matahari akan berakhir menghasilkan kesimpulan yang Penulis inginkan. Hal ini dikarenakan tidak setiap Bulan gerhana Matahari terjadi ditambah lagi dengan lokasi yang telah ditentukan. Maka perlu diseleksi agar layak ditampilkan.

Setelah seluruh sub program selesai dikerjakan. Penulis mengumpulkan kesimpulan dari masing-masing sub program dalam sebuah *sheet* tersendiri. Namun demi mempercantik oleh Penulis kesimpulan dari masing-masing sub program dibagi menjadi dua *sheet*. Penulis menamakan *sheet* tersebut dengan “Database”, dan “Database (2)”, yang mana *sheet* “Database” berisikan kesimpulan kalender Hijriyah, dan data awal Bulan Hijriyah. *Sheet* “Database (2)” berisikan kesimpulan jadwal imsakiah, gerhana Bulan dan Matahari.



Gambar 4.21 Potongan tata letak sheet “Database”

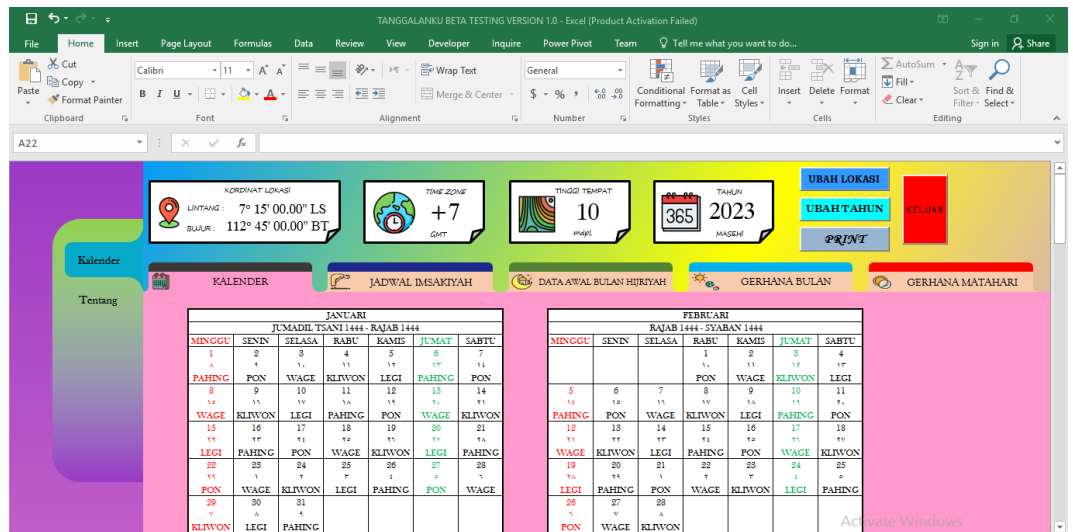


Gambar 4.22 Potongan tata letak sheet “Database (2)”

4. Desain tata letak untuk pengguna umum

Tahap ini merupakan tahap *finishing* bagi program penulis. Pada tahap ini menjelaskan terkait cara membuat *user interface* pada program. Pertama-tama Penulis mendesain beberapa bagian dalam *sheet* yang akan ditampilkan sebagai *user interface* menggunakan fasilitas yang berada di Excel. Guna mempercantik *user interface* Penulis menambahkan ikon

yang bisa diperoleh secara gratis di internet. Setelah itu, Penulis menampilkan data-data yang perlu ditampilkan seperti kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Bulan, gerhana Matahari. Sehingga tampilan akan tampak seperti gambar di bawah ini.



Gambar 4.23 Desain *user interface*

Penulis juga membuat dua *userform* yang bertujuan untuk memasukkan data lokasi dan tahun oleh pengguna. Kedua *userform* akan muncul apabila pengguna klik tombol “UBAH LOKASI” atau “UBAH TAHUN”. Pada *userform* itulah pengguna umum dapat mengganti data *input* sesuai kebutuhan. Dengan begitu program telah siap untuk dijalankan.

B. Evaluasi Program Falak Metode Tiga Kitab Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah Menggunakan Microsoft Excel

Evaluasi yang dilakukan oleh Penulis terhadap programnya, dilakukan pada data lokasi Surabaya (Lintang tempat $7^{\circ}15'$ LS; Bujur tempat $112^{\circ}45'$ BT; *Time zone* = +7; Tinggi tempat = 10 mdpl.) dengan tahun 2020 M.

Berikut hasil pemrograman *website* Lembaga Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama dan hasil program yang dibuat Penulis untuk kalender Hijriyah.

Tabel 4.2 Kalender Hijriyah hasil dari *website* Lembaga Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama

Januari						
Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		1	2	3	4	5
		Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon
6	7	8	9	10	11	12
Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing
13	14	15	16	17	18	19
Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage
20	21	22	23	24	25	26
Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi

27 Pahing	28 Pon	29 Wage	30 Kliwon	31 Legi
--------------	-----------	------------	--------------	------------

Jumadil Akhir						Rajab
Februari						
Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
					1 Pahing	2 Pon
3 Wage	4 Kliwon	5 Legi	6 Pahing	7 Pon	8 Wage	9 Kliwon
10 Legi	11 Pahing	12 Pon	13 Wage	14 Kliwon	15 Legi	16 Pahing
17 Pon	18 Wage	19 Kliwon	20 Legi	21 Pahing	22 Pon	23 Wage
24 Kliwon	25 Legi	26 Pahing	27 Pon	28 Wage	29 Kliwon	

Rajab						Sya'ban
Maret						
Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu

							1 Legi
2 Pahing	3 Pon	4 Wage	5 Kliwon	6 Legi	7 Pahing	8 Pon	
9 Wage	10 Kliwon	11 Legi	12 Pahing	13 Pon	14 Wage	15 Kliwon	
16 Legi	17 Pahing	18 Pon	19 Wage	20 Kliwon	21 Legi	22 Pahing	
23 Pon	24 Wage	25 Kliwon	26 Legi	27 Pahing	28 Pon	29 Wage	
30 Kliwon	31 Legi						

						Sya'ban
April						Ramadhan
Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		1 Pahing	2 Pon	3 Wage	4 Kliwon	5 Legi
6 Pahing	7 Pon	8 Wage	9 Kliwon	10 Legi	11 Pahing	12 Pon
13 Pahing	14 Pon	15 Wage	16 Kliwon	17 Legi	18 Pahing	19 Pon

Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon
20 _{٢٦}	21 _{٢٧}	22 _{٢٨}	23 _{٢٩}	24 _{٣٠}	25 _{٣١}	26 _{٣٢}
Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing
27 _{٣٣}	28 _{٣٤}	29 _{٣٥}	30 _{٣٦}			
Pon	Wage	Kliwon	Legi			

						Ramadhan	
Mei							Syawwal
Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	
				1 _{٣٧}	2 _{٣٨}	3 _{٣٩}	
				Pahing	Pon	Wage	
4 _{٤٠}	5 _{٤١}	6 _{٤٢}	7 _{٤٣}	8 _{٤٤}	9 _{٤٥}	10 _{٤٦}	
Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	
11 _{٥١}	12 _{٥٢}	13 _{٥٣}	14 _{٥٤}	15 _{٥٥}	16 _{٥٦}	17 _{٥٧}	
Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon	
18 _{٥٨}	19 _{٥٩}	20 _{٦٠}	21 _{٦١}	22 _{٦٢}	23 _{٦٣}	24 _{٦٤}	
Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	
25 _{٦٥}	26 _{٦٦}	27 _{٦٧}	28 _{٦٨}	29 _{٦٩}	30 _{٧٠}	31 _{٧١}	
Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	

Syawwal						
Dzulqad'ah						
Dzulqad'ah						
Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
1 ₉	2 ₁₀	3 ₁₁	4 ₁₂	5 ₁₃	6 ₁₄	7 ₁₅
Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage
8 ₁₆	9 ₁₇	10 ₁₈	11 ₁₉	12 ₂₀	13 ₂₁	14 ₂₂
Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi
15 ₂₃	16 ₂₄	17 ₂₅	18 ₂₆	19 ₂₇	20 ₂₈	21 ₂₉
Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon
22 ₃₀	23 ₁	24 ₂	25 ₃	26 ₄	27 ₅	28 ₆
Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon
29 ₇	30 ₈					
Legi	Pahing					
Dzulqad'ah						
Dzulhijjah						
Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
		1 ₉	2 ₁₀	3 ₁₁	4 ₁₂	5 ₁₃
		Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing
6 ₁₄	7 ₁₅	8 ₁₆	9 ₁₇	10 ₁₈	11 ₁₉	12 ₂₀

Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage
13	14	15	16	17	18	19
Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi
20	21	22	23	24	25	26
Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon
27	28	29	30	31		
Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon		

						Dzulhijjah
Agustus						Muharram
Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
					1	2
					Wage	Kliwon
3	4	5	6	7	8	9
Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing
10	11	12	13	14	15	16
Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage
17	18	19	20	21	22	23
Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi
24	25	26	27	28	29	30
Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon

31 12
Wage

Muharram

September **Shafar**

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
	1 13 Kliwon	2 14 Legi	3 15 Pahing	4 16 Pon	5 17 Wage	6 18 Kliwon
7 19 Legi	8 20 Pahing	9 21 Pon	10 22 Wage	11 23 Kliwon	12 24 Legi	13 25 Pahing
14 26 Pon	15 27 Wage	16 28 Kliwon	17 29 Legi	18 30 Pahing	19 1 Pon	20 2 Wage
21 3 Kliwon	22 4 Legi	23 5 Pahing	24 6 Pon	25 7 Wage	26 8 Kliwon	27 9 Legi
28 10 Pahing	29 11 Pon	30 12 Wage				

Shafar

Oktober **Rabi'ul Awal**

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
-------	--------	------	-------	-------	-------	--------

			1 13 Kliwon	2 14 Legi	3 15 Pahing	4 16 Pon
5 17 Wage	6 18 Kliwon	7 19 Legi	8 20 Pahing	9 21 Pon	10 22 Wage	11 23 Kliwon
12 24 Legi	13 25 Pahing	14 26 Pon	15 27 Wage	16 28 Kliwon	17 29 Legi	18 30 Pahing
19 31 Pon	20 1 Wage	21 2 Kliwon	22 3 Legi	23 4 Pahing	24 5 Pon	25 6 Wage
26 7 Kliwon	27 8 Legi	28 9 Pahing	29 10 Pon	30 11 Wage	31 12 Kliwon	

Rabi'ul Awal

November Rabi'ul Akhir

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
						1 10 Legi
2 16 Pahing	3 17 Pon	4 18 Wage	5 19 Kliwon	6 20 Legi	7 21 Pahing	8 22 Pon
9 23 Wage	10 24 Kliwon	11 25 Legi	12 26 Pahing	13 27 Pon	14 28 Wage	15 29 Kliwon
16 30 Pahing	17 1 Pon	18 2 Wage	19 3 Kliwon	20 4 Legi	21 5 Pahing	22 6 Pon

Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing
23 Λ	24 ϑ	25 •	26 	27 ϑ	28 ϑ	29 ε
Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage
30 •						
Kliwon						

Desember

Rabi'ul Akhir
Jumadil Awal

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
	1 ϑ	2 ϑ	3 Λ	4 ϑ	5 ϑ•	6 ϑ
	Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi
7 ϑ ϑ	8 ϑ ϑ	9 ϑ ε	10 ϑ•	11 ϑ ϑ	12 ϑ ϑ	13 ϑ Λ
Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon
14 ϑ ϑ	15 ϑ•	16 	17 ϑ	18 ϑ	19 ε	20 •
Wage	Kliwon	Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon
21 ϑ	22 ϑ	23 Λ	24 ϑ	25 •	26 	27 ϑ
Legi	Pahing	Pon	Wage	Kliwon	Legi	Pahing
28 ϑ	29 ε	30 •	31 ϑ			
Pon	Wage	Kliwon	Legi			

Tabel 4.3 Kalender Hijriyah hasil program penulis

JANUARI						
JUMADIL ULA 1441 - JUMADIL TSANI 1441						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
			1 ٥ LEGI	2 ٦ PAHING	3 ٧ PON	4 ٨ WAGE
5 ٩ KLIWON	6 ١٠ LEGI	7 ١١ PAHING	8 ١٢ PON	9 ١٣ WAGE	10 ١٤ KLIWON	11 ١٥ LEGI
12 ١٦ PAHING	13 ١٧ PON	14 ١٨ WAGE	15 ١٩ KLIWON	16 ٢٠ LEGI	17 ٢١ PAHING	18 ٢٢ PON
19 ٢٣ WAGE	20 ٢٤ KLIWON	21 ٢٥ LEGI	22 ٢٦ PAHING	23 ٢٧ PON	24 ٢٨ WAGE	25 ٢٩ KLIWON
26 ١ LEGI	27 ٢ PAHING	28 ٣ PON	29 ٤ WAGE	30 ٥ KLIWON	31 ٦ LEGI	

FEBRUARI						
JUMADIL TSANI 1441 - RAJAB 1441						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
						1 ٧ PAHING
2 ٨ PON	3 ٩ WAGE	4 ١٠ KLIWON	5 ١١ LEGI	6 ١٢ PAHING	7 ١٣ PON	8 ١٤ WAGE
9 ١٥ KLIWON	10 ١٦ LEGI	11 ١٧ PAHING	12 ١٨ PON	13 ١٩ WAGE	14 ٢٠ KLIWON	15 ٢١ LEGI
16 ٢٢ PAHING	17 ٢٣ PON	18 ٢٤ WAGE	19 ٢٥ KLIWON	20 ٢٦ LEGI	21 ٢٧ PAHING	22 ٢٨ PON
23 ٢٩ WAGE	24 ٣٠ KLIWON	25 ١ LEGI	26 ٢ PAHING	27 ٣ PON	28 ٤ WAGE	29 ٥ KLIWON

MARET						
RAJAB 1441 - SYABAN 1441						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU

1 ٦ LEGI	2 ٧ PAHING	3 ٨ PON	4 ٩ WAGE	5 ١٠ KLIWON	6 ١١ LEGI	7 ١٢ PAHING
8 ١٣ PON	9 ١٤ WAGE	10 ١٥ KLIWON	11 ١٦ LEGI	12 ١٧ PAHING	13 ١٨ PON	14 ١٩ WAGE
15 ٢٠ KLIWON	16 ٢١ LEGI	17 ٢٢ PAHING	18 ٢٣ PON	19 ٢٤ WAGE	20 ٢٥ KLIWON	21 ٢٦ LEGI
22 ٢٧ PAHING	23 ٢٨ PON	24 ٢٩ WAGE	25 ٣٠ KLIWON	26 ١ LEGI	27 ٢ PAHING	28 ٣ PON
29 ٤ WAGE	30 ٥ KLIWON	31 ٦ LEGI				

APRIL						
SYABAN 1441 - RAMADHAN 1441						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
			1 ٧ PAHING	2 ٨ PON	3 ٩ WAGE	4 ١٠ KLIWON
5 ١١ LEGI	6 ١٢ PAHING	7 ١٣ PON	8 ١٤ WAGE	9 ١٥ KLIWON	10 ١٦ LEGI	11 ١٧ PAHING
12 ١٨ PON	13 ١٩ WAGE	14 ٢٠ KLIWON	15 ٢١ LEGI	16 ٢٢ PAHING	17 ٢٣ PON	18 ٢٤ WAGE
19 ٢٥ KLIWON	20 ٢٦ LEGI	21 ٢٧ PAHING	22 ٢٨ PON	23 ٢٩ WAGE	24 ١ KLIWON	25 ٢ LEGI
26 ٣ PAHING	27 ٤ PON	28 ٥ WAGE	29 ٦ KLIWON	30 ٧ LEGI		

MEI						
RAMADHAN 1441 - SYAWWAL 1441						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
					1 ٨ PAHING	2 ٩ PON
3 ١٠	4 ١١	5 ١٢	6 ١٣	7 ١٤	8 ١٥	9 ١٦

WAGE	KLIWON	LEGI	PAHING	PON	WAGE	KLIWON
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
LEGI	PAHING	PON	WAGE	KLIWON	LEGI	PAHING
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
1	2	3	4	5	6	7
KLIWON	LEGI	PAHING	PON	WAGE	KLIWON	LEGI
31						
8						
PAHING						

JUNI						
SYAWWAL 1441 - DZULQODAH 1441						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
	1	2	3	4	5	6
	9	10	11	12	13	14
	PON	WAGE	KLIWON	LEGI	PAHING	PON
7	8	9	10	11	12	13
10	17	18	19	20	21	22
WAGE	KLIWON	LEGI	PAHING	PON	WAGE	KLIWON
14	15	16	17	18	19	20
22	23	24	25	26	27	28
LEGI	PAHING	PON	WAGE	KLIWON	LEGI	PAHING
21	22	23	24	25	26	27
29	30	1	2	3	4	5
PON	WAGE	KLIWON	LEGI	PAHING	PON	WAGE
28	29	30				
7	8	9				
KLIWON	LEGI	PAHING				

JULI						
DZULQODAH 1441 - DZULHIJAH 1441						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
			1	2	3	4
			9	10	11	12
			PON	WAGE	KLIWON	LEGI
5	6	7	8	9	10	11
13	14	15	16	17	18	19
PAHING	PON	WAGE	KLIWON	LEGI	PAHING	PON
12	13	14	15	16	17	18
20	21	22	23	24	25	26
WAGE	KLIWON	LEGI	PAHING	PON	WAGE	KLIWON
19	20	21	22	23	24	25

٢٧ LEGI	٢٨ PAHING	٢٩ PON	١ WAGE	٢ KLIWON	٣ LEGI	٤ PAHING
26 ٥ PON	27 ٦ WAGE	28 ٧ KLIWON	29 ٨ LEGI	30 ٩ PAHING	31 ١٠ PON	

AGUSTUS						
DZULHIJAH 1441 - MUHARROM 1442						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
						1 ١١ WAGE
2 ١٢ KLIWON	3 ١٣ LEGI	4 ١٤ PAHING	5 ١٥ PON	6 ١٦ WAGE	7 ١٧ KLIWON	8 ١٨ LEGI
9 ١٩ PAHING	10 ٢٠ PON	11 ٢١ WAGE	12 ٢٢ KLIWON	13 ٢٣ LEGI	14 ٢٤ PAHING	15 ٢٥ PON
16 ٢٦ WAGE	17 ٢٧ KLIWON	18 ٢٨ LEGI	19 ٢٩ PAHING	20 ١ PON	21 ٢ WAGE	22 ٣ KLIWON
23 ٤ LEGI	24 ٥ PAHING	25 ٦ PON	26 ٧ WAGE	27 ٨ KLIWON	28 ٩ LEGI	29 ١٠ PAHING
30 ١١ PON	31 ١٢ WAGE					

SEPTEMBER						
MUHARROM 1442 - SHAFAR 1442						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
		1 ١٣ KLIWON	2 ١٤ LEGI	3 ١٥ PAHING	4 ١٦ PON	5 ١٧ WAGE
6 ١٨ KLIWON	7 ١٩ LEGI	8 ٢٠ PAHING	9 ٢١ PON	10 ٢٢ WAGE	11 ٢٣ KLIWON	12 ٢٤ LEGI
13 ٢٥ PAHING	14 ٢٦ PON	15 ٢٧ WAGE	16 ٢٨ KLIWON	17 ٢٩ LEGI	18 ٣٠ PAHING	19 ١ PON
20 ٢ WAGE	21 ٣ KLIWON	22 ٤ LEGI	23 ٥ PAHING	24 ٦ PON	25 ٧ WAGE	26 ٨ KLIWON
27 ٩ LEGI	28 ١٠ PAHING	29 ١١ PON	30 ١٢ WAGE			

--	--	--	--	--	--	--

OKTOBER						
SHAFAR 1442 - RABIUL AWWAL 1442						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
				1 ١٣ KLIWON	2 ١٤ LEGI	3 ١٥ PAHING
4 ١٦ PON	5 ١٧ WAGE	6 ١٨ KLIWON	7 ١٩ LEGI	8 ٢٠ PAHING	9 ٢١ PON	10 ٢٢ WAGE
11 ٢٣ KLIWON	12 ٢٤ LEGI	13 ٢٥ PAHING	14 ٢٦ PON	15 ٢٧ WAGE	16 ٢٨ KLIWON	17 ٢٩ LEGI
18 ١ PAHING	19 ٢ PON	20 ٣ WAGE	21 ٤ KLIWON	22 ٥ LEGI	23 ٦ PAHING	24 ٧ PON
25 ٨ WAGE	26 ٩ KLIWON	27 ١٠ LEGI	28 ١١ PAHING	29 ١٢ PON	30 ١٣ WAGE	31 ١٤ KLIWON

NOVEMBER						
RABIUL AWWAL 1442 - RABIUL AKHIR 1442						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
						1 ١٥ LEGI
2 ١٦ PAHING	3 ١٧ PON	4 ١٨ WAGE	5 ١٩ KLIWON	6 ٢٠ LEGI	7 ٢١ PAHING	8 ٢٢ PON
9 ٢٣ WAGE	10 ٢٤ KLIWON	11 ٢٥ LEGI	12 ٢٦ PAHING	13 ٢٧ PON	14 ٢٨ WAGE	15 ٢٩ KLIWON
16 ١ LEGI	17 ٢ PAHING	18 ٣ PON	19 ٤ WAGE	20 ٥ KLIWON	21 ٦ LEGI	22 ٧ PAHING
23 ٨ PON	24 ٩ WAGE	25 ١٠ KLIWON	26 ١١ LEGI	27 ١٢ PAHING	28 ١٣ PON	29 ١٤ WAGE
30 ١٥ KLIWON						

DESEMBER						
RABIUL AKHIR 1442 - JUMADIL ULA 1442						
MINGGU	SENIN	SELASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU
		1 ١٦ LEGI	2 ١٧ PAHING	3 ١٨ PON	4 ١٩ WAGE	5 ٢٠ KLIWON
6 ٢١ LEGI	7 ٢٢ PAHING	8 ٢٣ PON	9 ٢٤ WAGE	10 ٢٥ KLIWON	11 ٢٦ LEGI	12 ٢٧ PAHING
13 ٢٨ PON	14 ٢٩ WAGE	15 ٣٠ KLIWON	16 ١ LEGI	17 ٢ PAHING	18 ٣ PON	19 ٤ WAGE
20 ٥ KLIWON	21 ٦ LEGI	22 ٧ PAHING	23 ٨ PON	24 ٩ WAGE	25 ١٠ KLIWON	26 ١١ LEGI
27 ١٢ PAHING	28 ١٣ PON	29 ١٤ WAGE	30 ١٥ KLIWON	31 ١٦ LEGI		

Dapat dilihat antara tabel 4.2 dengan tabel 4.3. *value* antara kedua tabel tersebut tidak memiliki perbedaan, khususnya dalam penetapan tanggal 1 Hijriyah.

Berikut hasil pemrograman *website* Lembaga Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama dan hasil program yang dibuat Penulis untuk jadwal imsakiyah.

Tabel 4.4 Jadwal imsakiyah dari *website* Lembaga Falakiyah Pengurus Besar Nahdlatul Ulama

Tanggal Masehi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 Januari 2020	3:42	3:52	5:14	5:41	11:34	15:01	17:50	19:06
2 Januari 2020	3:43	3:53	5:15	5:41	11:34	15:01	17:51	19:07
3 Januari 2020	3:43	3:53	5:15	5:42	11:35	15:01	17:51	19:07
4 Januari 2020	3:44	3:54	5:16	5:42	11:35	15:02	17:52	19:07
5 Januari 2020	3:44	3:54	5:16	5:43	11:36	15:02	17:52	19:08
6 Januari 2020	3:45	3:55	5:17	5:43	11:36	15:02	17:52	19:08
7 Januari 2020	3:45	3:55	5:17	5:44	11:36	15:03	17:53	19:08
8 Januari 2020	3:46	3:56	5:18	5:44	11:37	15:03	17:53	19:08

9 Januari 2020	3:47	3:57	5:18	5:45	11:37	15:03	17:53	19:09
10 Januari 2020	3:47	3:57	5:19	5:45	11:38	15:03	17:54	19:09
11 Januari 2020	3:48	3:58	5:19	5:46	11:38	15:04	17:54	19:09
12 Januari 2020	3:49	3:59	5:20	5:46	11:38	15:04	17:54	19:09
13 Januari 2020	3:49	3:59	5:20	5:47	11:39	15:04	17:55	19:10
14 Januari 2020	3:50	4:00	5:21	5:47	11:39	15:04	17:55	19:10
15 Januari 2020	3:50	4:00	5:21	5:48	11:40	15:04	17:55	19:10
16 Januari 2020	3:51	4:01	5:22	5:48	11:40	15:05	17:55	19:10
17 Januari 2020	3:51	4:01	5:22	5:48	11:40	15:05	17:56	19:10
18 Januari 2020	3:52	4:02	5:22	5:49	11:41	15:05	17:56	19:10
19 Januari 2020	3:53	4:03	5:23	5:49	11:41	15:05	17:56	19:10
20 Januari 2020	3:53	4:03	5:23	5:50	11:41	15:05	17:56	19:10
21 Januari 2020	3:54	4:04	5:24	5:50	11:42	15:05	17:56	19:10
22 Januari 2020	3:54	4:04	5:24	5:51	11:42	15:05	17:56	19:10
23 Januari 2020	3:55	4:05	5:25	5:51	11:42	15:05	17:57	19:10
24 Januari 2020	3:55	4:05	5:25	5:51	11:42	15:05	17:57	19:10
25 Januari 2020	3:56	4:06	5:25	5:52	11:43	15:05	17:57	19:10
26 Januari 2020	3:56	4:06	5:26	5:52	11:43	15:05	17:57	19:10
27 Januari 2020	3:57	4:07	5:26	5:52	11:43	15:05	17:57	19:10
28 Januari 2020	3:57	4:07	5:27	5:53	11:43	15:04	17:57	19:10
29 Januari 2020	3:58	4:08	5:27	5:53	11:43	15:04	17:57	19:10
30 Januari 2020	3:58	4:08	5:27	5:53	11:44	15:04	17:57	19:10
31 Januari 2020	3:59	4:09	5:28	5:54	11:44	15:04	17:57	19:10

Tanggal Maschi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 Februari 2020	3:59	4:09	5:28	5:54	11:44	15:04	17:57	19:10
2 Februari 2020	4:00	4:10	5:28	5:54	11:44	15:03	17:57	19:10
3 Februari 2020	4:00	4:10	5:28	5:54	11:44	15:03	17:57	19:09
4 Februari 2020	4:01	4:11	5:29	5:55	11:44	15:03	17:57	19:09
5 Februari 2020	4:01	4:11	5:29	5:55	11:44	15:02	17:57	19:09
6 Februari 2020	4:02	4:12	5:29	5:55	11:44	15:02	17:57	19:09
7 Februari 2020	4:02	4:12	5:30	5:55	11:45	15:01	17:57	19:09
8 Februari 2020	4:02	4:12	5:30	5:55	11:45	15:01	17:56	19:08
9 Februari 2020	4:03	4:13	5:30	5:56	11:45	15:01	17:56	19:08
10 Februari 2020	4:03	4:13	5:30	5:56	11:45	15:00	17:56	19:08
11 Februari 2020	4:03	4:13	5:30	5:56	11:45	15:00	17:56	19:07
12 Februari 2020	4:04	4:14	5:31	5:56	11:45	14:59	17:56	19:07
13 Februari 2020	4:04	4:14	5:31	5:56	11:45	14:58	17:56	19:07
14 Februari 2020	4:04	4:14	5:31	5:56	11:45	14:58	17:55	19:06
15 Februari 2020	4:05	4:15	5:31	5:57	11:45	14:57	17:55	19:06
16 Februari 2020	4:05	4:15	5:31	5:57	11:45	14:57	17:55	19:06

17 Februari 2020	4:05	4:15	5:31	5:57	11:45	14:56	17:55	19:05
18 Februari 2020	4:05	4:15	5:31	5:57	11:44	14:55	17:54	19:05
19 Februari 2020	4:06	4:16	5:32	5:57	11:44	14:54	17:54	19:05
20 Februari 2020	4:06	4:16	5:32	5:57	11:44	14:54	17:54	19:04
21 Februari 2020	4:06	4:16	5:32	5:57	11:44	14:53	17:53	19:04
22 Februari 2020	4:06	4:16	5:32	5:57	11:44	14:52	17:53	19:03
23 Februari 2020	4:06	4:16	5:32	5:57	11:44	14:51	17:53	19:03
24 Februari 2020	4:07	4:17	5:32	5:57	11:44	14:50	17:53	19:03
25 Februari 2020	4:07	4:17	5:32	5:57	11:44	14:49	17:52	19:02
26 Februari 2020	4:07	4:17	5:32	5:57	11:44	14:49	17:52	19:02
27 Februari 2020	4:07	4:17	5:32	5:57	11:43	14:48	17:51	19:01
28 Februari 2020	4:07	4:17	5:32	5:57	11:43	14:47	17:51	19:01
29 Februari 2020	4:07	4:17	5:32	5:57	11:43	14:46	17:51	19:00

Tanggal Masehi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 Maret 2020	4:07	4:17	5:32	5:57	11:43	14:45	17:50	19:00
2 Maret 2020	4:07	4:17	5:32	5:57	11:43	14:45	17:50	18:59
3 Maret 2020	4:07	4:17	5:32	5:57	11:42	14:45	17:49	18:59
4 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:42	14:45	17:49	18:58
5 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:42	14:46	17:49	18:58
6 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:42	14:46	17:48	18:57
7 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:41	14:47	17:48	18:57
8 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:41	14:47	17:47	18:56
9 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:41	14:47	17:47	18:56
10 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:41	14:48	17:46	18:55
11 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:40	14:48	17:46	18:55
12 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:40	14:48	17:45	18:54
13 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:40	14:49	17:45	18:54
14 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:40	14:49	17:44	18:53
15 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:57	11:39	14:49	17:44	18:53
16 Maret 2020	4:08	4:18	5:32	5:56	11:39	14:49	17:44	18:52
17 Maret 2020	4:07	4:17	5:31	5:56	11:39	14:49	17:43	18:52
18 Maret 2020	4:07	4:17	5:31	5:56	11:38	14:50	17:43	18:51
19 Maret 2020	4:07	4:17	5:31	5:56	11:38	14:50	17:42	18:51
20 Maret 2020	4:07	4:17	5:31	5:56	11:38	14:50	17:42	18:50
21 Maret 2020	4:07	4:17	5:31	5:56	11:38	14:50	17:41	18:50
22 Maret 2020	4:07	4:17	5:31	5:56	11:37	14:50	17:41	18:49
23 Maret 2020	4:07	4:17	5:31	5:56	11:37	14:50	17:40	18:49
24 Maret 2020	4:07	4:17	5:31	5:56	11:37	14:50	17:40	18:48
25 Maret 2020	4:07	4:17	5:31	5:56	11:36	14:51	17:39	18:48
26 Maret 2020	4:07	4:17	5:31	5:56	11:36	14:51	17:39	18:47

27 Maret 2020	4:07	4:17	5:30	5:55	11:36	14:51	17:38	18:47
28 Maret 2020	4:06	4:16	5:30	5:55	11:36	14:51	17:38	18:46
29 Maret 2020	4:06	4:16	5:30	5:55	11:35	14:51	17:37	18:46
30 Maret 2020	4:06	4:16	5:30	5:55	11:35	14:51	17:37	18:45
31 Maret 2020	4:06	4:16	5:30	5:55	11:35	14:51	17:36	18:45

Tanggal Maschi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 April 2020	4:06	4:16	5:30	5:55	11:34	14:51	17:36	18:45
2 April 2020	4:06	4:16	5:30	5:55	11:34	14:51	17:35	18:44
3 April 2020	4:06	4:16	5:30	5:55	11:34	14:51	17:35	18:44
4 April 2020	4:06	4:16	5:30	5:55	11:33	14:51	17:34	18:43
5 April 2020	4:05	4:15	5:30	5:55	11:33	14:51	17:34	18:43
6 April 2020	4:05	4:15	5:29	5:55	11:33	14:51	17:33	18:42
7 April 2020	4:05	4:15	5:29	5:54	11:33	14:51	17:33	18:42
8 April 2020	4:05	4:15	5:29	5:54	11:32	14:51	17:32	18:41
9 April 2020	4:05	4:15	5:29	5:54	11:32	14:51	17:32	18:41
10 April 2020	4:05	4:15	5:29	5:54	11:32	14:51	17:31	18:41
11 April 2020	4:05	4:15	5:29	5:54	11:31	14:51	17:31	18:40
12 April 2020	4:04	4:14	5:29	5:54	11:31	14:50	17:30	18:40
13 April 2020	4:04	4:14	5:29	5:54	11:31	14:50	17:30	18:39
14 April 2020	4:04	4:14	5:29	5:54	11:31	14:50	17:30	18:39
15 April 2020	4:04	4:14	5:29	5:54	11:30	14:50	17:29	18:39
16 April 2020	4:04	4:14	5:29	5:54	11:30	14:50	17:29	18:38
17 April 2020	4:04	4:14	5:29	5:54	11:30	14:50	17:28	18:38
18 April 2020	4:04	4:14	5:29	5:54	11:30	14:50	17:28	18:38
19 April 2020	4:03	4:13	5:29	5:54	11:30	14:50	17:27	18:37
20 April 2020	4:03	4:13	5:29	5:54	11:29	14:50	17:27	18:37
21 April 2020	4:03	4:13	5:29	5:54	11:29	14:50	17:27	18:37
22 April 2020	4:03	4:13	5:29	5:54	11:29	14:50	17:26	18:37
23 April 2020	4:03	4:13	5:29	5:54	11:29	14:50	17:26	18:36
24 April 2020	4:03	4:13	5:28	5:54	11:29	14:50	17:26	18:36
25 April 2020	4:03	4:13	5:28	5:54	11:28	14:49	17:25	18:36
26 April 2020	4:03	4:13	5:28	5:54	11:28	14:49	17:25	18:36
27 April 2020	4:03	4:13	5:29	5:54	11:28	14:49	17:25	18:35
28 April 2020	4:03	4:13	5:29	5:54	11:28	14:49	17:24	18:35
29 April 2020	4:02	4:12	5:29	5:54	11:28	14:49	17:24	18:35
30 April 2020	4:02	4:12	5:29	5:54	11:28	14:49	17:24	18:35

Tanggal Maschi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:54	11:28	14:49	17:23	18:35
2 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:54	11:27	14:49	17:23	18:34

3 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:55	11:27	14:49	17:23	18:34
4 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:55	11:27	14:49	17:23	18:34
5 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:55	11:27	14:49	17:22	18:34
6 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:55	11:27	14:49	17:22	18:34
7 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:55	11:27	14:49	17:22	18:34
8 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:55	11:27	14:49	17:22	18:34
9 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:55	11:27	14:49	17:22	18:34
10 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:55	11:27	14:49	17:21	18:33
11 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:55	11:27	14:49	17:21	18:33
12 Mei 2020	4:02	4:12	5:29	5:56	11:27	14:49	17:21	18:33
13 Mei 2020	4:02	4:12	5:30	5:56	11:27	14:49	17:21	18:33
14 Mei 2020	4:02	4:12	5:30	5:56	11:27	14:49	17:21	18:33
15 Mei 2020	4:02	4:12	5:30	5:56	11:27	14:49	17:21	18:33
16 Mei 2020	4:02	4:12	5:30	5:56	11:27	14:49	17:21	18:33
17 Mei 2020	4:02	4:12	5:30	5:56	11:27	14:49	17:21	18:33
18 Mei 2020	4:02	4:12	5:30	5:57	11:27	14:49	17:20	18:33
19 Mei 2020	4:02	4:12	5:30	5:57	11:27	14:49	17:20	18:33
20 Mei 2020	4:02	4:12	5:31	5:57	11:27	14:49	17:20	18:33
21 Mei 2020	4:02	4:12	5:31	5:57	11:27	14:49	17:20	18:33
22 Mei 2020	4:02	4:12	5:31	5:57	11:27	14:49	17:20	18:33
23 Mei 2020	4:02	4:12	5:31	5:58	11:27	14:49	17:20	18:34
24 Mei 2020	4:03	4:13	5:31	5:58	11:27	14:49	17:20	18:34
25 Mei 2020	4:03	4:13	5:32	5:58	11:27	14:49	17:20	18:34
26 Mei 2020	4:03	4:13	5:32	5:58	11:28	14:49	17:20	18:34
27 Mei 2020	4:03	4:13	5:32	5:59	11:28	14:49	17:20	18:34
28 Mei 2020	4:03	4:13	5:32	5:59	11:28	14:49	17:20	18:34
29 Mei 2020	4:03	4:13	5:32	5:59	11:28	14:49	17:20	18:34
30 Mei 2020	4:03	4:13	5:33	5:59	11:28	14:50	17:20	18:34
31 Mei 2020	4:03	4:13	5:33	6:00	11:28	14:50	17:21	18:34

Tanggal Maschi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 Juni 2020	4:04	4:14	5:33	6:00	11:28	14:50	17:21	18:35
2 Juni 2020	4:04	4:14	5:33	6:00	11:29	14:50	17:21	18:35
3 Juni 2020	4:04	4:14	5:34	6:00	11:29	14:50	17:21	18:35
4 Juni 2020	4:04	4:14	5:34	6:01	11:29	14:50	17:21	18:35
5 Juni 2020	4:04	4:14	5:34	6:01	11:29	14:50	17:21	18:35
6 Juni 2020	4:04	4:14	5:34	6:01	11:29	14:50	17:21	18:35
7 Juni 2020	4:05	4:15	5:35	6:01	11:29	14:51	17:21	18:36
8 Juni 2020	4:05	4:15	5:35	6:02	11:30	14:51	17:21	18:36
9 Juni 2020	4:05	4:15	5:35	6:02	11:30	14:51	17:22	18:36
10 Juni 2020	4:05	4:15	5:35	6:02	11:30	14:51	17:22	18:36

11 Juni 2020	4:05	4:15	5:35	6:02	11:30	14:51	17:22	18:36
12 Juni 2020	4:06	4:16	5:36	6:03	11:30	14:52	17:22	18:37
13 Juni 2020	4:06	4:16	5:36	6:03	11:31	14:52	17:22	18:37
14 Juni 2020	4:06	4:16	5:36	6:03	11:31	14:52	17:22	18:37
15 Juni 2020	4:06	4:16	5:36	6:03	11:31	14:52	17:23	18:37
16 Juni 2020	4:06	4:16	5:37	6:04	11:31	14:52	17:23	18:37
17 Juni 2020	4:07	4:17	5:37	6:04	11:31	14:53	17:23	18:38
18 Juni 2020	4:07	4:17	5:37	6:04	11:32	14:53	17:23	18:38
19 Juni 2020	4:07	4:17	5:37	6:04	11:32	14:53	17:23	18:38
20 Juni 2020	4:07	4:17	5:38	6:05	11:32	14:53	17:24	18:38
21 Juni 2020	4:07	4:17	5:38	6:05	11:32	14:53	17:24	18:38
22 Juni 2020	4:08	4:18	5:38	6:05	11:33	14:54	17:24	18:39
23 Juni 2020	4:08	4:18	5:38	6:05	11:33	14:54	17:24	18:39
24 Juni 2020	4:08	4:18	5:38	6:05	11:33	14:54	17:25	18:39
25 Juni 2020	4:08	4:18	5:39	6:06	11:33	14:54	17:25	18:39
26 Juni 2020	4:09	4:19	5:39	6:06	11:33	14:55	17:25	18:40
27 Juni 2020	4:09	4:19	5:39	6:06	11:34	14:55	17:25	18:40
28 Juni 2020	4:09	4:19	5:39	6:06	11:34	14:55	17:25	18:40
29 Juni 2020	4:09	4:19	5:39	6:06	11:34	14:55	17:26	18:40
30 Juni 2020	4:09	4:19	5:40	6:06	11:34	14:55	17:26	18:40

Tanggal Masehi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 Juli 2020	4:10	4:20	5:40	6:07	11:34	14:56	17:26	18:41
2 Juli 2020	4:10	4:20	5:40	6:07	11:35	14:56	17:26	18:41
3 Juli 2020	4:10	4:20	5:40	6:07	11:35	14:56	17:27	18:41
4 Juli 2020	4:10	4:20	5:40	6:07	11:35	14:56	17:27	18:41
5 Juli 2020	4:10	4:20	5:40	6:07	11:35	14:56	17:27	18:41
6 Juli 2020	4:10	4:20	5:40	6:07	11:35	14:57	17:27	18:41
7 Juli 2020	4:11	4:21	5:40	6:07	11:35	14:57	17:27	18:42
8 Juli 2020	4:11	4:21	5:41	6:07	11:36	14:57	17:28	18:42
9 Juli 2020	4:11	4:21	5:41	6:07	11:36	14:57	17:28	18:42
10 Juli 2020	4:11	4:21	5:41	6:07	11:36	14:57	17:28	18:42
11 Juli 2020	4:11	4:21	5:41	6:07	11:36	14:57	17:28	18:42
12 Juli 2020	4:11	4:21	5:41	6:08	11:36	14:58	17:29	18:42
13 Juli 2020	4:11	4:21	5:41	6:08	11:36	14:58	17:29	18:42
14 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:08	11:36	14:58	17:29	18:43
15 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:08	11:36	14:58	17:29	18:43
16 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:08	11:37	14:58	17:29	18:43
17 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:07	11:37	14:58	17:29	18:43
18 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:07	11:37	14:58	17:30	18:43
19 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:07	11:37	14:58	17:30	18:43

20 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:07	11:37	14:58	17:30	18:43
21 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:07	11:37	14:59	17:30	18:43
22 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:07	11:37	14:59	17:30	18:43
23 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:07	11:37	14:59	17:30	18:43
24 Juli 2020	4:12	4:22	5:41	6:07	11:37	14:59	17:31	18:43
25 Juli 2020	4:12	4:22	5:40	6:07	11:37	14:59	17:31	18:43
26 Juli 2020	4:12	4:22	5:40	6:07	11:37	14:59	17:31	18:43
27 Juli 2020	4:12	4:22	5:40	6:06	11:37	14:59	17:31	18:43
28 Juli 2020	4:12	4:22	5:40	6:06	11:37	14:59	17:31	18:43
29 Juli 2020	4:12	4:22	5:40	6:06	11:37	14:59	17:31	18:43
30 Juli 2020	4:12	4:22	5:40	6:06	11:37	14:59	17:31	18:43
31 Juli 2020	4:12	4:22	5:40	6:06	11:37	14:59	17:31	18:43

Tanggal Maschi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 Agustus 2020	4:12	4:22	5:39	6:05	11:37	14:59	17:31	18:43
2 Agustus 2020	4:12	4:22	5:39	6:05	11:37	14:58	17:31	18:43
3 Agustus 2020	4:12	4:22	5:39	6:05	11:37	14:58	17:31	18:43
4 Agustus 2020	4:12	4:22	5:39	6:05	11:37	14:58	17:32	18:43
5 Agustus 2020	4:11	4:21	5:38	6:04	11:36	14:58	17:32	18:43
6 Agustus 2020	4:11	4:21	5:38	6:04	11:36	14:58	17:32	18:43
7 Agustus 2020	4:11	4:21	5:38	6:04	11:36	14:58	17:32	18:43
8 Agustus 2020	4:11	4:21	5:38	6:03	11:36	14:58	17:32	18:43
9 Agustus 2020	4:11	4:21	5:37	6:03	11:36	14:57	17:32	18:43
10 Agustus 2020	4:11	4:21	5:37	6:03	11:36	14:57	17:32	18:43
11 Agustus 2020	4:10	4:20	5:37	6:02	11:36	14:57	17:32	18:43
12 Agustus 2020	4:10	4:20	5:36	6:02	11:35	14:57	17:32	18:43
13 Agustus 2020	4:10	4:20	5:36	6:02	11:35	14:57	17:32	18:42
14 Agustus 2020	4:10	4:20	5:36	6:01	11:35	14:56	17:32	18:42
15 Agustus 2020	4:09	4:19	5:35	6:01	11:35	14:56	17:32	18:42
16 Agustus 2020	4:09	4:19	5:35	6:01	11:35	14:56	17:32	18:42
17 Agustus 2020	4:09	4:19	5:35	6:00	11:35	14:55	17:31	18:42
18 Agustus 2020	4:09	4:19	5:34	6:00	11:34	14:55	17:31	18:42
19 Agustus 2020	4:08	4:18	5:34	5:59	11:34	14:55	17:31	18:42
20 Agustus 2020	4:08	4:18	5:33	5:59	11:34	14:55	17:31	18:41
21 Agustus 2020	4:08	4:18	5:33	5:58	11:34	14:54	17:31	18:41
22 Agustus 2020	4:07	4:17	5:33	5:58	11:33	14:54	17:31	18:41
23 Agustus 2020	4:07	4:17	5:32	5:58	11:33	14:53	17:31	18:41
24 Agustus 2020	4:07	4:17	5:32	5:57	11:33	14:53	17:31	18:41
25 Agustus 2020	4:06	4:16	5:31	5:57	11:33	14:53	17:31	18:41
26 Agustus 2020	4:06	4:16	5:31	5:56	11:32	14:52	17:31	18:40
27 Agustus 2020	4:06	4:16	5:30	5:56	11:32	14:52	17:31	18:40

28 Agustus 2020	4:05	4:15	5:30	5:55	11:32	14:51	17:31	18:40
29 Agustus 2020	4:05	4:15	5:29	5:55	11:31	14:51	17:30	18:40
30 Agustus 2020	4:04	4:14	5:29	5:54	11:31	14:50	17:30	18:40
31 Agustus 2020	4:04	4:14	5:28	5:54	11:31	14:50	17:30	18:40

Tanggal Maschi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 September 2020	4:03	4:13	5:28	5:53	11:30	14:49	17:30	18:39
2 September 2020	4:03	4:13	5:27	5:53	11:30	14:49	17:30	18:39
3 September 2020	4:03	4:13	5:27	5:52	11:30	14:48	17:30	18:39
4 September 2020	4:02	4:12	5:26	5:51	11:29	14:48	17:30	18:39
5 September 2020	4:02	4:12	5:26	5:51	11:29	14:47	17:29	18:39
6 September 2020	4:01	4:11	5:25	5:50	11:29	14:46	17:29	18:38
7 September 2020	4:01	4:11	5:25	5:50	11:28	14:46	17:29	18:38
8 September 2020	4:00	4:10	5:24	5:49	11:28	14:45	17:29	18:38
9 September 2020	4:00	4:10	5:24	5:49	11:28	14:45	17:29	18:38
10 September 2020	3:59	4:09	5:23	5:48	11:27	14:44	17:29	18:38
11 September 2020	3:59	4:09	5:23	5:48	11:27	14:43	17:29	18:37
12 September 2020	3:58	4:08	5:22	5:47	11:27	14:43	17:28	18:37
13 September 2020	3:58	4:08	5:22	5:47	11:26	14:42	17:28	18:37
14 September 2020	3:57	4:07	5:21	5:46	11:26	14:41	17:28	18:37
15 September 2020	3:57	4:07	5:20	5:45	11:26	14:40	17:28	18:37
16 September 2020	3:56	4:06	5:20	5:45	11:25	14:40	17:28	18:37
17 September 2020	3:55	4:05	5:19	5:44	11:25	14:39	17:28	18:36
18 September 2020	3:55	4:05	5:19	5:44	11:25	14:38	17:27	18:36
19 September 2020	3:54	4:04	5:18	5:43	11:24	14:38	17:27	18:36
20 September 2020	3:54	4:04	5:18	5:43	11:24	14:37	17:27	18:36
21 September 2020	3:53	4:03	5:17	5:42	11:23	14:36	17:27	18:36
22 September 2020	3:53	4:03	5:17	5:41	11:23	14:35	17:27	18:36
23 September 2020	3:52	4:02	5:16	5:41	11:23	14:34	17:27	18:35
24 September 2020	3:52	4:02	5:15	5:40	11:22	14:34	17:26	18:35
25 September 2020	3:51	4:01	5:15	5:40	11:22	14:33	17:26	18:35
26 September 2020	3:50	4:00	5:14	5:39	11:22	14:32	17:26	18:35

27 September 2020	3:50	4:00	5:14	5:39	11:21	14:31	17:26	18:35
28 September 2020	3:49	3:59	5:13	5:38	11:21	14:30	17:26	18:35
29 September 2020	3:49	3:59	5:13	5:38	11:21	14:29	17:26	18:35
30 September 2020	3:48	3:58	5:12	5:37	11:20	14:29	17:26	18:35

Tanggal Maschi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 Oktober 2020	3:48	3:58	5:12	5:37	11:20	14:28	17:26	18:35
2 Oktober 2020	3:47	3:57	5:11	5:36	11:20	14:27	17:25	18:35
3 Oktober 2020	3:46	3:56	5:11	5:36	11:19	14:26	17:25	18:34
4 Oktober 2020	3:46	3:56	5:10	5:35	11:19	14:25	17:25	18:34
5 Oktober 2020	3:45	3:55	5:10	5:35	11:19	14:24	17:25	18:34
6 Oktober 2020	3:45	3:55	5:09	5:34	11:19	14:23	17:25	18:34
7 Oktober 2020	3:44	3:54	5:09	5:34	11:18	14:22	17:25	18:34
8 Oktober 2020	3:44	3:54	5:08	5:33	11:18	14:21	17:25	18:34
9 Oktober 2020	3:43	3:53	5:08	5:33	11:18	14:21	17:25	18:34
10 Oktober 2020	3:43	3:53	5:07	5:32	11:17	14:20	17:25	18:34
11 Oktober 2020	3:42	3:52	5:07	5:32	11:17	14:19	17:25	18:34
12 Oktober 2020	3:42	3:52	5:06	5:31	11:17	14:19	17:25	18:34
13 Oktober 2020	3:41	3:51	5:06	5:31	11:17	14:20	17:25	18:34
14 Oktober 2020	3:40	3:50	5:05	5:31	11:16	14:20	17:25	18:34
15 Oktober 2020	3:40	3:50	5:05	5:30	11:16	14:21	17:24	18:34
16 Oktober 2020	3:39	3:49	5:05	5:30	11:16	14:21	17:24	18:34
17 Oktober 2020	3:39	3:49	5:04	5:29	11:16	14:22	17:24	18:35
18 Oktober 2020	3:38	3:48	5:04	5:29	11:16	14:23	17:24	18:35
19 Oktober 2020	3:38	3:48	5:03	5:29	11:15	14:23	17:24	18:35
20 Oktober 2020	3:37	3:47	5:03	5:28	11:15	14:24	17:24	18:35
21 Oktober 2020	3:37	3:47	5:03	5:28	11:15	14:24	17:25	18:35
22 Oktober 2020	3:37	3:47	5:02	5:28	11:15	14:25	17:25	18:35
23 Oktober 2020	3:36	3:46	5:02	5:27	11:15	14:25	17:25	18:35
24 Oktober 2020	3:36	3:46	5:02	5:27	11:15	14:26	17:25	18:35
25 Oktober 2020	3:35	3:45	5:01	5:27	11:15	14:26	17:25	18:36
26 Oktober 2020	3:35	3:45	5:01	5:27	11:14	14:27	17:25	18:36
27 Oktober 2020	3:34	3:44	5:01	5:26	11:14	14:27	17:25	18:36
28 Oktober 2020	3:34	3:44	5:01	5:26	11:14	14:28	17:25	18:36
29 Oktober 2020	3:34	3:44	5:00	5:26	11:14	14:28	17:25	18:37
30 Oktober 2020	3:33	3:43	5:00	5:26	11:14	14:29	17:25	18:37
31 Oktober 2020	3:33	3:43	5:00	5:25	11:14	14:29	17:25	18:37

Tanggal Maschi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
----------------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	---------	------

1 November 2020	3:33	3:43	5:00	5:25	11:14	14:30	17:26	18:37
2 November 2020	3:32	3:42	4:59	5:25	11:14	14:30	17:26	18:38
3 November 2020	3:32	3:42	4:59	5:25	11:14	14:31	17:26	18:38
4 November 2020	3:32	3:42	4:59	5:25	11:14	14:31	17:26	18:38
5 November 2020	3:31	3:41	4:59	5:25	11:14	14:32	17:26	18:39
6 November 2020	3:31	3:41	4:59	5:25	11:14	14:32	17:27	18:39
7 November 2020	3:31	3:41	4:59	5:24	11:14	14:33	17:27	18:39
8 November 2020	3:30	3:40	4:59	5:24	11:14	14:33	17:27	18:40
9 November 2020	3:30	3:40	4:58	5:24	11:14	14:34	17:27	18:40
10 November 2020	3:30	3:40	4:58	5:24	11:14	14:34	17:27	18:40
11 November 2020	3:30	3:40	4:58	5:24	11:15	14:35	17:28	18:41
12 November 2020	3:30	3:40	4:58	5:24	11:15	14:35	17:28	18:41
13 November 2020	3:29	3:39	4:58	5:24	11:15	14:36	17:28	18:42
14 November 2020	3:29	3:39	4:58	5:24	11:15	14:36	17:29	18:42
15 November 2020	3:29	3:39	4:58	5:24	11:15	14:37	17:29	18:42
16 November 2020	3:29	3:39	4:58	5:24	11:15	14:37	17:29	18:43
17 November 2020	3:29	3:39	4:58	5:25	11:15	14:38	17:30	18:43
18 November 2020	3:29	3:39	4:58	5:25	11:16	14:38	17:30	18:44
19 November 2020	3:29	3:39	4:59	5:25	11:16	14:39	17:30	18:44
20 November 2020	3:29	3:39	4:59	5:25	11:16	14:39	17:31	18:45
21 November 2020	3:29	3:39	4:59	5:25	11:16	14:40	17:31	18:45
22 November 2020	3:29	3:39	4:59	5:25	11:17	14:40	17:32	18:46
23 November 2020	3:29	3:39	4:59	5:25	11:17	14:41	17:32	18:46
24 November 2020	3:29	3:39	4:59	5:26	11:17	14:41	17:32	18:47
25 November 2020	3:29	3:39	4:59	5:26	11:18	14:42	17:33	18:47
26 November 2020	3:29	3:39	5:00	5:26	11:18	14:42	17:33	18:48
27 November 2020	3:29	3:39	5:00	5:26	11:18	14:43	17:34	18:49
28 November 2020	3:29	3:39	5:00	5:26	11:18	14:44	17:34	18:49
29 November 2020	3:29	3:39	5:00	5:27	11:19	14:44	17:35	18:50
30 November 2020	3:29	3:39	5:00	5:27	11:19	14:45	17:35	18:50

Tanggal Masehi	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1 Desember 2020	3:30	3:40	5:01	5:27	11:20	14:45	17:35	18:51
2 Desember 2020	3:30	3:40	5:01	5:28	11:20	14:46	17:36	18:51
3 Desember 2020	3:30	3:40	5:01	5:28	11:20	14:46	17:36	18:52
4 Desember 2020	3:30	3:40	5:02	5:28	11:21	14:47	17:37	18:52
5 Desember 2020	3:30	3:40	5:02	5:29	11:21	14:47	17:37	18:53
6 Desember 2020	3:31	3:41	5:02	5:29	11:22	14:48	17:38	18:54
7 Desember 2020	3:31	3:41	5:03	5:29	11:22	14:49	17:38	18:54
8 Desember 2020	3:31	3:41	5:03	5:30	11:22	14:49	17:39	18:55
9 Desember 2020	3:31	3:41	5:03	5:30	11:23	14:50	17:39	18:55
10 Desember 2020	3:32	3:42	5:04	5:31	11:23	14:50	17:40	18:56
11 Desember 2020	3:32	3:42	5:04	5:31	11:24	14:51	17:40	18:56
12 Desember 2020	3:33	3:43	5:05	5:31	11:24	14:51	17:41	18:57
13 Desember 2020	3:33	3:43	5:05	5:32	11:25	14:52	17:41	18:58
14 Desember 2020	3:33	3:43	5:05	5:32	11:25	14:52	17:42	18:58
15 Desember 2020	3:34	3:44	5:06	5:33	11:26	14:53	17:43	18:59
16 Desember 2020	3:34	3:44	5:06	5:33	11:26	14:53	17:43	18:59
17 Desember 2020	3:35	3:45	5:07	5:34	11:27	14:54	17:44	19:00
18 Desember 2020	3:35	3:45	5:07	5:34	11:27	14:55	17:44	19:00
19 Desember 2020	3:35	3:45	5:08	5:35	11:28	14:55	17:45	19:01
20 Desember 2020	3:36	3:46	5:08	5:35	11:28	14:56	17:45	19:01
21 Desember 2020	3:36	3:46	5:09	5:36	11:29	14:56	17:46	19:02
22 Desember 2020	3:37	3:47	5:09	5:36	11:29	14:57	17:46	19:02
23 Desember 2020	3:37	3:47	5:10	5:37	11:30	14:57	17:47	19:03
24 Desember 2020	3:38	3:48	5:10	5:37	11:30	14:58	17:47	19:03
25 Desember 2020	3:38	3:48	5:11	5:38	11:31	14:58	17:47	19:04
26 Desember 2020	3:39	3:49	5:11	5:38	11:31	14:58	17:48	19:04
27 Desember 2020	3:40	3:50	5:12	5:39	11:32	14:59	17:48	19:05
28 Desember 2020	3:40	3:50	5:12	5:39	11:32	14:59	17:49	19:05
29 Desember 2020	3:41	3:51	5:13	5:40	11:33	15:00	17:49	19:05
30 Desember 2020	3:41	3:51	5:13	5:40	11:33	15:00	17:50	19:06
31 Desember 2020	3:42	3:52	5:14	5:41	11:34	15:01	17:50	19:06

Tabel 4.5 Jadwal imsakiyah hasil dari program penulis

Januari								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	3:43	3:53	5:15	5:41	11:35	15:01	17:51	19:06
4-6	3:45	3:55	5:17	5:43	11:36	15:02	17:52	19:08
7-9	3:46	3:56	5:18	5:44	11:37	15:03	17:53	19:08
10-12	3:48	3:58	5:20	5:46	11:39	15:04	17:54	19:09
13-15	3:50	4:00	5:22	5:47	11:40	15:04	17:55	19:10

16-18	3:51	4:01	5:23	5:48	11:41	15:05	17:56	19:10
19-21	3:53	4:03	5:24	5:50	11:42	15:05	17:56	19:11
22-24	3:54	4:04	5:25	5:51	11:43	15:05	17:57	19:11
25-27	3:56	4:06	5:26	5:52	11:43	15:05	17:57	19:11
28-31	3:58	4:08	5:27	5:53	11:44	15:04	17:57	19:10

Februari								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	4:00	4:10	5:29	5:54	11:45	15:03	17:57	19:10
4-6	4:01	4:11	5:30	5:55	11:45	15:02	17:57	19:09
7-9	4:02	4:12	5:31	5:55	11:45	15:01	17:57	19:09
10-12	4:03	4:13	5:31	5:56	11:45	14:59	17:56	19:08
13-15	4:04	4:14	5:31	5:56	11:45	14:58	17:56	19:06
16-18	4:05	4:15	5:32	5:57	11:45	14:56	17:55	19:06
19-21	4:06	4:16	5:33	5:57	11:45	14:53	17:54	19:05
22-24	4:06	4:16	5:33	5:57	11:44	14:51	17:53	19:03
25-27	4:07	4:17	5:33	5:57	11:44	14:50	17:52	19:02
28-29	4:07	4:17	5:33	5:57	11:43	14:50	17:51	19:00

Maret								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	4:07	4:17	5:33	5:57	11:43	14:49	17:51	19:00
4-6	4:07	4:17	5:33	5:58	11:43	14:48	17:49	18:59
7-9	4:07	4:17	5:33	5:57	11:42	14:47	17:48	18:57
10-12	4:08	4:18	5:33	5:57	11:41	14:48	17:47	18:55
13-15	4:08	4:18	5:32	5:57	11:40	14:48	17:45	18:54
16-18	4:08	4:18	5:32	5:57	11:40	14:49	17:44	18:52
19-21	4:07	4:17	5:32	5:57	11:39	14:50	17:43	18:51
22-24	4:07	4:17	5:32	5:56	11:38	14:50	17:41	18:50
25-27	4:07	4:17	5:32	5:56	11:37	14:50	17:40	18:49
28-31	4:07	4:17	5:31	5:55	11:36	14:51	17:38	18:47

April								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	4:06	4:16	5:30	5:55	11:35	14:50	17:36	18:45
4-6	4:05	4:15	5:30	5:54	11:34	14:50	17:35	18:43
7-9	4:05	4:15	5:30	5:54	11:33	14:51	17:33	18:42
10-12	4:04	4:14	5:30	5:54	11:32	14:50	17:32	18:41
13-15	4:04	4:14	5:30	5:54	11:31	14:50	17:30	18:40
16-18	4:04	4:14	5:29	5:54	11:31	14:50	17:29	18:38

19-21	4:03	4:13	5:29	5:54	11:30	14:50	17:28	18:38
22-24	4:03	4:13	5:29	5:54	11:29	14:50	17:27	18:37
25-27	4:02	4:12	5:29	5:54	11:29	14:50	17:26	18:36
28-30	4:02	4:12	5:29	5:54	11:28	14:49	17:24	18:35

Mei								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	4:02	4:12	5:29	5:54	11:28	14:49	17:24	18:34
4-6	4:02	4:12	5:29	5:54	11:28	14:49	17:23	18:34
7-9	4:02	4:12	5:30	5:55	11:27	14:49	17:22	18:34
10-12	4:02	4:12	5:30	5:56	11:27	14:49	17:22	18:34
13-15	4:02	4:12	5:31	5:56	11:27	14:49	17:21	18:33
16-18	4:02	4:12	5:31	5:56	11:27	14:49	17:21	18:33
19-21	4:02	4:12	5:31	5:57	11:27	14:48	17:20	18:33
22-24	4:03	4:13	5:32	5:57	11:28	14:48	17:20	18:33
25-27	4:03	4:13	5:32	5:58	11:28	14:49	17:20	18:33
28-31	4:03	4:13	5:33	5:59	11:28	14:49	17:21	18:34

Juni								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	4:04	4:14	5:34	6:00	11:29	14:50	17:21	18:34
4-6	4:04	4:14	5:35	6:01	11:29	14:50	17:21	18:35
7-9	4:04	4:14	5:35	6:02	11:30	14:51	17:21	18:36
10-12	4:05	4:15	5:36	6:03	11:30	14:51	17:22	18:36
13-15	4:06	4:16	5:37	6:03	11:31	14:52	17:22	18:37
16-18	4:06	4:16	5:38	6:04	11:32	14:52	17:23	18:37
19-21	4:07	4:17	5:38	6:05	11:32	14:53	17:23	18:38
22-24	4:08	4:18	5:39	6:05	11:33	14:54	17:24	18:39
25-27	4:08	4:18	5:40	6:06	11:34	14:54	17:25	18:39
28-30	4:09	4:19	5:40	6:07	11:34	14:55	17:25	18:40

Juli								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	4:09	4:19	5:41	6:07	11:35	14:56	17:26	18:41
4-6	4:10	4:20	5:41	6:07	11:35	14:56	17:27	18:41
7-9	4:11	4:21	5:41	6:08	11:36	14:57	17:28	18:42
10-12	4:11	4:21	5:41	6:08	11:36	14:57	17:28	18:42
13-15	4:12	4:22	5:42	6:08	11:37	14:58	17:29	18:42
16-18	4:12	4:22	5:42	6:08	11:37	14:58	17:30	18:43
19-21	4:12	4:22	5:42	6:07	11:37	14:58	17:30	18:43

22-24	4:12	4:22	5:42	6:07	11:37	14:58	17:30	18:43
25-27	4:12	4:22	5:41	6:07	11:37	14:59	17:31	18:43
28-31	4:12	4:22	5:41	6:06	11:37	14:59	17:31	18:43

Agustus								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	4:12	4:22	5:40	6:06	11:37	14:59	17:31	18:44
4-6	4:11	4:21	5:39	6:05	11:37	14:58	17:32	18:43
7-9	4:11	4:21	5:38	6:04	11:37	14:58	17:32	18:43
10-12	4:11	4:21	5:38	6:03	11:36	14:57	17:32	18:43
13-15	4:10	4:20	5:37	6:02	11:36	14:57	17:32	18:42
16-18	4:09	4:19	5:36	6:01	11:35	14:56	17:32	18:42
19-21	4:08	4:18	5:34	5:59	11:35	14:55	17:32	18:42
22-24	4:07	4:17	5:33	5:58	11:34	14:54	17:32	18:41
25-27	4:06	4:16	5:32	5:56	11:33	14:52	17:31	18:41
28-31	4:05	4:15	5:30	5:55	11:32	14:51	17:31	18:40

September								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	4:03	4:13	5:29	5:53	11:31	14:49	17:30	18:40
4-6	4:02	4:12	5:27	5:51	11:30	14:48	17:30	18:39
7-9	4:00	4:10	5:25	5:49	11:29	14:46	17:30	18:38
10-12	3:59	4:09	5:24	5:48	11:28	14:44	17:29	18:38
13-15	3:58	4:08	5:22	5:46	11:27	14:42	17:29	18:37
16-18	3:56	4:06	5:21	5:45	11:26	14:40	17:28	18:37
19-21	3:54	4:04	5:19	5:43	11:25	14:37	17:28	18:36
22-24	3:52	4:02	5:18	5:42	11:24	14:35	17:28	18:36
25-27	3:51	4:01	5:16	5:40	11:23	14:33	17:27	18:35
28-30	3:49	3:59	5:14	5:38	11:22	14:30	17:26	18:35

Oktober								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	3:48	3:58	5:12	5:37	11:21	14:28	17:26	18:34
4-6	3:46	3:56	5:11	5:35	11:20	14:25	17:25	18:34
7-9	3:44	3:54	5:10	5:34	11:19	14:24	17:25	18:34
10-12	3:42	3:52	5:08	5:32	11:18	14:23	17:25	18:34
13-15	3:41	3:51	5:06	5:31	11:17	14:23	17:25	18:34
16-18	3:39	3:49	5:05	5:30	11:16	14:23	17:25	18:34
19-21	3:38	3:48	5:04	5:29	11:16	14:22	17:25	18:35
22-24	3:36	3:46	5:03	5:28	11:15	14:24	17:25	18:35

25-27	3:35	3:45	5:02	5:27	11:15	14:26	17:25	18:36
28-31	3:34	3:44	5:01	5:26	11:15	14:27	17:25	18:36

November								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	3:32	3:42	5:00	5:25	11:15	14:29	17:26	18:37
4-6	3:31	3:41	5:00	5:25	11:15	14:31	17:26	18:39
7-9	3:30	3:40	5:00	5:25	11:15	14:32	17:27	18:39
10-12	3:30	3:40	4:59	5:24	11:15	14:34	17:28	18:40
13-15	3:29	3:39	4:59	5:24	11:15	14:35	17:29	18:41
16-18	3:29	3:39	4:59	5:24	11:16	14:37	17:30	18:43
19-21	3:28	3:38	4:59	5:24	11:16	14:39	17:31	18:45
22-24	3:28	3:38	4:59	5:25	11:17	14:40	17:32	18:46
25-27	3:29	3:39	5:00	5:26	11:18	14:42	17:33	18:48
28-30	3:29	3:39	5:01	5:27	11:19	14:43	17:34	18:49

Desember								
Tanggal	Imsak	Subuh	Syuruq	Dluha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1-3	3:29	3:39	5:01	5:27	11:20	14:45	17:36	18:51
4-6	3:30	3:40	5:02	5:28	11:21	14:47	17:37	18:52
7-9	3:31	3:41	5:03	5:29	11:22	14:49	17:39	18:54
10-12	3:32	3:42	5:04	5:31	11:24	14:50	17:40	18:56
13-15	3:33	3:43	5:05	5:32	11:25	14:52	17:42	18:57
16-18	3:34	3:44	5:07	5:33	11:27	14:54	17:44	18:59
19-21	3:36	3:46	5:08	5:35	11:28	14:55	17:45	19:00
22-24	3:37	3:47	5:10	5:36	11:30	14:57	17:47	19:02
25-27	3:39	3:49	5:11	5:38	11:31	14:58	17:48	19:03
28-31	3:40	3:50	5:13	5:39	11:33	14:59	17:49	19:05

Dilihat antara tabel 4.4. dengan tabel 4.5. *value* dari kedua tabel tersebut memiliki perbedaan yakni selisih hasil perhitungan awal waktu salat.

Selisih terbesar dari kedua tabel tersebut adalah 4 menit, dapat dilihat pada hasil awal waktu ashar awal Maret. Selisih perhitungan tersebut dikarenakan adanya perbedaan metode perhitungan yang digunakan antara kedua program.

Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.6 Selisih hasil awal waktu salat antara tabel 4.4 dengan tabel 4.5

Januari								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
2	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01
3	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01
4	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00	0:01
5	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
6	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
7	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
8	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
9	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01
10	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00
11	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
12	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
13	0:01	0:01	0:02	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
14	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
15	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
16	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
17	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
18	-0:01	-0:01	0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
19	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00	0:01
20	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01
21	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01
22	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
23	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01
24	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01
25	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01
26	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01
27	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01
28	0:01	0:01	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
29	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00

31	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
----	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------

Februari								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00
2	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
3	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01
4	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00
5	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
6	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
7	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
8	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:01	0:01
9	-0:01	-0:01	0:01	-0:01	0:00	0:00	0:01	0:01
10	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
11	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:01
12	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01
13	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01
14	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00
15	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	0:01	0:01	0:00
16	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
17	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01
18	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01	0:01	0:01
19	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00
20	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:01
21	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
22	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
23	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
24	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00
25	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00
26	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00
27	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:02	0:01	0:01
28	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:03	0:00	-0:01
29	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:04	0:00	0:00

Maret								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:04	0:01	0:00
2	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:04	0:01	0:01
3	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:04	0:02	0:01
4	-0:01	-0:01	0:01	0:01	0:01	0:03	0:00	0:01
5	-0:01	-0:01	0:01	0:01	0:01	0:02	0:00	0:01

6	-0:01	-0:01	0:01	0:01	0:01	0:02	0:01	0:02
7	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
8	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
9	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
10	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00
11	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
12	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:02	0:01
13	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
14	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:01	0:01
15	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:01	0:01
16	0:00	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00
17	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00
18	0:01	0:01	0:01	0:01	0:02	-0:01	0:01	0:01
19	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00
20	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:01
21	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00	0:02	0:01
22	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01
23	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
24	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:02
25	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:01	0:01
26	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:01	0:02
27	0:00	0:00	0:02	0:01	0:01	-0:01	0:02	0:02
28	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01
29	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
30	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:02
31	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:02	0:02

April								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00
2	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:01	0:01
3	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:01	0:01
4	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:01	-0:01	0:01	0:00
5	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:01	-0:01	0:01	0:00
6	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:01	-0:01	0:02	0:01
7	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
8	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
9	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
10	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:01	0:00
11	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:01	0:01
12	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:02	0:01

13	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01
14	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01
15	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
16	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
17	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
18	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
19	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:01
20	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
21	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
22	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00
23	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:01
24	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:01	0:01
25	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00
26	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00
27	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:01
28	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
29	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00

Mei								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	-0:01
2	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
3	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00
4	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:01	0:00	0:00	0:00
5	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00
6	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00
7	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
8	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
9	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
10	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:01	0:01
11	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:01	0:01
12	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:01	0:01
13	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
14	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
15	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
16	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
17	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
18	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00	0:01	0:00
19	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
20	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00

21	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
22	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00
23	0:01	0:01	0:01	-0:01	0:01	-0:01	0:00	-0:01
24	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:01	-0:01	0:00	-0:01
25	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01
26	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01
27	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01
28	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00
29	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00
30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:01	0:00
31	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	-0:01	0:00	0:00

Juni								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01
2	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01
3	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01
4	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
5	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
6	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
7	-0:01	-0:01	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00
8	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
9	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00
10	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
11	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
12	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	-0:01
13	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
14	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
15	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00
16	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
17	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	-0:01
18	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	-0:01
19	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
20	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00
21	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00
22	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
23	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
24	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00
25	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
26	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	-0:01
27	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	-0:01

28	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
29	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00
30	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00

Juli								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
2	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
3	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00
4	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
5	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
6	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
7	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00
8	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
9	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
10	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
11	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
12	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	-0:01	0:00
13	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
14	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01
15	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01
16	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00
17	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:01	0:00
18	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
19	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
20	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
21	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
22	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
23	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
24	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	-0:01	0:00
25	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
26	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
27	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
28	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
29	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
30	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
31	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00

Agustus								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:01

2	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01
3	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01
4	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
5	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00
6	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00
7	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
8	0:00	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00
9	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00
10	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
11	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
12	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00
13	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
14	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00
15	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00
16	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
17	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:01	0:01	0:00
18	0:00	0:00	0:02	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00
19	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
20	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01
21	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01
22	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
23	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00
24	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00
25	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	0:00
26	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01
27	0:00	0:00	0:02	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01
28	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
29	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
30	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00
31	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00

September								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01
2	0:00	0:00	0:02	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01
3	0:00	0:00	0:02	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01
4	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
5	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00
6	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01
7	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00
8	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00

9	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00
10	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
11	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01	0:00	0:01
12	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01
13	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00
14	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00
15	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:02	0:01	0:00
16	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
17	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01
18	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01
19	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:01	0:00
20	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
21	0:01	0:01	0:02	0:01	0:02	0:01	0:01	0:00
22	-0:01	-0:01	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:00
23	0:00	0:00	0:02	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01
24	0:00	0:00	0:03	0:02	0:02	0:01	0:02	0:01
25	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
26	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00
27	0:01	0:01	0:02	0:01	0:02	0:02	0:01	0:00
28	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
29	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00
30	0:01	0:01	0:02	0:01	0:02	0:01	0:00	0:00

Oktober								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01
2	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	-0:01
3	0:02	0:02	0:01	0:01	0:02	0:02	0:01	0:00
4	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
5	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:01	0:00	0:00
6	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:02	0:00	0:00
7	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:02	0:00	0:00
8	0:00	0:00	0:02	0:01	0:01	0:03	0:00	0:00
9	0:01	0:01	0:02	0:01	0:01	0:03	0:00	0:00
10	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:03	0:00	0:00
11	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:04	0:00	0:00
12	0:00	0:00	0:02	0:01	0:01	0:04	0:00	0:00
13	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:03	0:00	0:00
14	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	0:03	0:00	0:00
15	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	0:02	0:01	0:00
16	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:02	0:01	0:00

17	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	0:01	0:01	-0:01
18	0:01	0:01	0:01	0:01	0:00	0:00	0:01	-0:01
19	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:01	0:00
20	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	-0:02	0:01	0:00
21	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	-0:02	0:00	0:00
22	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
23	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	-0:01	0:00	0:00
24	0:00	0:00	0:01	0:01	0:00	-0:02	0:00	0:00
25	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
26	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00
27	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	-0:01	0:00	0:00
28	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00
29	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	-0:01
30	0:01	0:01	0:01	0:00	0:01	-0:02	0:00	-0:01
31	0:01	0:01	0:01	0:01	0:01	-0:02	0:00	-0:01

November								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00
2	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	-0:01
3	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:02	0:00	-0:01
4	-0:01	-0:01	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:01
5	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	0:00	0:00
6	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	-0:01	-0:01	0:00
7	-0:01	-0:01	0:01	0:01	0:01	-0:01	0:00	0:00
8	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	-0:01	0:00	-0:01
9	0:00	0:00	0:02	0:01	0:01	-0:02	0:00	-0:01
10	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
11	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	-0:01
12	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	-0:01
13	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:01	-0:01
14	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	0:00	-0:01
15	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:02	0:00	-0:01
16	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
17	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:01	-0:01	0:00	0:00
18	0:00	0:00	0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01
19	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	0:00	0:01	0:01
20	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00
21	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01	0:00	0:00
22	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
23	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00

24	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01
25	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01
26	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
27	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	-0:01	-0:01
28	0:00	0:00	0:01	0:01	0:01	-0:01	0:00	0:00
29	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:01	-0:01	-0:01
30	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	-0:02	-0:01	-0:01

Desember								
Tanggal	Imsak	Subuh	Terbit	Dhuha	Zuhur	Ashar	Maghrib	Isya
1	-0:01	-0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00
2	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01	0:00	0:00
3	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01
4	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
5	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01
6	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	-0:02
7	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00
8	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01
9	0:00	0:00	0:00	-0:01	-0:01	-0:01	0:00	-0:01
10	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
11	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00
12	-0:01	-0:01	-0:01	0:00	0:00	-0:01	-0:01	-0:01
13	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	-0:01
14	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01
15	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	-0:02
16	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:01	0:01	0:00
17	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01
18	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01
19	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01
20	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	-0:01
21	0:00	0:00	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	-0:02
22	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00
23	0:00	0:00	0:00	-0:01	0:00	0:00	0:00	-0:01
24	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01
25	0:01	0:01	0:00	0:00	0:00	0:00	0:01	-0:01
26	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	-0:01
27	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	-0:01	0:00	-0:02
28	0:00	0:00	0:01	0:00	0:01	0:00	0:00	0:00
29	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01	0:00	0:00
30	-0:01	-0:01	0:00	-0:01	0:00	-0:01	-0:01	-0:01
31	-0:02	-0:02	-0:01	-0:02	-0:01	-0:02	-0:01	-0:01

Berikut hasil pemrograman *website* NASA dan hasil program yang dibuat Penulis untuk gerhana Bulan.

Calendar Date	Ecl. Type	Pen. Mag.	Umbral Mag.	Pen. Eclipse Begins	Alt	Partial Eclipse Begins	Alt	Total Eclipse Begins	Alt	Mid. Eclipse	Alt	Total Eclipse Ends	Alt	Partial Eclipse Ends	Alt	Pen. Eclipse Ends	Alt
2019-Jul-17	P	1.704	0.653	1:44	54	3:02	37	-	-	4:31	17	-	-	6:00	-3	7:18	-20
2020-Jan-11	N	0.896	-0.116	0:08	58	-	-	-	-	2:10	41	-	-	-	-	4:12	16
2020-Jun-06	N	0.568	-0.405	0:46	66	-	-	-	-	2:25	44	-	-	-	-	4:04	22
2020-Nov-30	N	0.829	-0.262	14:32	-41	-	-	-	-	16:43	-12	-	-	-	-	18:53	17
2021-May-26	T	1.954	1.009	15:48	-20	16:45	-7	18:11	12	18:19	14	18:26	15	19:52	35	20:50	48
2021-Nov-19	P	2.072	0.974	13:02	-61	14:19	-44	-	-	16:03	-20	-	-	17:47	3	19:04	21

Gambar 4.24 Gerhana Bulan hasil dari *website* NASA

Tabel 4.7 Gerhana Bulan hasil dari program penulis

Kesimpulan Gerhana Penumbra						
Pada Bulan Jumadil Ula 1441 H, Tepatnya Pada 11 Januari 2020 M						
Fase Gerhana	Jam		Jam		Tinggi	Azimut
Awal Penumbra	17 : 07 : 41.65	UT	0 : 07 : 41.65	WIB	58° 26' 07.71"	344° 04' 55.31"
Awal Umbra	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Awal Total	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Tengah Gerhana	19 : 09 : 55.90	UT	2 : 09 : 55.90	WIB	41° 50' 42.07"	309° 59' 29.56"
Akhir Total	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Akhir Umbra	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Akhir Penumbra	21 : 12 : 10.15	UT	4 : 12 : 10.15	WIB	17° 20' 35.64"	296° 49' 21.88"
Durasi Penumbra	4j 04m 29d		Magnitude Penumbra		0.8954	
Durasi Umbra	-----		Magnitude Umbra		-0.116	
Durasi Total	-----					

Kesimpulan Gerhana Penumbra						
Pada Bulan Syawwal 1441 H, Tepatnya Pada 6 Juni 2020 M						
Fase Gerhana	Jam		Jam		Tinggi	Azimut
Awal Penumbra	17 : 45 : 54.55	UT	0 : 45 : 54.55	WIB	65° 55' 30.58"	232° 18' 58.64"
Awal Umbra	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Awal Total	-----	UT	-----	WIB	-----	-----

Tengah Gerhana	19 : 25 : 02.27	UT	2 : 25 : 02.27	WIB	45° 11' 17.33"	246° 43' 49.31"
Akhir Total	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Akhir Umbra	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Akhir Penumbra	21 : 04 : 09.99	UT	4 : 04 : 09.99	WIB	23° 10' 44.29"	249° 30' 41.56"
Durasi Penumbra	3j 18m 15d		Magnitude Penumbra		0.5681	
Durasi Umbra	-----		Magnitude Umbra		-0.4053	
Durasi Total	-----					

Kesimpulan Gerhana Penumbra						
Pada Bulan Rabiul Akhir 1442 H, Tepatnya Pada 30 November 2020 M						
Fase Gerhana	Jam		Jam		Tinggi	Azimut
Awal Penumbra	7 : 31 : 51.15	UT	14 : 31 : 51.15	WIB	-40° 33' 26.64"	69° 11' 06.27"
Awal Umbra	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Awal Total	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Tengah Gerhana	9 : 42 : 28.38	UT	16 : 42 : 28.38	WIB	-11° 02' 12.23"	70° 11' 04.87"
Akhir Total	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Akhir Umbra	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Akhir Penumbra	11 : 53 : 05.61	UT	18 : 53 : 05.61	WIB	18° 00' 33.93"	65° 04' 32.07"
Durasi Penumbra	4j 21m 14d		Magnitude Penumbra		0.8281	
Durasi Umbra	-----		Magnitude Umbra		-0.2622	
Durasi Total	-----					

Antara gambar 4.24. dengan tabel 4.7. hampir memiliki kesamaan namun setidaknya bagian yang paling penting telah benar-benar sama, seperti kejadian gerhana Bulan pada tahun dan data lokasi yang sama, sama-sama terjadi tiga kali yakni pada tanggal 11 Januari, 6 Juni, dan 30 November. Namun dalam hasil perhitungan jam memiliki selisih, selisih terbesarnya tidak lebih dari 1 menit dan hasil perhitungan tinggi juga memiliki selisih, selisih terbesarnya tidak lebih dari 1°.

Berikut hasil pemrograman *website* NASA dan hasil program yang dibuat Penulis untuk gerhana Matahari.

Calendar Date	Eclipse Type	Partial Eclipse Begins	Sun Alt	A or T Eclipse Begins	Maximum Eclipse	Sun Alt	Sun Azi	A or T Eclipse Ends	Partial Eclipse Ends	Sun Alt	Eclipse Mag.	Eclipse Obs.	A or T Eclipse Duration
2019-Dec-26	P	11:03:23	73	-	12:55:08	64	230	-	14:33:53	43	0.739	0.664	-
2020-Jun-21	P	15:01:37	30	-	15:21:41	26	300	-	15:41:02	22	0.027	0.005	-
2023-Apr-20	P	9:29:39	55	-	10:54:23	70	24	-	12:24:01	67	0.66	0.578	-

Gambar 4.25 Gerhana Matahari hasil dari *website* NASA

Tabel 4.8 Gerhana Matahari hasil dari program penulis

Kesimpulan Gerhana Sebagian						
Pada Bulan Syawwal 1441 H, Tepatnya Pada Tanggal 21 Juni 2020 M						
Fase Gerhana	Jam		Jam		Tinggi	Azimut
Awal Gerhana	8:01:43.33	UT	15:01:43.33	WIB	30° 04' 45.36"	302° 28' 46.03"
Awal Total/Cincin	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Tengah Gerhana	8:21:35.39	UT	15:21:35.39	WIB	25° 52' 29.93"	300° 29' 01.74"
Akhir Total/Cincin	-----	UT	-----	WIB	-----	-----
Akhir Gerhana	8:40:47.09	UT	15:40:47.09	WIB	21° 44' 18.38"	298° 50' 17.37"
Durasi Gerhana	0j 39m 04d				Magnitude	0.0264
Durasi Total/Cincin	-----					

Antara gambar 4.25. dengan tabel 4.8. hampir memiliki kesamaan namun setidaknya bagian yang paling penting telah benar-benar sama, seperti kejadian gerhana Bulan pada tahun dan data lokasi yang sama, sama-sama terjadi tiga kali yakni pada tanggal 21 Juni. Namun dalam hasil perhitungan jam memiliki selisih, selisih terbesarnya tidak lebih dari 1 menit dan hasil perhitungan tinggi juga memiliki selisih, selisih terbesarnya tidak lebih dari 1°.

Selain Penulis melakukan perbandingan, Penulis juga menganalisis program yang dibuatnya dan menemukan beberapa kelebihan dan kekurangan antara lain.

Kelebihan dari program yang dibuat oleh Penulis sebagai berikut.

1. Program menggunakan Microsoft Excel dengan begitu mudah dipahami dan untuk dipelajari kembali.
2. Memiliki referensi lokasi sehingga memudahkan untuk melakukan *Input* data lokasi (lintang, bujur, tinggi tempat, dan time zone).
3. Aplikasi ini memiliki tingkat akurasi yang baik dan sudah dapat menghasilkan perhitungan ilmu falak kacuali perhitungan arah kiblat.

Kekurangan dari program yang dibuat oleh Penulis sebagai berikut.

1. Apabila laptop atau PC yang digunakan dalam kondisi regional lokal maka perlu untuk mengubah pengaturan regional ke “English (United State)”
2. Di waktu tertentu aplikasi ini terkadang mengalami sedikit *lag* namun hal ini tidak menghambat peoperasian aplikasi, hanya perlu klik halaman berwarna *pink*.
3. Program ini tidak dapat dijalankan pada android.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil Penulisan Penulis yang berjudul Program Falak Metode Tiga Kitab Karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah Menggunakan Microsoft Excel. dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu: yang telah Penulis lakukan menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemrograman falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel secara garis besar dilakukan dengan beberapa tahapan berikut:
 - a. Membuat konsep yang digunakan dalam program.
 - b. Mengumpulkan data tentang perhitungan awal Bulan Hijriyah, awal waktu salat, gerhana Bulan, gerhana Matahari.
 - c. *Coding* kalender Hijriyah, jadwal imsakiyah, gerhana Bulan, gerhana Matahari, dengan sub-sub program.
 - d. Desain tata letak untuk pengguna umum, dengan membuat *user interface* yang menarik.
2. Evaluasi program falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel yang telah Penulis lakukan menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:
 - a. *Value* kalender Hijriyah tidak memiliki perbedaan.

- b. Hasil perhitungan jadwal imsakiyah memiliki selisih terbesar 4 menit karena adanya perbedaan metode perhitungan yang digunakan kedua program.
- c. Gerhana Bulan tidak memiliki perbedaan terkait tanggal kejadiannya namun memiliki selisih dengan hasil perhitungannya.
- d. Gerhana Matahari tidak memiliki perbedaan terkait tanggal kejadiannya namun memiliki selisih dengan hasil perhitungannya.

B. Saran

Setelah melakukan Penulisan tentang pemrograman falak metode tiga kitab karya Ahmad Ghozali Muhammad Fathullah menggunakan Microsoft Excel. Penulis membuat saran, yaitu: teknologi dan informasi yang semakin berkembang dan semakin mudah didapat, setidaknya telah membuat kemudahan untuk kemajuan ilmu falak. Maka seharusnya ilmu falak dapat *mengimbangi* setiap perkembangan teknologi zaman yang akan datang. Dan diharapkan mampu menghasilkan program aplikasi ilmu falak yang lebih inovatif.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Yusrifal Fais. “Algoritma Pemrograman Gerhana Bulan Metode al-Durr al-Anīq Menggunakan Software Visual Basic 6.0”. Skripsi—UIN Sunan Ampel, Surabaya, 2019.
- Ade Putra, Muhlas. “Konsep Zakāt Dalam Perspektif Alqur’ān (Kajian Tafsir Tematik atas Kitab Tafsir Kementrian Agama)”. Skripsi—UIN Sultan Maulana Hasanuddin, Banten, 2019.
- Al Hajjaj, Abu Husain Muslim bin, *Shahih Muslim*. Juz I, Beirut: Dar’ al-Fikr, t.t.
- Al-Bukhari, Muhammad ibn Isma’il. *Sahīh Bukhari*. Juz III, Beirut: Dar’ Al-Fikr.
- Alfazur, Rahman. *Ensiklopedia ilmu dalam Al-Quran: rujukan terlengkap isyarat-isyarat ilmiah*. t.p: Mizan Pustaka, 2007.
- Al-Juzairi. *al-Fiqh ala Madzahib al-Arba’ah*, Jilid 1. Beirut: Dar al-Fikr, t.h.
- Arifin, Johar. *Microsoft Office Excel 2016 Untuk Profesional*. Jakarta: Penerbit Pt Elex Media Komputindo, 2016.
- Arikunto, Suharsimi. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, Cet. 14. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Arsyad, Muhammad Ibrahim. “Algoritma Pemrograman Hisab Ijtimak Dan Posisi Bulan Menurut Kitab Thamarat Al-Fikar Dengan Aplikasi Microsoft Excel”. Skripsi—UIN Sunan Ampel, Surabaya, 2019.
- Ashidiqi, Iqnaul Umam. “Hisab Hisab ijtimak dan posisi Bulan Kamariah kitab Irsyadul Murid Berbasis Web Digital Falak karya Ahmad Tholhah Ma’ruf”, Skripsi—UIN Walisongo, Semarang, 2017.
- Bashori, M. Hadi. *Pengantar Ilmu Falak*. Jakarta: Pustaka Al – Kautsar, 2015.
- Bashori, Muh. Hadi. *Penanggalan Islam*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2014.
- Bismo, Setijo. *Dasar-Dasar Pemrograman Microsoft Excel dan VBA Macro*. Jakarta: Departemen Teknik Kimia FTUI, 2015.

- Espenak, Fred. *Solar Eclipse for Beginners*.
<https://www.mreclipse.com/Special/SEprimer.html>. diakses pada tanggal
 14 Februari 2022 pada jam 16.34 WIB.
- Fansuri, Fuad. “Studi Kritis Atas Hadis Tentang Rukyat Dan Hisab”. *Rausyan Fikr*
 Vol. 13 No. 1. Juni, 2017.
- Fix, John D. *Astronomy: Journey to the Cosmic Frontier*. New York: McGraw-
 Hill College, 5th edition, 2007.
- Greg Harvey, *Microsoft Office Excel 2007 for Dummies*. Hoboken, Wiley
 Publishing, 2007.
- Hadi, M. Syamsul. *Mengenal Microsoft Excel Untuk Pemula*. Surabaya: Tiara
 Aksa, 2008.
- Hambali, Slamet. *Pengantar Ilmu Falak (Menyimak Proses Pembentukan Alam
 Semesta)*. Banyuwangi: Bismillah Publisher, cet. I, 2012.
- Ikmal Hisham, Ahmad Irfan *Sikap dan Peranan Pencerap Muslim Semasa Gerhana
 Menurut Hadith*. t.p: UMP Institutional Repository, 2016.
- Izzuddin, Ahmad. *Ilmu Falak (Metode Hisab-Rukyah dan Solusi
 Permasalahannya)*. Semarang: Komala Grafika, 2006.
- . *Ilmu Falak Praktis*. Semarang: PT. Pustaka Rizki Putra, 2012.
- Kamal, Abu Malik bin As-Sayyid Salim. *Ensiklopedi Salat: Jawaban Lebih Dari
 500 Permasalahan Salat*, Terj. Qosdi Ridwanullah dkk. Solo: Cordova
 Mediatama, 2009.
- Kementrian Agama RI. *Quran Asy-Syifaa’ Hafalan Terjemah & Tajwid Berwarna
 Metode Tikrar*. Bandung: Syaamil Quran, 2019.
- Khazin, Muhyiddin. *Kamus Ilmu Falak*. Yogyakarta: Buana Pustaka, 2005.
- Kusrianto, Adi. *Memfaatkan Formula & Fungsi Microsoft Excel 2007*. Jakarta:
 Elex Media Komputindo, 2007.
- Marpaung, Watni. *Pengantar Ilmu Falak*. Jakarta: Prenada Media, 2015.
- Meeus, Jean. *Astronomical Algorithm 2nd Edition*. Virginia: Willmann-Bell, Inc.,
 1998.
- Muhammad Fathullah, Ahmad Ghozali. *Al-Durru al-Anīq*. t.tp.: LAFAL, 2020.

- . *Irsyādu al-Murīd*. t.tp.: LAFAL, 2015.
- . *Thamarātu al-Fikār*. t.tp.: LAFAL, 2016.
- Nagfir, Muhammad Sadam. “Pemrograman Waktu Salat Menggunakan Aplikasi Microsoft Visual Basic 2010”. Skripsi—Institut Agama Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2011.
- Nuryanto, Hery. *Sejarah perkembangan teknologi informasi dan komunikasi*. Jakarta: PT Balai Pustaka (Persero), 2012.
- Satori, Djam’an, dan Aan Komariah. *Metodelogi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta, 2009.
- Setiawan, Hasrian Rudi, dan Hariyadi Putraga. *Stellarium & Google Earth-Simulasi Waktu Salat dan Arah Kiblat*. Medan: UMSU Press, 2018.
- Shidiq, Umar, dan Miftachul Choiri. *Metode Penelitian Kualitatif Di Bidang Pendidikan*. Ponorogo: CV. Nata Karya, 2019.
- Sitorus, Lamhot. *Algoritma dan Pemrograman*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2015.
- Suryani. “Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif”. Skripsi—UPI, Jakarta, 2010.
- Ulum, Miftahul. “Ijtihad Ulama NU (Nahdlatul Ulama) dan Muhammadiyah Jawa Timur tentang Penetapan Awal JHG Bulan Kamariah”. <http://journal.stainata.ac.id/index.php/islamedia/article/view/19>. diakses pada hari Rabu 19 Januari 2022.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A