

## DAFTAR ISI

PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xvii
INTISARI	xviii
ABSTRACT	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kajian Algoritma Meeus	4
2.2 Penentuan Awal Bulan Islam	5
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Waktu dan Kalender	10
3.1.1 <i>Julian day</i>	10
3.1.2 Kalender Islam	10
3.1.3 Macam-macam waktu	11
3.2 Bumi	12
3.2.1 Geometri bola	12
3.2.2 Sistem koordinat	14
3.2.3 Transformasi sistem koordinat	18
3.3 Posisi Matahari	20
3.3.1 Posisi matahari menurut algoritma Meuss	20
3.3.2 Suku-suku koreksi	20
3.3.3 Transit dan terbenam matahari	22
3.4 Posisi Bulan	24
3.4.1 Posisi bulan menurut algoritma Meeus	25
3.4.2 Suku-suku koreksi	26
3.4.3 Fase-fase bulan	27
3.4.1 <i>Moonset</i>	29
BAB IV METODE PENELITIAN	30
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	34
5.1 Menentukan awal bulan Islam	34
5.2 Altitude	37
5.3 Elongasi bulan–matahari	41
5.4 <i>Moon age</i>	45
5.5 Perbandingan altitude dan <i>moon age</i>	49

5.6 Perbandingan kriteria hisab kota Jakarta	50
5.7 Perbandingan Awal Masuk bulan Islam untuk 10 kota di dunia	53
5.8 Perbandingan awal masuk bulan Zulhijah tahun 1430 - 1450 H untuk 10 kota di Dunia	57
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>63</b>
6.1 Kesimpulan	63
6.2 Saran	64
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>67</b>
Lampiran 1	67
Lampiran 2	69
Lampiran 3	70
Lampiran 4	76
Lampiran 5	82
Lampiran 6	84
Lampiran 7	85

## DAFTAR GAMBAR

3.1	Tata koordinat bumi	13
3.2	Sistem koordinat ekliptika heliosentrik	14
3.3	Sistem koordinat ekliptika geosentrik	15
3.4	Sistem koordinat ekuator geosentrik	16
3.5	Sistem koordinat horizon	17
3.6	Orbit bulan dan bumi mengelilingi matahari	24
3.7	Ilustrasi acuan periode revolusi bulan	24
3.8	Fase-fase bulan	28
5.1	Hubungan $k$ dan selisih altitude bulan selama 30 bulan untuk awal bulan Islam yang jatuh pada hari I	38
5.2	Hubungan $k$ dan selisih altitude bulan selama 30 bulan untuk awal bulan Islam yang jatuh pada hari II	38
5.3	Hubungan $k$ dan sudut elongasi bulan-matahari selama 30 bulan untuk awal bulan Islam yang jatuh pada hari I	42
5.4	Hubungan $k$ dan sudut elongasi bulan-matahari selama 30 bulan untuk awal bulan Islam yang jatuh pada hari II	43
5.5	Hubungan $k$ dan <i>moon age</i> selama 30 bulan untuk awal bulan Islam yang jatuh pada hari I	45
5.6	Hubungan $k$ dan <i>moon age</i> selama 30 bulan untuk awal bulan Islam yang jatuh pada hari II	46
5.7	Hubungan kriteria kalender Islam (Altitude) dan prosentase total parameter selang-seling selama 100 tahun	51

## DAFTAR TABEL

3.1	Nama dan jumlah hari bulan Islam	11
4.1	Variasi kriteria MABIMS	30
4.2	Koordinat 10 kota dan waktu lokalnya dengan alasan pemilihan	31
5.1	Hubungan $k$ dan selisih altitude bulan selama 30 bulan pada hari I dan hari II	37
5.2	Hubungan interval, jumlah selisih altitude pada setiap interval, dan selisih altitude yang memenuhi masing-masing kriteria pada setiap interval	39
5.3	Hubungan $k$ dan sudut elongasi bulan-matahari selama 30 bulan pada hari I dan hari II	41
5.4	Hubungan interval, jumlah sudut elongasi pada setiap interval, dan sudut elongasi yang memenuhi masing-masing kriteria pada setiap interval	44
5.5	Hubungan $k$ dan <i>moon age</i> selama 30 bulan pada hari I dan II	46
5.6	Hubungan interval, jumlah <i>moon age</i> pada setiap interval, dan <i>moon age</i> yang memenuhi masing-masing kriteria pada setiap interval	47
5.7	Hubungan perbandingan antara altitude dan <i>moon age</i> selama 30 bulan pada hari I	49
5.8	Umur bulan Islam pada lima kriteria hisab untuk $k = 1 - 1236$	50
5.9	Nilai total dan prosentase parameter selang-seling untuk lima kriteria hisab selama 100 tahun	51
5.10	Frekuensi dan prosentase durasi umur tiga bulan berturut-turut yang bernilai sama untuk lima kriteria hisab selama 100 tahun	52
5.11	Frekuensi dan prosentase durasi umur empat bulan berturut-turut yang bernilai sama untuk lima kriteria hisab selama 100 tahun	53
5.12	Hubungan jumlah kota yang sama dan jumlah awal bulan Islam pada masing-masing kriteria	53
5.13	Rata-rata jumlah dan prosentase kesamaan awal masuk bulan Islam pada masing-masing kota	55
5.14	Nilai bobot total masing-masing kriteria	57
5.15	Jenis kalender dwizonal dan prosentase perbedaan hari raya Idul Adha pada kedua zona	58

5.16 Hubungan jumlah kota yang sama dan jumlah awal masuk bulan Zulhijah pada masing-masing kriteria	58
5.17 Gabungan prosentase kesamaan awal bulan Zulhijah pada 10,9, dan 8 kota	60
5.18 Nilai bobot total masing-masing kriteria untuk awal bulan Zulhijah (1431-1450 H)	61
5.19 Kriteria hisab terbaik pada masing-masing parameter	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Julian day</i>	67
1.1 Perumusan <i>Julian day</i>	67
1.2 Metode mengubah <i>Julian day</i> menjadi tanggal	67
Lampiran 2 Persamaan untuk menentukan $\Delta T$ (detik) pada tahun $y$	69
Lampiran 3 Posisi matahari menurut Algoritma Meeus	70
3.1 Sudut tanggal (T)	70
3.2 Sudut deklinasi matahari (Delta)	70
3.3 <i>Equation of time</i> ( $E_oT$ ) bersatuan menit	70
3.4 <i>Cos (Hour Angle Sunset)</i>	70
3.5 Suku-suku koreksi untuk menentukan bujur ekliptika matahari menurut Algoritma Meeus	70
3.6 Suku-suku koreksi untuk menentukan lintang ekliptika matahari menurut Algoritma Meeus	73
3.7 Suku-suku koreksi untuk menentukan jarak bumi-matahari menurut Algoritma Meeus	73
Lampiran 4 Posisi bulan menurut Algoritma Meeus	76
4.1 Lima buah sudut (derajat)	76
4.2 Tiga buah argumen (derajat)	76
4.3 Posisi bulan	76
4.4 Suku-suku koreksi untuk menentukan bujur ekliptika bulan (sinus) menurut Algoritma Meeus	77
4.5 Suku-suku koreksi untuk menentukan lintang ekliptika bulan (sinus) menurut Algoritma Meeus	78
4.6 Suku-suku koreksi untuk menentukan jarak bumi-bulan (cosinus) menurut Algoritma Meeus	80
Lampiran 5 Algoritma Meeus untuk menghitung fase-fase bulan	82
5.1 JDE rata-rata	82
5.2 Koreksi argumen planet (bersatuan hari)	82
5.3 Koreksi fase bulan baru (bersatuan hari)	83

Lampiran 6.1 Elongasi bulan-matahari	84
Lampiran 6.2 <i>Moon age</i>	84
Lampiran 7 Kalender	85
7.1 Awal Bulan Islam Tahun 1437 Hijriyah (Altitude 1°)	85
7.2 Kalender Tahun 1437 Hijriyah (Altitude 1°)	86
7.3 Kalender Tahun 2016 Masehi (Altitude 1°)	87

## DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

$\alpha$	: <i>Right ascension</i>
$\delta$	: Deklinasi
$\lambda$	: Bujur ekliptika benda langit menurut bumi
$\beta$	: Lintang ekliptika benda langit menurut bumi
$\varepsilon_0$	: Sudut kemiringan ekliptika-ekuator rata-rata
$\varepsilon$	: Epsilon, sudut kemiringan ekliptika-ekuator sebenarnya
$\Omega$	: Bujur <i>ascending node</i> rata-rata bulan pada bidang ekliptika, diukur dari ekuinoks rata-rata
$L$	: Bujur rata-rata matahari
$L'$	: Bujur rata-rata bulan
HA	: <i>Hour angle</i>
$\pi$	: Sudut paralaks
$\tau$	: Waktu dalam seribu tahun Julian (365250 hari) dari J2000,0
$\varphi$	: Lintang geografi
$\Delta T$	: Selisih TD dan UT. TD – UT
$\Delta\varepsilon$	: Nutasi dalam kemiringan
$\Delta\psi$	: Nutasi dalam bujur
AU	: <i>Astronomical Unit</i>
INT	: Integer
JD	: <i>Julian Day</i>
JDE	: <i>Julian Ephemeris Day</i>
TD	: <i>Dynamical Day</i>
UT	: <i>Universal Time</i>