

BAB II

MATAHARI, BUMI DAN BULAN DALAM TINJAUAN AL-QUR'AN DAN SAINS, DATA *EPHEMERIS* MATAHARI DAN BULAN SERTA DASAR PEMROGRAMAN DATA *EPHEMERIS* MATAHARI DAN BULAN BERDASARKAN PERHITUNGAN *JEAN MEEUS*

A. Data *Ephemeris* Matahari dan Bulan

1. Posisi dan Pergerakan Matahari, Bumi dan Bulan Menurut Tinjauan Al-Qur'an dan Sains

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لَعِبِينَ ﴿٣٨﴾ مَا خَلَقْنَاهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَلَكِنَّ أَكْثَرَهُمْ لَا يَعْلَمُونَ ﴿٣٩﴾

Artinya:“(38) dan Kami tidak menciptakan langit dan Bumi dan apa yang ada antara keduanya dengan bermain-main. (39) Kami tidak menciptakan keduanya melainkan dengan *haq*, tetapi kebanyakan mereka tidak mengetahui.”¹

Allah SWT menciptakan alam semesta ini beserta isinya dengan penuh keserasian, keharmonisan dan keteraturan. Semua itu bukan tanpa kebetulan, melainkan dengan *haqq*, di mana terdapat tujuan dan manfaat dalam penciptanya. Tujuan dan manfaat untuk kehidupan makhluk di Bumi, serta untuk menuntun manusia menuju keimanan dan penghambaan kepada-Nya.²

¹ QS. Ad-Dukhan: 38-39, lihat: Tim Penerjemah, *Al-Qur'an dan Terjemahannya (Terjemahan Departemen Agama RI)*, Bandung: CV Diponegoro, tt., hlm. 397

² Lihat: Quraisy Shihab, *Tafsir al-Misbah*, vol. 13, Jakarta: Lentera Hati, 2001, hlm. 21-22
Lihat juga: Tantowi Jauhari, *Jawahir fi Tafsir al-Qur'an al-Karim*, juz 21, Mesir: Musthofa al-Baaby al-Khaaly wa Awladuhu, tt. hlm. 16.

Benda-benda langit yang dapat diamati dari Bumi, baik yang nampak pada siang maupun malam hari, seluruhnya bergerak secara teratur dari arah timur ke barat. Setiap benda langit tersebut terbit dan tenggelam pada posisi tertentu di Bumi, di mana posisi terbit dan tenggelamnya kemudian berubah ke arah tertentu secara gradual dan kembali lagi ke posisi semula pada waktu tertentu. Seolah-olah semua benda langit tersebut, termasuk Matahari dan Bulan, beredar mengelilingi Bumi.³

Pada awalnya manusia menganggap bahwa peristiwa pergerakan benda langit tersebut merupakan sesuatu yang magis. Meski demikian, manusia telah lama memanfaatkan peristiwa tersebut untuk urusan hidup mereka khususnya sebagai penanda waktu untuk memulai pekerjaan-pekerjaan tertentu. Seiring dengan perkembangan peradaban dan keilmuan manusia, berbagai macam teori pergerakan benda langit pun dikemukakan. Dalam sejarah keilmuan astronomi, terdapat 3 teori pergerakan benda langit yang pernah dikemukakan oleh para astronom terdahulu, yakni teori egosentris, geosentris dan heliosentris.⁴

a. Teori Pergerakan Benda Langit

³ Moedji Raharto, *Sistem Penanggalan Syamsiah/Masehi*, Bandung: Penerbit ITB, 2001, hlm.

⁴ Slamet Hambali, *Pengantar Ilmu Falak*, Banyuwangi: Bismillah Publisher, 2012, hlm. 175-

Teori egosentris adalah teori yang menganggap bahwa manusia merupakan pusat alam semesta. Teori ini telah diyakini oleh manusia sejak zaman purbakala. Berdasarkan teori ini seluruh benda langit berputar mengikuti kemanapun manusia bergerak. Berangkat dari teori ini, Thales astronom Yunani pada sekitar abad ke-6 SM berpendapat bahwa Bumi berbentuk dataran yang sangat luas, di mana benda langit bergerak di atasnya.⁵

Teori geosentris adalah teori yang mengatakan bahwa Bumi merupakan pusat tata surya. Teori ini pertama kali dikemukakan oleh Aristoteles pada abad ke-3 SM. Menurutnya Bumi merupakan benda langit yang berbentuk bulat sebagaimana yang dikemukakan oleh Pythagoras pada abad ke-5 SM, sedangkan Matahari, Bulan, planet-planet dan bintang-bintang, seluruhnya bergerak mengitari Bumi. Teori ini kemudian disempurnakan oleh Claudius Ptolomeus dengan bentuk lintasan orbit yang lebih rumit dimana beberapa planet, seperti Mars, Yupiter dan Saturnus bergerak mengelilingi Matahari sekaligus mengelilingi Bumi bersama Matahari. Teori ini bertahan cukup lama bahkan menjadi ajaran resmi gereja beberapa ratus tahun kemudian.⁶

⁵ *Ibid.* hlm. 178

⁶ *Ibid.* hlm. 179-182

Teori heliosentris adalah teori yang menyatakan bahwa Matahari merupakan pusat tata surya. Bumi beserta planet-planet lainnya secara bersamaan beredar mengelilingi Matahari pada orbit-orbit tertentu yang berbentuk *epicycle* (bulat). Teori ini dikemukakan oleh Nicolas Copernicus pada abad ke-14 M untuk membantah teori Geosentris yang selama ini dianut oleh gereja. Teori ini sebenarnya bukanlah murni pemikiran Copernicus, melainkan pengembangan dari teori heliosentris yang pernah dikemukakan oleh Aristarchus dari Samos pada abad ke-4 SM namun tidak mendapat dukungan pada masa itu.⁷

Adapun mengenai teori heliosentris tersebut, Al-Qur'an telah lama menyinggungnya di dalam surat *Yasin* ayat 38-40.

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٣٨﴾ وَالْقَمَرَ قَدَّرْتَهُ مَنَازِلَ
 حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ
 سَابِقُ النَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾

Artinya:“(38) dan Matahari berjalan ditempat peredarannya. Demikianlah ketetapan yang Maha Perkasa lagi Maha mengetahui. (39) dan telah Kami tetapkan bagi Bulan manzilah-manzilah, sehingga (setelah Dia sampai ke manzilah yang terakhir) Kembalilah Dia sebagai bentuk tandan yang tua. (40) tidaklah mungkin bagi Matahari mendapatkan Bulan dan malampun tidak dapat mendahului siang. dan masing-masing beredar pada garis edarnya.”⁸

⁷ *Ibid.* hlm. 182-184

⁸ QS. Yasin: 38-40, lihat: Tim Penerjemah, *Al-Qur'an dan Terjemahannya (Terjemahan Departemen Agama RI)*, *op.cit.* hlm. 353

Pada ayat di atas dijelaskan bahwa Matahari dan Bulan beredar pada garis edarnya masing-masing sebagaimana yang telah ditentukan oleh Allah SWT. Matahari tidak mungkin bergerak mendahului Bulan karena garis edar dan pusat peredaran keduanya berbeda, Bulan bergerak mengitari Bumi sedangkan Matahari bergerak mengitari pusat galaksi Bimasakti.⁹ Meski teori egosentris dan geosentris telah terbantahkan oleh teori heliosentris, namun hingga saat ini kedua teori tersebut masih dipakai dalam keilmuan astronomi dan falak sebagai dasar teori pembahasan sistem tata koordinat bola langit.

b. Gerakan Matahari, Bumi dan Bulan

Menurut teori heliosentris, Matahari merupakan pusat peredaran benda-benda langit di dalam tata surya kita. Planet Bumi selain berputar pada porosnya, bersama dengan Bulan bergerak mengitari Matahari melalui lintasan khayal berbentuk *ellips*, sebagaimana yang dijelaskan dalam hukum Kepler. Sedangkan Bulan pada saat yang bersamaan berputar pada porosnya sembari mengitari Bumi. Pergerakan-pergerakan tersebut ketika diamati dari Bumi terlihat sebagai pergerakan yang bersifat semu. Gerak semu inilah yang sejak lama telah banyak dimanfaatkan oleh manusia khususnya dalam perhitungan waktu.¹⁰ Dalam keilmuan falak pergerakan-pergerakan tersebut

⁹ Quraisy Shihab, *Tafsir al-Misbah*, vol. 11, Jakarta: Lentera Hati, 2001, hlm. 540-544

¹⁰ Moedji Raharto, *op.cit.* hlm. 4-5

sangat penting, karena beberapa perintah ibadah dalam Islam, waktu pelaksanaannya sangat terkait dengan posisi dan pergerakan Matahari, Bumi dan Bulan tersebut.¹¹

1) Gerak Bumi

Bumi merupakan planet ketiga dari Matahari, setelah Merkurius dan Venus. Diameter Bumi sekitar 12.769 km. Adapun jarak rata-rata Bumi-Matahari sekitar 149.597.871 km. Jarak tersebut dalam astronomi disebut dengan *Astronomical Unit* (AU), di mana 1 AU = 149.597.871 km.¹² Jarak Bumi-Matahari tidak selalu sama melainkan kadang jauh kadang dekat, sesuai dengan posisi Bumi di ekliptika. Bumi mengelilingi Matahari melalui lintasan semu berbentuk *ellips* mendekati lingkaran. Selisih antara titik *perihelium* dengan titik *aphelium*-nya adalah sekitar 5.000.000 km.¹³ Jarak terdekat (*perihelium*) Bumi-Matahari adalah sekitar 147 juta km, dan jarak terjauhnya (*aphelium*) sekitar 152 juta km.¹⁴ Selama beredar mengelilingi Matahari, Bumi tidak hanya melakukan satu gerakan saja, bahkan lima gerakan sekaligus. Kelima gerakan Bumi tersebut yakni:

¹¹ Ahmad Izzuddin, *Ilmu Falak Praktis*, Semarang: Pustaka Rizki Putra, 2012, hlm. 2-4

¹² <http://neo.jpl.nasa.gov/glossary/au.html> diakses pada hari Jumat, 02 maret 2016 pukul 01.09 WIB.

¹³ Slamet Hambali, *Pengantar...* hlm. 131

¹⁴ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik*, Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008, hlm. 125

a) Rotasi

Rotasi Bumi adalah gerakan Bumi pada porosnya. Bumi berotasi dari arah barat ke timur. Dalam sekali rotasi Bumi, dibutuhkan waktu rata-rata $23^j56^m4^d$, bisa kurang dari itu dan bisa lebih, tergantung posisi Bumi terhadap Matahari ketika itu. ¹⁵

Arah rotasi Bumi yang berlawanan dengan jarum jam (*retrograde*) menyebabkan pergerakan semu harian benda langit, sehingga semua benda langit jika dilihat dari Bumi nampak bergerak dari arah timur ke barat. ¹⁶

b) Revolusi

Bumi merupakan salah satu planet yang bergerak mengitari Matahari. Pergerakan Bumi mengitari Matahari disebut dengan revolusi Bumi. Dalam revolusinya, posisi Bumi miring sekitar $66,5^\circ$ terhadap bidang ekliptika, sehingga bidang ekliptika Bumi tidak sejajar dengan ekuator Bumi, melainkan miring membentuk sudut sebesar $23,5^\circ$. Arah kemiringan tersebut meski kadang berubah namun relatif tetap. ¹⁷ Ekliptika Bumi berbentuk *ellips* mendekati lingkaran dengan selisih antara titik *perihelium* dengan titik

¹⁵ Slamet Hambali, *Pengantar....* hlm. 197

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ *Ibid.* hlm. 202-203

aphelium-nya sekitar 5.000.000 km.¹⁸ Periode rata-rata revolusi Bumi yakni $365^{\text{h}}5^{\text{j}}48^{\text{m}}45,2^{\text{d}}$. Periode tersebut kemudian disebut dengan 1 tahun *sideris*. Arah revolusi Bumi sama dengan arah rotasinya yakni dari barat ke timur, berlawanan dengan arah jarum jam.¹⁹

Jika Matahari berada di kulminasi atas di suatu tempat, maka setelah Bumi berotasi selama $23^{\text{j}}56^{\text{m}}$, sebenarnya Matahari belum mencapai titik kulminasi kembali melainkan masih kurang sekitar 1° . Namun akibat dari gerak revolusi Bumi terhadap Matahari rupanya pada saat yang bersamaan Matahari juga telah bergerak semu sekitar 1° .²⁰

c) Presesi

Kemiringan sumbu Bumi terhadap ekliptika tidak selalu tetap, melainkan terus berubah-ubah mirip perubahan sumbu gasing. Perubahan tersebut mengakibatkan gerak goyang pada Bumi sebesar $50.24''$ /tahun. Gerak tersebut disebut dengan gerak presesi atau *dahriyah* atau *mubadarat al-i'tidalain*. Arah gerak presesi berlawanan dengan gerak rotasi, yakni dari arah timur ke barat

¹⁸ Bayong Tjasyono HK, *Ilmu....* hlm. 33-34

¹⁹ Slamet Hambali, *Pengantar....* hlm. 202-203

²⁰ *Ibid.* hlm. 197

jika dilihat dari kutub utara langit, dan akan kembali ke posisi semula dalam jangka waktu sekitar 25.796 tahun.²¹

d) Nutasi

Gerak nutasi adalah gerak gelombang dalam gerak presesi. Gerak presesi tidak lurus, melainkan bergelombang membentuk lingkaran-lingkaran kecil. Gerak nutasi untuk membentuk 1 lingkaran penuh (360°) memerlukan waktu sekitar 18,66 tahun, sehingga besar gerak nutasi adalah $0^{\circ}03'10,05''/\text{hari}$.²²

e) Apsiden

Gerak apsiden adalah gerak pergeseran titik *aphelium* dan *perihelium* dari timur ke barat. Untuk menempuh 1 kali putaran gerak apsiden memerlukan waktu sekitar 21.000 tahun, sehingga besar gerak apsiden adalah $0,17''/\text{hari}$.²³

2) Gerak Matahari

Matahari merupakan pusat tata surya kita. Bumi, planet-planet dan benda langit yang berada di jangkauan gravitasi Matahari, bergerak bersamaan mengitari Matahari. Pada saat yang bersamaan Matahari juga terus bergerak di alam semesta ini bersamaan bintang-bintang

²¹ Muhyiddin Khazin, *Ilmu....* hlm. 130-131

²² *Ibid.*

²³ *Ibid.*

lainnya. Dalam keilmuan astronomi gerak Matahari dibagi menjadi dua macam, yakni gerak hakiki dan gerak semu.

a) Gerak Matahari Hakiki

Gerak Matahari Hakiki adalah gerakan sebenarnya yang dimiliki oleh Matahari. Gerakan Matahari Hakiki ada dua, yakni:

- i. Rotasi Matahari. Matahari berputar pada porosnya dengan waktu rotasi yang berbeda-beda pada tiap bagiannya, yakni sekitar 25,5 hari pada bidang ekuator dan 27 hari pada daerah kutubnya. Perbedaan tersebut disebabkan Matahari sebenarnya merupakan bola gas pijar raksasa yang berada di luar angkasa yang terus bergerak.²⁴
- ii. Gerak Matahari di antara gugusan bintang. Matahari bersamaan dengan sistem tata surya-nya bergerak di alam semesta ini dari suatu tempat menuju tempat yang lainnya mengitari pusat galaksi Bimasakti dengan kecepatan sekitar 20 km/detik atau 72.000 km/jam atau 600 juta km/tahun. Daerah yang dituju oleh Matahari disebut dengan *apeks* dan daerah yang telah ditinggalkan oleh Matahari disebut *anti-apeks*.²⁵

²⁴ Slamet hambali, *Pengantar...* hlm. 212-213

²⁵ *Ibid.*

Mengenai peredaran Matahari di alam semesta tersebut adalah sesuai dengan apa yang telah disebutkan di dalam surat *Yasin* ayat 38, yang berbunyi:

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٣٨﴾

Artinya:“(38) dan Matahari berjalan ditempat peredarannya. Demikianlah ketetapan yang Maha Perkasa lagi Maha mengetahui.”²⁶

Pada ayat di atas dikatakan bahwa Matahari sejak awal penciptaan telah memiliki jalur peredaran sebagaimana yang telah ditentukan oleh Allah SWT.²⁷

b) Gerak Semu Matahari

Jika diamati dari permukaan Bumi, Matahari terlihat seolah-olah bergerak dari timur ke barat mengitari Bumi. Posisi terbit dan terbenam Matahari tidak selalu tetap, melainkan berubah secara gradual dari satu titik ke titik yang lain hingga akhirnya kembali ke titik awal lagi. Lintasan Matahari tersebut kemudian membentuk lingkaran besar yang disebut lingkaran ekliptika. Lingkaran ekliptika tidak berimpit dengan ekuator, namun membentuk sudut

²⁶ QS. Yasin: 38, lihat: Tim Penerjemah, *Al-Qur'an dan Terjemahannya (Terjemahan Departemen Agama RI)*, *loc.cit.*

²⁷ Quraisy Shihab, *loc.cit.*

sekitar $23^{\circ}27'$.²⁸ Secara umum gerak semu Matahari dapat dibagi menjadi dua, yakni gerak semu harian dan gerak semu tahunan.

- i. Gerak Semu Harian (*Gerak Diurnal*), terjadi akibat rotasi Bumi. Periode menengahnya yakni 24 jam. Arah pergerakannya adalah dari timur ke barat. Kemiringan lintasan gerak harian Matahari tergantung letak geografis pengamat. Lintasan pada bagian ekuator Bumi adalah berupa lingkaran tegak, di bagian kutub mendatar, di belahan Bumi selatan terlihat miring ke arah utara dan sebaliknya di belahan Bumi utara terlihat miring ke selatan. Besar kemiringan tersebut berbanding lurus dengan besar lintangnya.²⁹
- ii. Gerak Semu Tahunan (*Gerak Annual*), arah gerak semu tahunan Matahari yakni ke arah timur sekitar $0^{\circ}59'$ /hari. Periode gerak semu tahunan Matahari adalah sekitar 365,25 hari, akibatnya arah terbit dan tenggelam Matahari selalu berubah letaknya sepanjang tahun.³⁰

Pada tanggal 21 Maret dan 23 September Matahari terbit tepat di titik timur dan tenggelam tepat di titik barat, pada tanggal 22 Juni Matahari terbit dan tenggelam sejauh $23,5^{\circ}$ ke

²⁸ Muhyiddin Khazin, *Ilmu....* hlm. 126

²⁹ Abdur Rachim, *Ilmu Falak*, Yogyakarta: Penerbit Liberty, 1983, hlm. 1

³⁰ Muhyiddin Khazin, *Ilmu....*

arah utara dari titik timur dan barat, sebaliknya pada tanggal 22 Desember Matahari berada $23,5^{\circ}$ ke arah selatan dari titik timur dan barat. Posisi Matahari ketika berada di dua titik terakhir disebut dengan *soltitium*, yang artinya pemberhentian Matahari. Hal tersebut karena pada saat itu perubahan deklinasi Matahari sangat lambat seolah-olah berhenti. Sebaliknya pada titik *ekuinox*, yakni ketika lintasan Matahari berada tepat pada titik timur dan barat, perubahan deklinasi berlangsung cepat.³¹

3) Gerak Bulan

Bulan merupakan satu-satunya satelit Bumi. Jarak rata-rata Bumi-Bulan adalah 385.000,56 km³². Titik *perigee* Bulan berjarak sekitar 363.300 km, sedangkan titik *apogee*-nya mencapai sekitar 405.500 km. Meski jarak Bulan-Bumi cukup dekat bahkan masih dalam jangkauan gravitasi Bumi, Bulan tidak sepenuhnya tertarik gaya gravitasi Bumi, sebab Bulan memiliki gaya *sentrifugal* yang membuatnya tetap dapat bertahan pada lintasannya.³³ Namun akibat gaya *sentrifugal* Bulan yang sedikit lebih besar dibanding gaya gravitasi Bumi-Bulan, Bulan semakin menjauh sekitar 3,8 cm setiap tahunnya.³⁴

³¹ Slamet Hambali, *Pengantar*. hlm. 214.

³² Jean Meeus, *op.cit.* Hlm. 312

³³ Slamet Hambali, *op.cit.* hlm. 135

³⁴ *Ibid.* hlm. 136

Sebagaimana gerak Matahari, di dalam astronomi juga dikenal dua jenis gerak Bulan yakni gerak hakiki dan gerak semu.

a) Gerak Bulan Hakiki

Gerak Bulan hakiki adalah gerak yang sebenarnya dilakukan oleh ketika beredar di angkasa luar. Gerak hakiki Bulan terdiri dari tiga macam gerak, yakni rotasi, revolusi dan gerak Bulan bersama dengan Bumi mengitari Matahari.

- i. Rotasi Bulan. Bulan berputar pada porosnya dengan periode sekitar 27 hari lebih 7 jam dengan arah rotasi berlawanan dengan jarum jam. Lama rotasi Bulan adalah sama dengan lama revolusinya. Hal tersebut yang mengakibatkan permukaan Bulan yang menghadap ke Bumi selalu sama.³⁵
- ii. Revolusi Bulan. Bulan mengelilingi Bumi memerlukan waktu sekitar 27 hari 7^j43^m12^d, sama dengan periode rotasinya. Sebagaimana rotasinya, arah revolusi Bulan juga berlawanan dengan arah jarum jam. Lama revolusi Bulan tersebut kemudian disebut dengan 1 periode *sideris* Bulan.³⁶

³⁵ *Ibid.* hlm. 217

³⁶ Muhyiddin Khazin, *op.cit.* hlm. 132

iii. Gerak Bulan bersama Bumi mengelilingi Matahari. Bulan bergerak mengitari Bumi, maka secara otomatis Bulan juga bergerak mengitari Matahari bersama-sama dengan Bumi. Hal tersebut yang menyebabkan lintasan revolusi Bulan tidak berbentuk lingkaran sempurna melainkan lingkaran berpilin di mana titik awal revolusi Bulan tidak bertemu titik akhirnya. Satu lingkaran berpilin ini ditempuh Bulan dalam waktu 29,5 hari. Adapun waktu yang diperlukan Bulan untuk mencapai titik awalnya yakni sekitar 365,5 hari atau setelah melewati 12 kali lingkaran berpilin.³⁷

b) Gerak Semu Bulan

Gerak rotasi Bumi mengakibatkan penampakan benda langit, termasuk Bulan, ketika diamati dari Bumi bergerak secara semu dari arah timur ke barat. Pada saat yang bersamaan Bulan juga melakukan gerak revolusi. Akibatnya, setiap harinya Bulan terlambat terbit dari bintang tertentu sekitar 50 menit atau sekitar 13° busur. Terhadap Matahari, setiap hari Bulan terlambat sekitar 12° busur atau $0,5^\circ$ setiap jamnya.³⁸

³⁷ Slamet Hambali, *op.cit.* hlm. 223

³⁸ *Ibid.* hlm. 224

Hal tersebut kemudian menimbulkan penampakan Bulan yang berubah-ubah setiap harinya, mulai dari sebatas garis kecil melengkung hingga semakin membesar membentuk bulatan sempurna kemudian mengecil kembali. Peristiwa perubahan fase-fase penampakan semu Bulan tersebut diakibatkan oleh fungsi elongasi Bulan, yakni sudut yang dibentuk Bulan dari Matahari ketika diamati dari Bumi. Bulan mencapai fase purnama ketika sudut elongasinya sebesar 180° dan fase bulan mati pada sudut 0° .³⁹

Periode revolusi Bulan yang disertai dengan fase-fase permukaannya berbeda dengan periode *sideris* Bulan. Waktu yang dibutuhkan oleh Bulan untuk kembali ke fase awal adalah sekitar 29,5305882 hari. Lama waktu tersebut kemudian disebut dengan 1 periode *sinodis* Bulan.⁴⁰

Adanya teori heliosentris, ditemukannya hukum lintasan planet oleh Kepler, beserta fakta mengenai ketepatan jarak antara Bumi, Bulan dan Matahari serta pengaruhnya bagi kehidupan di Bumi, merupakan bukti bahwa alam semesta ini dirancang dengan sistem yang rumit nan teliti namun teratur dan harmonis. Hal tersebut sesuai dengan apa yang telah dinyatakan dalam surat *al-An'am* ayat 96-97:

³⁹ *Ibid.* hlm. 225

⁴⁰ *Ibid.* hlm. 219-222

فَالِقُ الْإِصْبَاحِ وَجَعَلَ اللَّيْلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ حُسْبَانًا ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ

Artinya: “Dia yang menyingsingkan pagi dan menjadikan malam untuk istirahat, dan (menjadikan) Matahari dan Bulan untuk perhitungan. Itulah ketentuan Allah Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui”⁴¹

Dan juga di dalam surat Ar-Rahman ayat 5:

الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ حُسْبَانٍ ﴿٥﴾

Artinya: “Matahari dan Bulan (beredar) menurut perhitungan”⁴²

Kedua ayat di atas menggunakan pilihan kata *حسبان* untuk menjelaskan perhitungan Matahari dan Bulan. Kata *حسبان* berasal dari kata *حساب* artinya perhitungan, penambahan *alif* dan *nun* pada kata tersebut menunjukkan arti kesempurnaan dan ketelitian.⁴³ Oleh karena itu kata *حسبان* pada kedua ayat diatas dapat diartikan bahwa Matahari dan Bulan sejak awal penciptaannya telah berada pada sistem yang sangat teliti dan rumit namun akurat dan teratur.⁴⁴ Pendapat lain mengatakan bahwa *حسبان* menunjukkan arti bahwa pergerakan Matahari dan Bulan adalah dapat diketahui kadar perhitungannya oleh manusia.⁴⁵ Dari kedua penafsiran tersebut dapat disimpulkan bahwa manusia dapat memperhitungkan posisi dan pergerakan Matahari dan Bulan karena keduanya bergerak secara teratur, kemudian mengambil manfaat dari

⁴¹ QS. al-An’am: 96, lihat : Tim Penerjemah, *Al-Qur’an dan Terjemahannya (Terjemahan Departemen Agama RI)*, *op.cit.* hlm. 111

⁴² QS. ar-Rahman: 5, lihat: *Ibid.* hlm. 425

⁴³ Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, vol. 4, Jakarta: Lentera Hati, 2001, hlm. 205

⁴⁴ Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah*, vol. 12, Jakarta: Lentera Hati, 2001, hlm. 496-498

⁴⁵ Tantowi Jauhari, *Jawahir fi Tafsir al-Qur’an al-Karim*, juz 14, Mesir: Musthofa al-Baaby al-Khaaly wa Awladuhu, tt. hlm. 15

hal-hal yang ditimbulkan oleh keteraturan pergerakan tersebut bagi kehidupan mereka, salah satunya yakni dalam perhitungan waktu.

Secara umum ilmu astronomi mempelajari tentang jarak, posisi dan pergerakan benda-benda langit. Jarak, posisi dan pergerakan benda langit tentunya tidak dapat diketahui secara langsung, namun dapat diketahui dengan pendekatan perhitungan dan pengamatan. Oleh karena itu, perhitungan menjadi salah satu elemen terpenting dalam ilmu astronomi. Dari perhitungan-perhitungan tersebut kemudian diperoleh data-data astronomis yang menunjukkan jarak dan posisi benda-benda langit. Data-data tersebut kemudian dirangkum menjadi sebuah tabel data astronomis yang biasa disebut dengan tabel *ephemeris*⁴⁶--secara etimologi *ephemeris* berarti tabel harian, adapun pengertian *ephemeris* dalam astronomi adalah kumpulan data astronomi yang menunjukkan posisi benda-benda langit.⁴⁷

2. Data *Ephemeris* Matahari dan Bulan dalam Perhitungan Falak.

Metode *hisab hakiki kontemporer*, sebagai metode perhitungan falak yang sejalan dengan perkembangan astronomi saat ini, memiliki beberapa macam sistem perhitungan. Pemilahan sistem perhitungan tersebut didasari pada perbedaan jenis data astronomi yang digunakan oleh masing-masing perhitungan. Beberapa jenis sistem perhitungan yang termasuk ke dalam hisab

⁴⁶ A. Pannekoek, *op.cit.* hlm. 199.

⁴⁷ Ronald. A. Oriti, dkk., *Introduction to Astronomy*, California: Glencoe Publishing co. Inc., 1977, hlm. 386.

hakiki kontemporer antara lain: *hisab* sistem *nautical almanac*, *hisab* sistem *New Comb* dan *hisab* sistem *ephemeris*.⁴⁸

Dari ketiga metode *hisab hakiki kontemporer* tersebut, *hisab* sistem *ephemeris* merupakan yang paling dikenal dan banyak digunakan. Hal ini tidak terlepas dari peran Departemen Agama RI (Depag RI)— saat ini Kementerian Agama RI (Kemenag RI), dalam mensosialisasikan sistem *hisab* tersebut, yang *notabene* merupakan sistem *hisab* yang dirancang dan digunakan sendiri oleh Depag RI dalam perhitungan falak. *Hisab* sistem *ephemeris* merupakan sistem perhitungan falak yang mana data astronomis (*ephemeris*) Matahari dan Bulan yang digunakan dalam perhitungan diambil dari program *WinHisab v.2.0* milik Badan Hisab Rukyat (BHR) Depag RI. Data-data *ephemeris* tersebut juga diterbitkan oleh Depag tiap tahunnya dalam bentuk buku dengan judul *Ephemeris Hisab Rukyat*.⁴⁹ Data-data *ephemeris* Matahari yang digunakan dalam perhitungan falak *kontemporer* sistem *ephemeris* antara lain:⁵⁰

- a. *Ecliptic Latitude* (Bujur Astronomis Matahari = *Thul al-Syams*), yaitu jarak Matahari dari titik *Aries* diukur sepanjang lingkaran ekliptika.
- b. *Ecliptic Latitude* (Lintang Astronomis Matahari = *'Ardl al-Syams*), yaitu jarak titik pusat Matahari dari lingkaran ekliptika diukur sepanjang lingkaran kutub ekliptika.

⁴⁸ Muhyiddin Khazin, *Ilmu Falak... op.cit.* hlm. 35-37

⁴⁹ *Ibid.*

⁵⁰ *Ibid.* hlm. 153

- c. *Apparent Right Ascension* (Panjatan Tegak = *Al-Mathali' al-Baladiyah*), adalah jarak Matahari dari titik *Aries* diukur sepanjang lingkaran ekuator.
- d. *Apparent Declination* (Deklinasi Matahari = *Mail Syams*), adalah jarak Matahari dari equator diukur sepanjang lingkaran deklinasi.
- e. *True Geosentric Distance* (Jarak Geosentris), yaitu jarak antara Bumi dengan Matahari dalam satuan AU (1 AU= 150 juta km).
- f. Semi Diameter (Jari-jari Piringan Matahari = *Nisf al-Quthri al-Syams*), adalah jarak titik pusat Matahari dengan piringan luarnya.
- g. *True Obliquity* (Kemiringan Ekliptika = *Mail Kulli*), adalah kemiringan ekliptika dari Ekuator.
- h. *Equation of Time* (Perata Waktu = *Ta'dil al-Waqti*), adalah selisih antara waktu kulminasi Matahari hakiki dengan waktu kulminasi Matahari rata-rata.

Sedangkan data *ephemeris* Bulan yang digunakan yakni:⁵¹

- a. *Apparent Longitude* (Bujur Astronomis Bulan = *Thul al-Qamar*), yaitu jarak dari titik *Aries* sampai titik perpotongan antara lingkaran kutub ekliptika yang melewati Bulan dengan lingkaran ekliptika, diukur sepanjang lingkaran ekliptika.

⁵¹ *Ibid.* hlm. 154

- b. *Apparent Latitude* (Lintang Astronomis Bulan = '*Ardl al-Qamar*'), yaitu jarak antara Bulan dengan lingkaran ekliptika diukur sepanjang lingkaran kutub ekliptika.
- c. *Apparent Right Ascension* (Panjatan Tegak = *al-Mathali' al-Baladiyah*), yaitu jarak dari titik aries sampai titik perpotongan lingkaran deklinasi yang melewati Bulan dengan ekuator, diukur sepanjang lingkaran ekuator.
- d. *Apparent Declination* (Deklinasi Bulan = *Mail al-Qamar*), adalah jarak Bulan dari ekuator sepanjang lingkaran deklinasi.
- e. *Horizontal Parallax* (Beda Pandang = *Ikhtilaf al-Mandhor*), adalah sudut antara garis yang ditarik dari titik pusat Bulan ketika di ufuk ke titik pusat Bumi dan garis yang ditarik dari titik pusat Bulan ketika itu ke permukaan Bumi.
- f. Semi Diameter (Jari-jari Piringan Bulan = *Nisf al-Quthr al-Qamar*), yaitu jarak antara titik pusat Bulan dengan piringan luarnya.
- g. *Angle Bright Limb* (Sudut Kemiringan Bulan), adalah kemiringan piringan *Hilal* yang memancarkan sinar sebagai akibat arah posisi *Hilal* dari Matahari. Sudut ini diukur dari garis yang menghubungkan titik pusat *Hilal* dengan titik pusat Matahari searah jarum jam.

h. *Fraction Illumination* (Fase Bulan), yaitu luas piringan Bulan yang menerima sinar Matahari yang menghadap ke Bumi. Harga illuminasi Bulan ketika purnama adalah 1.

3. Perhitungan Data *Ephemeris* Matahari dan Bulan Metode Jean Meeus.

Banyak metode perhitungan astronomi yang dapat dipergunakan untuk mengetahui data-data *ephemeris* Matahari dan Bulan, mulai dari metode perhitungan dengan tingkat akurasi rendah (*low accuracy*) hingga tingkat akurasi tinggi (*high accuracy*). Salah satu metode perhitungan data *ephemeris* Matahari dan Bulan yang termasuk ke dalam kelompok perhitungan akurasi tinggi (*high accuracy computing method*) yakni metode perhitungan yang disusun oleh Jean Meeus.⁵² Jean Meeus adalah astronom berkebangsaan Belgia, lahir pada tahun 1928. Ia mendapat julukan *Master of Astronomical Calculations*, karena sering melakukan perhitungan-perhitungan terhadap kejadian-kejadian astronomi yang langka.⁵³

Algoritma Jean Meeus dalam perhitungan posisi Matahari dan Bulan sebenarnya merupakan reduksi dari perhitungan *VSOP87* dan *ELP-2000/82* yang lebih rumit dan lebih tinggi akurasinya. Dalam algoritma Jean Meeus,

⁵² Disampaikan oleh Rinto Anugraha dalam Seminar dan Pengamatan Gerhana Bulan “Gerhana Bulan: Antara Mitos dan Sains” tanggal 16 Juni 2011.

⁵³ Jean Meeus, *Mathematical Astronomy Morsels*, Virginia: Willmann-Bell, Inc., 1997, hlm.

VSOP87 digunakan sebagai rujukan perhitungan data Matahari⁵⁴ sedangkan *ELP-2000/82* merupakan rujukan dalam perhitungan data Bulan.⁵⁵

VSOP87 atau *Variations Séculaires des Orbites Planétaires*, merupakan teori lintasan planet-planet yang dipublikasikan oleh P. Bretagnon dan G. Francou di Bureau des Longitudes, Paris pada tahun 1987. *VSOP87* merupakan revisi dari *VSOP82*, karena pada *VSOP82* tidak mencantumkan suku-suku koreksi yang bisa ditinggalkan untuk perhitungan *full accuracy*. Total jumlah koreksi pada *VSOP87* adalah sebanyak 2425 buah, terdiri dari 1080 koreksi untuk bujur ekliptika, 348 koreksi untuk lintang ekliptika dan 997 koreksi untuk jarak Matahari-Bumi.⁵⁶

ELP-2000/82 atau *Ephemeride Lunaire Parisienne 2000/82*, adalah teori lintasan Bulan yang dipublikasikan oleh M. Chapront-Touze dan J. Chapront pada tahun 1983 di Bureau des Longitudes, Paris. Total koreksi pada teori *ELP-2000/82* adalah sebanyak 37.862 *periodic terms* (suku koreksi), terdiri dari 20.560 koreksi bujur Bulan, 7.684 koreksi lintang Bulan, dan 9.618 koreksi jarak Bulan ke Bumi.⁵⁷

⁵⁴ Jean Meeus, *Astronomical Algorithm First Edition*, Virginia: Willmann-Bell, Inc., 1991, hlm. 205-207

⁵⁵ *Ibid.* hlm. 314

⁵⁶ *Ibid.* hlm. 205

⁵⁷ <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEpath/ve82-predictions.html>, diakses pada tanggal 05 maret 2016 pukul 14.11 WIB.

Pada algoritma Jean Meeus dari ribuan suku koreksi pada *VSOP87* dan *ELP-2000/82*, Meeus hanya mengambil beberapa ratus suku koreksi saja. Ia hanya mengambil suku-suku koreksi yang dinilai besar dan penting, dan membuang suku-suku koreksi yang kurang penting.⁵⁸ Meski demikian algoritma Jean Meeus mampu menghasilkan data posisi Matahari dan Bulan yang akurat, dengan tingkat kesalahan tidak lebih dari 1 detik bujur dalam rentang waktu antara tahun -2000 hingga +6000.⁵⁹

Ketelitian hasil perhitungan *high accuracy* algoritma Jean Meeus yang tidak lebih dari 1 detik bujur dalam rentang waktu 8000 tahun tersebut kemudian menjadi pertimbangan bagi penulis untuk menggunakannya sebagai metode perhitungan pilihan untuk menyajikan data Matahari dan Bulan yang digunakan dalam perhitungan falak *kontemporer* sistem *ephemeris*. Alasan lainnya yakni karena hingga saat ini Meeus masih terus melakukan koreksi dan perbaikan pada metode perhitungannya untuk menghasilkan perhitungan yang lebih akurat.⁶⁰

B. Android

1. Sejarah dan Perkembangan Android

⁵⁸ Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: Lab. Fisika Material dan Instrumentasi Jurusan Fisika FMIPA UGM, 2012, hlm. 68

⁵⁹ Jean Meeus, *Astronomical Algorithms First Edition*, *op. cit.* hlm. 154

⁶⁰ Lihat: Jean Meeus, *Astronomical Algorithms First Edition*, *op.cit.* bandingkan dengan: Jean Meeus, *Astronomical Algorithms Second Edition*, Virginia: Willmann-Bell, Inc., 1998. bandingkan juga dengan perhitungan Jean Meeus pada website: <http://www.nasa.gov/>

Android adalah sebuah *operating system* (OS) berbasis *linux* yang dirancang khusus untuk perangkat seluler terutama layar sentuh atau biasa disebut dengan *smartphone*, *gadget*, dan *computer tablet* atau *tab*. Pada awal mulanya, *Android.inc* merupakan sebuah perusahaan kecil yang bergerak dibidang perangkat lunak (*software*) yang didirikan pada Oktober 2003 di Palo Alto, California, USA. Android di dirikan oleh beberapa ahli dari beberapa perusahaan berbasis IT dan *Communication* diantaranya Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears, dan Chris White. Menurut Andy Rubin, *Android.inc* didirikan untuk mewujudkan *mobile device* yang lebih peka terhadap *location* maupun *preferences* pemilik.⁶¹

Konsep yang dimiliki *Android.Inc* ternyata menggugah minat raksasa internet Google ingin memilikinya. Pada bulan Agustus tahun 2005, untuk pertama kalinya, *Android.Inc* di akuisisi oleh *Google.Inc*, dan seluruh sahamnya dibeli oleh *Google*. Ini adalah masa awal dimana *Android.Inc* mulai dikenal karena akuisisi tersebut merupakan langkah awal dari *Google* untuk memasukkan *Android.Inc* dalam pasar *mobile phone*. Kemudian pada bulan September tahun 2007, *Google* resmi mengumumkan bahwa mereka sedang mengembangkan sebuah *operating system* yang bernama *android*,

⁶¹ Nazaruddin Safaat, *Android "Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android"*, Bandung: Informatika, 2012. hlm. 1

disusul dengan rilisnya *smartphone* pertama yang menggunakan *OS Android* pada Oktober 2008, yaitu HTC Dream One.⁶²

September 2007 Google mengenalkan *Nexus One*, salah satu jenis *smartphone* yang menggunakan android sebagai sistem operasinya. Hingga saat ini android telah merilis beberapa versi android untuk menyempurnakan versi sebelumnya. Selain berdasarkan penomoran, pada setiap versi android terdapat kode nama berdasarkan nama-nama kue. Sejak android dirilis telah dilakukan pelbagai pembaharuan baik berupa perbaikan atau penambahan fitur guna menunjang keinginan masyarakat.⁶³ Hingga saat ini sudah terdapat beberapa versi yang telah diluncurkan, diantaranya : versi 1.5 dirilis pada 30 April 2009 diberi nama *Cupcake*, versi 1.6 dirilis pada 15 September 2009 diberi nama *Donut*, dan versi 2.0 dirilis pada 26 Oktober 2009 diberi nama *Éclair*. Android versi *Frozen Yoghurt* atau sering dikenal dengan versi android 2.2 *Froyo* diluncurkan pada 20 Mei 2010. Kemudian disusul oleh versi android 2.3 *Gingerbread* yang diluncurkan pada tanggal 6 Desember 2010. Versi 3.0 *Honeycomb* pada 22 Februari 2011 dan versi 4.0 *Ice Cream Sandwich* pada tanggal 19 Oktober 2011.⁶⁴

Perkembangan *android* ternyata diiringi oleh perkembangan penggunaan para pengguna sistem operasi ini. Pengguna *android* mulai

⁶² Dodit Suprianto et al., "*Pemrograman Aplikasi Android*", Yogyakarta: MediaKom, 2012. hlm. 9.

⁶³ *Ibid.*

⁶⁴ Dodit Suprianto et al., *Pemrograman Aplikasi Android...*, *op. cit.*, hlm. 10.

meninggalkan versi *android* lawas mereka. Menurut data Google pada April 2013, *Operation System* android versi 4.1 dan 4.2 (*Jelly Bean*) mengalami pertumbuhan pesat dari bulan Maret 2013 yakni menguasai 28,4 persen dari penggunaan sistem android yang ada. Angka ini didapatkan Google dari kunjungan pengguna android ke toko aplikasi online Google Play Store.⁶⁵

2. Arsitektur dan Komponen Android

Secara garis besar, arsitektur dan komponen yang membangun sebuah aplikasi android dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. *Applications dan Widget*

Applications dan *Widgets* merupakan tingkat komponen yang berhubungan dengan aplikasi saja, dimana biasanya kita mendownload aplikasi kemudian kita lakukan instalasi dan jalankan aplikasi tersebut. Bagian ini merupakan bagian yang sering tampak oleh pengguna ketika menjalankan program. Pengguna hanya akan melihat program yang digunakan tanpa mengetahui proses dari program tersebut.

b. *Applications Frameworks*

⁶⁵ <http://bagiilmu.web.id>, yang diakses pada tanggal 2 Oktober 2016 pukul 22.24 WIB. Diposkan oleh Achmad Ikbal pada 18 September 2013.

Applications Frameworks merupakan sejenis kumpulan *class built-in* yang tertanam dalam sistem operasi android sehingga pengembangan dapat memanfaatkannya untuk aplikasi yang sedang dibangun.⁶⁶ Android memberi kebebasan kepada pengembang dalam membangun aplikasi dan pengembang bebas mengakses *resource* kode dalam suatu aplikasi pada android sehingga akan mempermudah pengembangan program yang akan dilakukan.

c. *Libraries*

Libraries ialah paket pustaka yang berisi semua kode program yang menyediakan layanan-layanan utama dalam sistem operasi android. Contohnya ialah layanan SQLite yang berguna untuk menyimpan database yang menunjang aplikasi android.⁶⁷

d. *Android RunTime*

Pada android tertanam paket pustaka inti yang menyediakan sebagian besar fungsi android. Inilah yang membedakan Android dibandingkan dengan sistem operasi lain yang juga mengimplementasikan Linux. *Android Runtime* merupakan mesin virtual yang membuat aplikasi android menjadi lebih tangguh

⁶⁶ Dodit Suprianto et al., *Pemrograman Aplikasi Android...*, *op. cit.*, hlm. 11.

⁶⁷ Nazaruddin Safaat. *loc.cit.*

dengan paket pustaka yang telah ada. Dalam Android Runtime terdapat 2 bagian utama, diantaranya :

- 1) Pustaka Inti, android dikembangkan melalui bahasa pemrograman Java, tapi Android Runtime bukanlah mesin virtual Java. Pustaka inti android menyediakan hampir semua fungsi yang terdapat pada pustaka Java serta beberapa pustaka khusus android.⁶⁸
- 2) Mesin Virtual Dalvik, Dalvik merupakan sebuah mesin virtual yang dikembangkan oleh Dan Bornstein yang terinspirasi dari nama sebuah perkampungan yang berada di Iceland. Dalvik hanyalah interpreter mesin virtual yang mengeksekusi file dalam format *Dalvik Executable*. Dengan format ini Dalvik akan mengoptimalkan efisiensi penyimpanan dan pengalamatan memori pada file yang dieksekusi. Dalvik berjalan di atas kernel Linux 2.6, dengan fungsi dasar seperti *threading* dan manajemen memori yang terbatas.⁶⁹

e. **Linux Kernel**

Linux *kernel* merupakan laporan dimana inti dari *operating* sistem dari android itu berada. Bagian ini berisi semua driver perangkat

⁶⁸ Nicolas Gramlich, andbook ! *Android Programming*, anddev.org-Community, hlm. 13.

⁶⁹ *Ibid.*

tingkat rendah untuk komponen-komponen *hardware* perangkat android.

Terdapat lima komponen dalam suatu aplikasi android, antara lain:

a. *Activities*

Pengguna dapat melakukan interaksi dengan sebuah aplikasi karena tersedianya *user interface* (UI) dari suatu *activity*. Pada umumnya sebuah aplikasi terdiri dari beberapa *activity* namun, tak jarang pula suatu aplikasi hanya terdiri dari sebuah *activity* tergantung pada tujuan aplikasi dan desain dari aplikasi tersebut. Satu *activity* biasanya digunakan sebagai UI dalam suatu aplikasi. Memindah suatu *activity* ke *activity* lainnya dapat dilakukan dengan suatu cara contohnya mengklik tombol atau memilih opsi tertentu.⁷⁰

b. *Service*

Service merupakan komponen dalam aplikasi yang berjalan sebagai *background* sebagai contoh ialah saat memainkan musik. Dalam hal ini pengguna dapat melakukan kegiatan lain dalam ponselnya bersamaan dengan aplikasi musik yang dijalankan misalnya menulis sms dan lain-lain. Untuk menjalankan *activity player* dapat menjalankan *service*. *Service* dijalankan pada *thread* utama dari proses aplikasi.⁷¹

⁷⁰ Nazaruddin Safaat. “Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android”..., *op. cit.*, hlm. 9.

⁷¹ *Ibid.*

c. *Broadcast Receiver*

Broadcast Receiver berfungsi menerima dan bereaksi untuk menyampaikan notifikasi. Contoh seperti notifikasi zona waktu berubah, baterai melemah, dan lain sebagainya. Aplikasi juga dapat menginisiasi *broadcast* misalnya memberikan informasi pada aplikasi lain bahwa ada data yang telah diunduh ke perangkat dan siap untuk digunakan.⁷²

Broadcast Receiver tidak memiliki UI, tetapi memiliki sebuah *activity* untuk merespon informasi yang mereka terima untuk memberitahu kepada pengguna seperti getaran, lampu latar dan lain sebagainya.⁷³

d. *Content Provider*

Content Provider membuat kumpulan aplikasi data secara spesifik sehingga bisa digunakan oleh aplikasi lain. *Content Provider* menyediakan cara untuk mengakses data yang diperlukan oleh sebuah *activity*.⁷⁴

e. *Intent*

Intent ialah sebuah cara untuk menggambarkan tindakan tertentu, seperti menampilkan halaman web, memilih foto, dan lain sebagainya. *Intent* tidak dimulai selalu dengan menjalankan aplikasi, namun juga terkadang digunakan

⁷² Nazaruddin Safaat. "Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android"..., *op. cit.*, hlm. 10.

⁷³ *Ibid.*

⁷⁴ *Ibid.*

untuk memberitahukan ke aplikasi bila terjadi suatu hal, misalnya ialah saat pesan masuk.⁷⁵

⁷⁵ *Ibid.*