

BAB IV

UJI COBA DAN EVALUASI APLIKASI ZEPHEMERIS

A. Uji Fungsionalitas Aplikasi

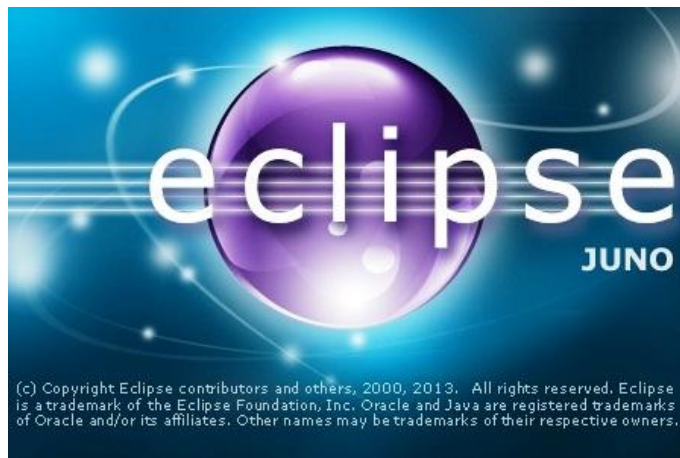
Pada bab ini penulis akan melakukan pengujian terhadap aplikasi *Zephemeris* yang penulis rancang sebagaimana yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Secara umum terdapat dua macam pengujian yang akan dilakukan penulis terhadap program yakni, uji fungsionalitas program dan uji verifikasi hasil perhitungan aplikasi *Zephemeris*.

Pada sub bahasan ini akan dilakukan uji coba terkait fungsionalitas dari Aplikasi *Zephemeris*. Uji coba berfungsi untuk menguji aplikasi terhadap *smartphone* android, kemudian akan dilakukan evaluasi terhadap kesalahan maupun kekurangan pada aplikasi.

Untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi ini penulis menggunakan emulator Android yang bernama *Nox App Player* yang langsung bisa dijalankan setelah meng-*compile* bahasa program *java* menjadi aplikasi android yang bertipe *.apk.

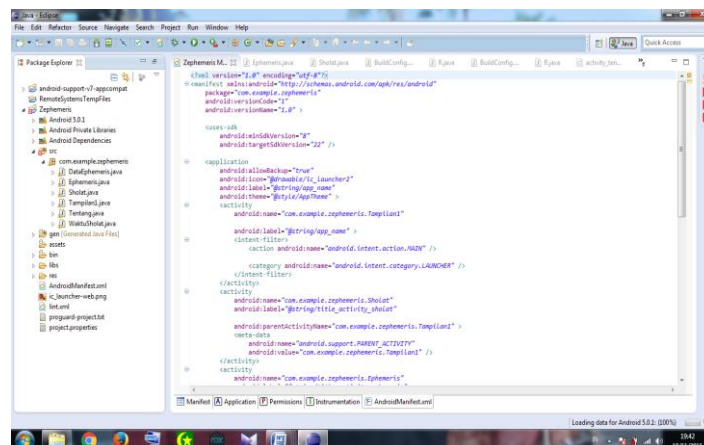
Langkah-langkah untuk melakukan uji coba menggunakan *emulator* Android *Nox APP Player* adalah sebagai berikut :

1. Jalankan *software* Eclipse Juno 4.0.



Gambar 4.1 Tampilan awal saat menggunakan Eclipse Juno 4.0.

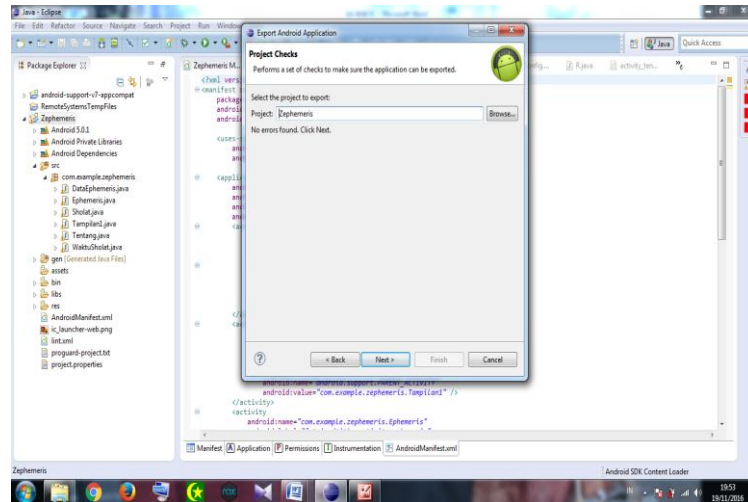
Setelah menunggu beberapa saat untuk proses pengambilan data-data seperti ADT, SDK, workspace dan lain sebagainya pada tampilan awal saat menjalankan Eclipse pada gambar 4.1, kemudian akan muncul halaman kerja utama pada Eclipse Juno 4.0 yang siap digunakan seperti yang tertera pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampilan Utama Saat menjalankan Eclipse Juno 4.0.

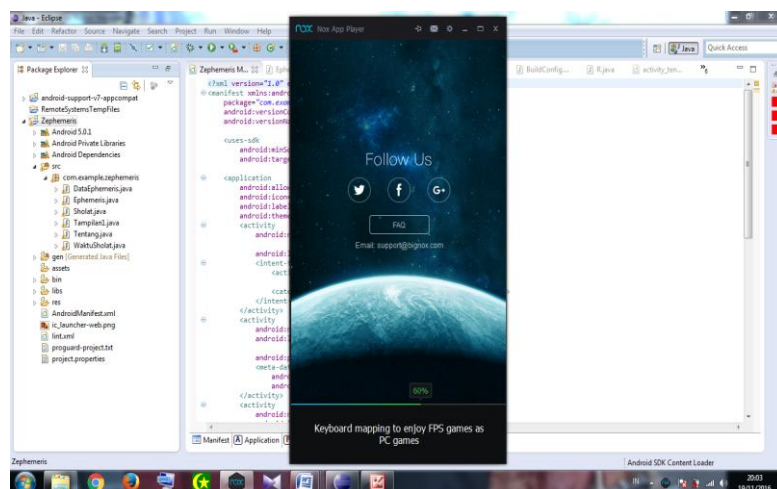
2. Setelah menjalankan program Eclipse kemudian *export* aplikasi yang telah dibuat sebelumnya, yaitu *Zephemeris* agar bisa menjadi file

bertipe *.apk dan siap dijalankan pada emulator. Adapun gambarnya bisa dilihat pada gambar 4.3.

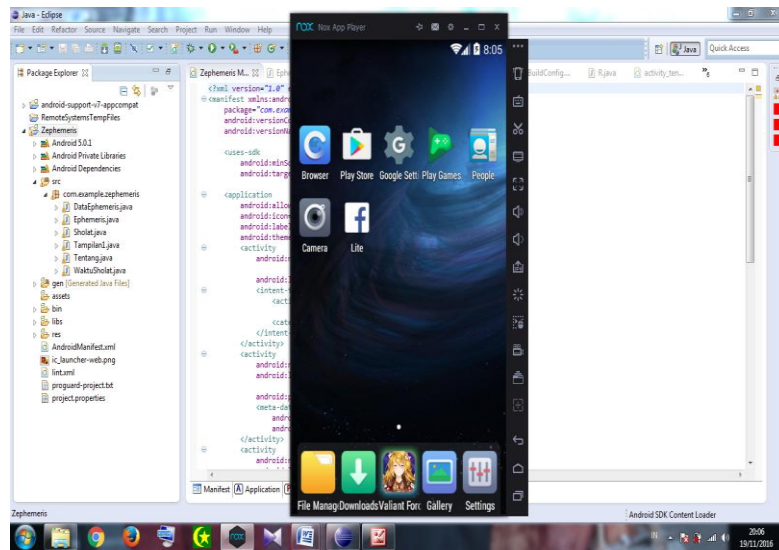


Gambar 4.3 Tampilan Saat Meng-export Aplikasi Zephemeris

- Setelah aplikasi di-export maka aplikasi yang bertipe *.apk sudah siap dijalankan pada emulator. Langkah selanjutnya yakni jalankan emulator android *Nox APP Player*. Adapun tampilan saat menjalankan dan tampilan utama *Nox APP Player* dapat dilihat pada gambar 4.4 dan 4.5.

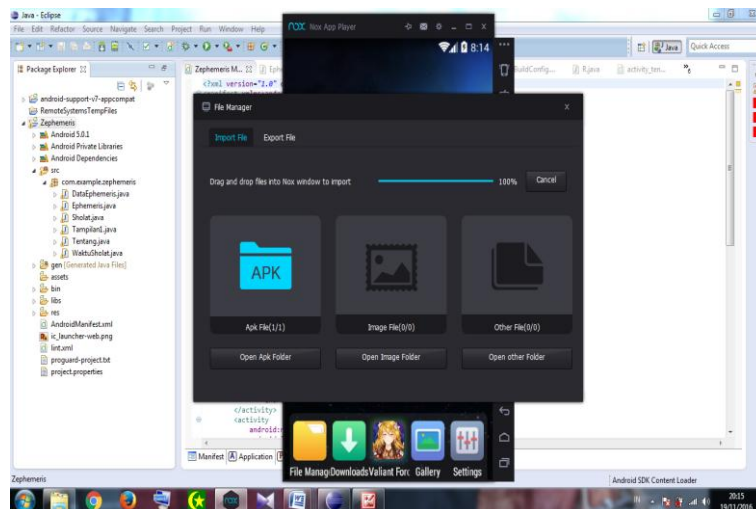


Gambar 4.4 Tampilan Saat Menjalankan Emulator Nox APP Player



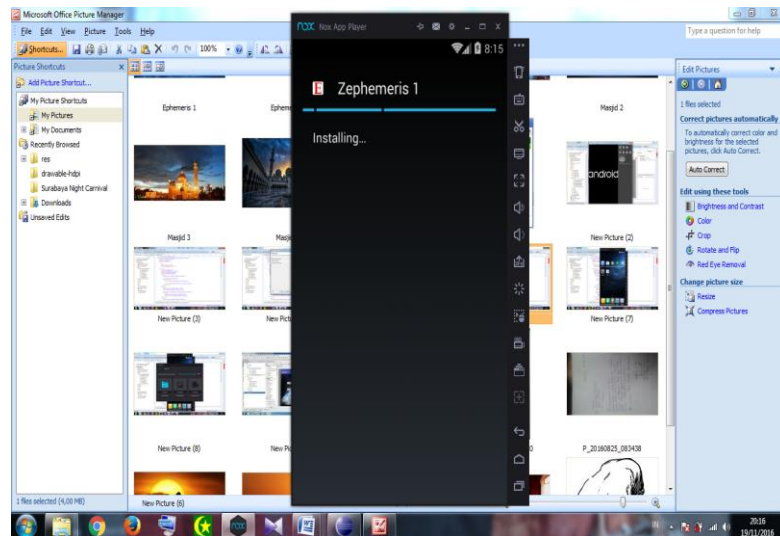
Gambar 4.5 Tampilan Utama dari Emulator *Nox APP Player*

4. Setelah menjalankan emulator langkah selanjutnya adalah meng-import file yang sudah bertipe *.apk dan meng-installnya pada emulator Nox APP Player. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.6 dan 4.7.



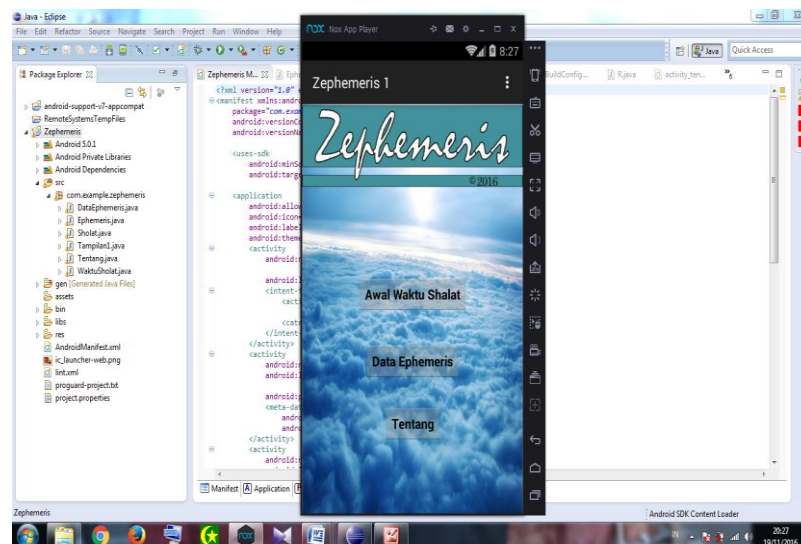
Gambar 4.6 Tampilan Saat Meng-Import Aplikasi Yang Masih Bertipe

***apk**



Gambar 4.7 Tampilan saat Meng-install Aplikasi Zephemeris

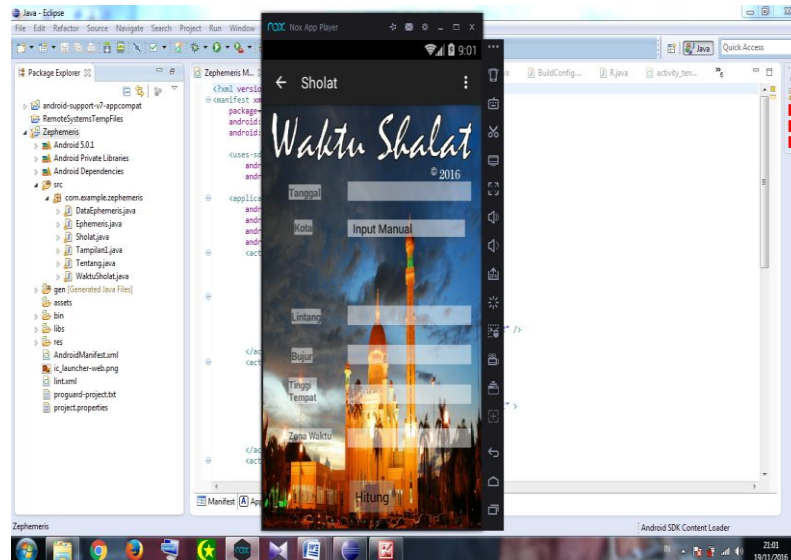
5. Langkah selanjutnya setelah meng-install aplikasi adalah menjalankan aplikasi tersebut. Adapun keterangan tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Tampilan Utama dari Aplikasi Zephemeris

6. Setelah muncul tampilan menu utama seperti pada gambar 4.8 pengguna dapat memilih *list* menu sesuai yang diinginkan. Seperti

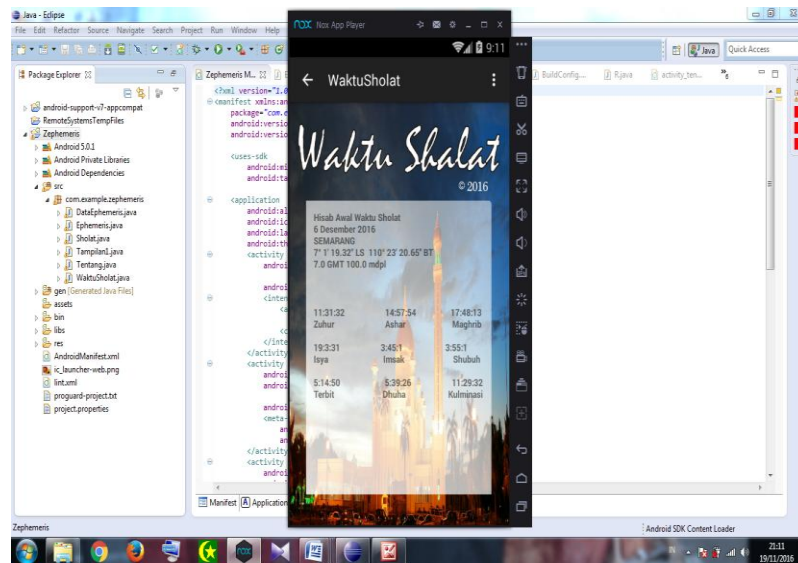
contoh, jika pengguna memilih *list* menu Awal Waktu Shalat, maka akan muncul tampilan seperti pada gambar 4.9



Gambar 4.9 Tampilan Menu Awal Waktu Shalat

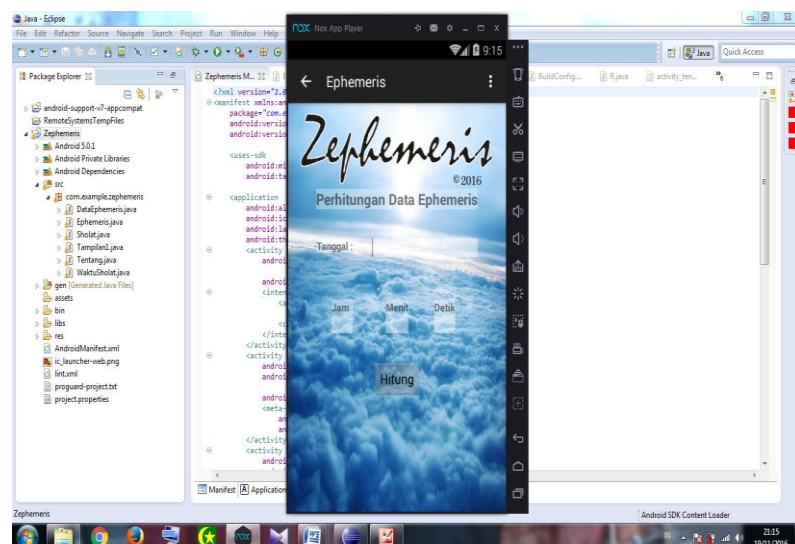
Pada menu ini pengguna akan diminta untuk meng-input data sesuai menu. Disini, karena terbatasnya *input database*, penulis hanya menyediakan 20 Kota yang mewakili tiap-tipa *timezone* dan ditambah dengan menu *input manual*. Jika ingin meng-input manual maka pengguna harus memasukkan data tanggal yang diinginkan dan data lintang juga bujur dalam bentuk desimal, serta ketinggian tempat dan *timezone* kota yang diinginkan.

Disini penulis akan memberi contoh perhitungan awal waktu shalat pada kota Semarang pada tanggal 06 Desember 2016 dengan ketinggian 100 mdpl. Adapun hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 Tampilan Hasil Perhitungan Awal Waktu Shalat Di Kota Semarang Pada Tanggal 06 Desember 2016 Dengan Ketinggian 100mdpl

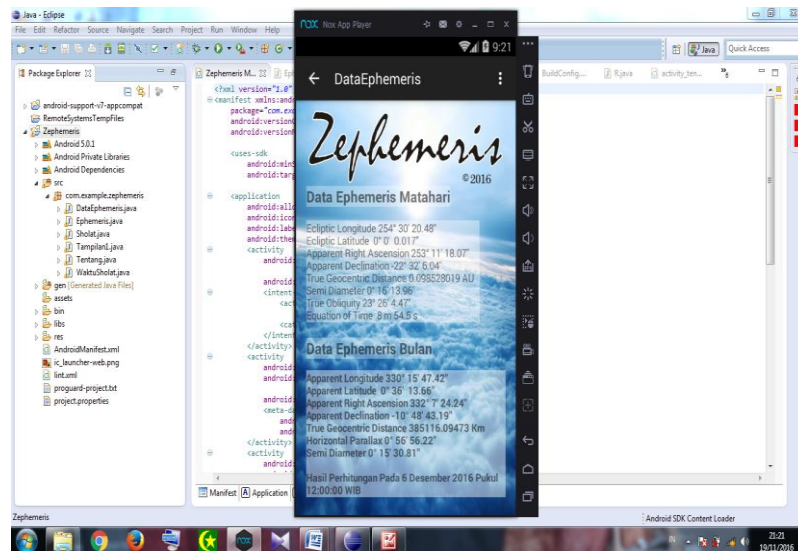
7. Selanjutnya adalah jika pengguna memilih menu Data Ephemeris maka akan muncul tampilan *input* seperti pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampilan *Input* Pada Menu Data Ephemeris

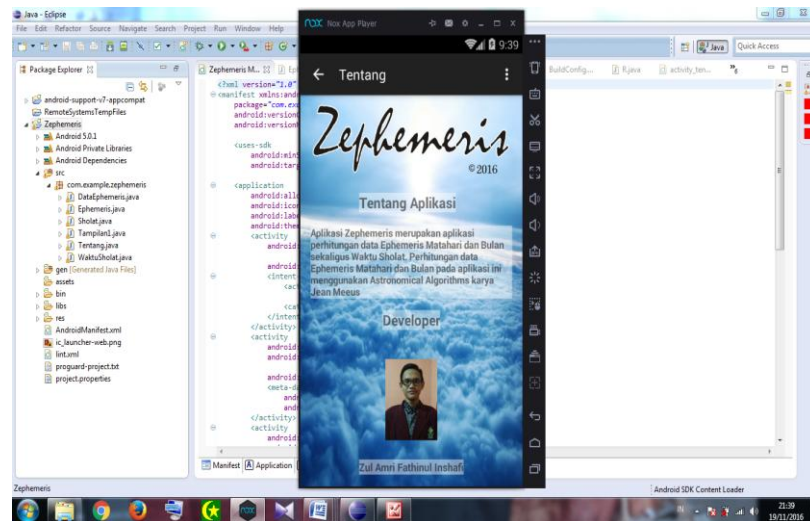
8. Ketika sudah muncul tampilan seperti pada gambar 4.11, maka selanjutnya pengguna hanya tinggal meng-input data tanggal serta jam

yang diinginkan untuk dihitung. Disini penulis akan memberikan contoh perhitungan data ephemeris pada tanggal 06 Desember 2016 pada jam 12.00 WIB. Adapun hasilnya dapat dilihat pada gambar 4.12



Gambar 4.12 Tampilan Hasil Perhitungan Data Ephemeris Pada Tanggal 06 Desember 2016 Jam 12.00 WIB

9. Jika sudah memilih menu Data Ephemeris, maka selanjutnya adalah menu Tentang. Pada menu ini penulis hanya menuliskan deskripsi singkat tentang aplikasi Zephemeris. Adapun tampilan menu Tentang dapat dilihat pada gambar 4.13



Gambar 4.13 Tampilan Menu Tentang

Sementara untuk menguji aplikasi pada perangkat *smartphone* android, pertama harus mengirimkan file aplikasi Zephemeris ke *smartphone* android dengan menggunakan *device bluetooth* ataupun aplikasi *Share it* pada perangkat *smartphone*. Aplikasi Zephemeris yang telah dijalankan dengan emulator android pada *Nox APP Player* seperti pada langkah-langkah di atas, secara otomatis akan meng-*compile* aplikasi Zephemeris kedalam file dengan tipe *.apk. File *.apk tersebut diambil dari folder *workspace* atau kumpulan folder project sesuai dengan pengaturan awal penyimpanan project tersebut.

Pada tahap uji coba menggunakan emulator android *Nox APP Player*, bahasa pemrograman aplikasi Zephemeris dapat berjalan dengan baik. Kemudian secara otomatis menghasilkan Zephemeris.apk untuk instalasi pada *smartphone* android dan melakukan uji coba fungsionalitas langsung terhadap *smartphone*.

Pada tahap uji coba fungsionalitas, dilakukan percobaan terhadap 5 jenis *smartphone* android dengan spesifikasi sebagai berikut :

Nama & Tipe <i>smartphone</i>	Tipe Android	Ukuran Layar	Memory
ASUS Zenfone 4s	Android v4.4	480 x 854 pixel	1024 MB RAM
Meizu Mini 2	Android v5.0	720 x 1280 pixel	2048 MB RAM
Asus Zenfone 4	Android v4.2	480 x 800 pixel	1024 MB RAM
Xiaomi Redmi 3s	Android v6.0	720 x 1280 pixel	2048 MB RAM
Samsung V Plus	Android v4.2	480 x 800 pixel	512 MB RAM

Tabel 4.1 Daftar Perangkat Pintar yang Digunakan Dalam Uji Coba

Fungsi Display

Dari hasil beberapa percobaan tersebut, aplikasi Zephemeris dapat berjalan dengan baik pada semua *smartphone* dengan spesifikasi di atas.

B. Uji Verifikasi Hasil Perhitungan Aplikasi Zephemeris

Sub bahasan ini akan membahas mengenai proses uji verifikasi hasil perhitungan aplikasi *Zephemeris*. Uji verifikasi dilakukan untuk mengetahui apakah hasil perhitungan algoritma Jean Meeus yang ditulis dengan bahasa pemrograman *java* telah tepat atau masih terdapat galat, mengingat fungsi-fungsi dan logika-logika rumus yang digunakan pada setiap bahasa program berbeda-beda. Adapun metode yang digunakan untuk memverifikasi hasil perhitungan aplikasi ini yakni dengan cara

mengkomparasikan dengan program perhitungan data *ephemeris* algoritma Jean Meeus lainnya.

Program Microsoft Excel untuk Perhitungan Posisi Matahari dan Bulan Algoritma Meeus yang disusun oleh Rinto Anugraha¹ merupakan program yang dipilih penulis untuk dikomparasikan dengan aplikasi *Zephemeris*. Pemilihan program tersebut sebagai program pembanding adalah berdasarkan beberapa alasan berikut ini:

1. Penyusun program merupakan orang yang memiliki *background* pendidikan tinggi di bidang astronomi dan falak.²
2. Program tersebut telah lama disusun dan telah melalui beberapa kali pengujian, di mana setiap kali ditemukan galat, penyusun program segera mempublikasikannya baik secara langsung maupun via media *online* seperti *blog* dan akun *facebook*.³
3. Sejauh penelusuran penulis, program tersebut merupakan program perhitungan data *ephemeris* metode Jean Meeus yang paling stabil dibanding dengan program perhitungan data *ephemeris* metode Jean Meeus lainnya seperti *WinHisab 2010* dan *WinFalak*. Pada dua

¹ DR. Eng Rinto Anugraha, M.Si. adalah staff pengajar di S1 dan S2 Fisika Fakultas MIPA UGM, lulusan S3 Astronomi di Kyushu University, dan aktif dalam Lembaga Penelitian dan Pengembangan Ilmu Falak Rukyatul Hilal Indonesia. Lihat: Rinto Anugraha, *Mekanika Benda Langit*, Yogyakarta: Lab. Fisika Material dan Instrumentasi UGM, 2012. hlm. iii

² Lihat: *Ibid*.

³Lihat: <http://rinto.staff.ugm.ac.id/>. Lihat pula: <https://www.facebook.com/rinto.anugraha>

program yang disebutkan terakhir, penulis masih menemukan sejumlah galat yang belum diperbaiki oleh perancang program.⁴

Berdasarkan alasan-alasan di atas, maka penulis memilih program tersebut untuk dikomparasikan dengan aplikasi *Zephemeris* rancangan penulis.

Pada tahap uji coba ini, penulis melakukan 5 kali proses uji coba perhitungan data yang dilakukan pada waktu, tanggal, bulan dan tahun yang berbeda. Adapun uji coba perhitungan masing-masing diterapkan pada waktu dan tanggal berikut ini:

1. tanggal 3 Januari 1900 pukul 01:00 WIB,
2. tanggal 21 Maret 2100 pukul 00:00 WIB,
3. tanggal 17 Agustus 2002 pukul 15:00 WIB, dan
4. tanggal 22 Desember 2016 pukul 09:00 WIB.

Uji coba pada tahun 1900 dan 2100 dipilih karena kedua tahun tersebut merupakan tahun keseratus sebelum dan setelah *epoch* pada sistem perhitungan J-2000.⁵ Faktor lain yakni karena pada tahun 1900, ΔT bernilai negatif yakni antara -2.7^d s/d 0^d . Selain itu pada tanggal 21 Maret tahun tersebut, Matahari berada di posisi *ekuinox* yakni ketika deklinasi mendekati nilai 0° .⁶ Adapun alasan lain pemilihan tahun 2100 karena tahun tersebut merupakan tahun ekstrim untuk perhitungan

⁴ Bandingkan *Program Microsoft Excel untuk Perhitungan Posisi Matahari dan Bulan Algoritma Meeus by Rinto Anugraha* dengan program *WinHisab 2010* dan program *WinFalak* di alamat: <http://pdni.pnri.go.id/winfalak/>

⁵ *Ibid.* hlm. 59-66.

⁶ *Ibid.* hlm. 72.

equation of time di mana pada tanggal 12 Februari tahun tersebut *equation of time* mencapai nilai minimum sekitar -14^m03^d .⁷

Uji coba pada tanggal 17 Agustus 2002 dan 22 Desember 2016 dilakukan untuk mengetahui hasil perhitungan data pada waktu terkini. Di mana tanggal 17 Agustus 2002 merupakan waktu terkini yang di dalamnya tidak terdapat peristiwa astronomi khusus, sedangkan tanggal 22 Desember 2016 merupakan waktu terdekat yang sekaligus pada tanggal tersebut Matahari mencapai deklinasi puncak pada sisi Utara ekuator.

Berikut ini merupakan hasil uji komparasi antara hasil perhitungan aplikasi *Zephemeris* dan *Program Posisi Matahari dan Bulan Algoritma Jean Meeus oleh Rinto Anugraha*, pada tahun-tahun tersebut.

Jenis Data	Aplikasi <i>Zephemeris</i>	Program Posisi Matahari Bulan Algoritma Meeus Rinto Anugraha
DATA MATAHARI		
Apparent Longitude	281° 56' 16.8"	281° 56' 17"
Apparent Latitude	0.553"	0.55"
Apparent Right Ascension	282° 58' 40.64"	282° 58' 40.59"
Apparent Declination	-22° 54' 54.09"	-22° 54' 54.09"
True Geocentric Distance	0.98326451 AU	0,983265 AU
Semi Diameter	0° 16' 15.96"	0° 16' 15.96"
True Obliquity	23° 27' 6.01"	23° 27' 6.02"
Equation of Time	-4 m 15.63 d	-

⁷ *Ibid.* hlm. 175.

DATA BULAN		
Apparent Longitude	297° 53' 25.06"	297° 53' 25.07"
Apparent Latitude	3° 12' 34.53"	3° 12' 34.54"
Apparent Right Ascension	299° 18' 44.52"	299° 18' 44.53"
Apparent Declination	-17° 26' 51.25"	-17° 26' 51.25"
True Geocentric Distance	363640.07923 km	363640.79233038 km
Semi Diameter	0° 16' 25.78"	0° 16' 25.79"
Horisontal Parallax	1° 0' 18.0"	1° 0' 18"
Fraction Illumination	0.02011	-

Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Perhitungan Aplikasi *Zephemeris* dan *Program Perhitungan Posisi Matahari dan Bulan Rinto Anugraha* pada tanggal 03 Januari 1900 pukul 01:00:00 WIB

Jenis Data	Aplikasi <i>Zephemeris</i>	Program Posisi Matahari Bulan Algoritma Meeus Rinto Anugraha
DATA MATAHARI		
Apparent Longitude	0° 9' 48.48"	0° 9' 48,483"
Apparent Latitude	0.306"	0.30"
Apparent Right Ascension	0° 8' 59.96"	0° 8' 59,85"
Apparent Declination	0° 3' 54.26"	0° 3' 54.26"
True Geocentric Distance	0.099557082 AU	0.9955 71 AU
Semi Diameter	0° 16' 3.89"	0° 16' 3.9"
True Obliquity	23° 25' 43.9"	23° 25' 44"
Equation of Time	14 m 40.67 d	-
DATA BULAN		

Apparent Longitude	109° 0' 58.45"	109° 0' 58.45"
Apparent Latitude	4° 29' 54.52"	4° 29' 54.53"
Apparent Right Ascension	111° 17' 20.61"	111° 17' 20,61"
Apparent Declination	26° 32' 0.2"	26° 32' 0.2"
True Geocentric Distance	383193.04108 km	383193.4108 km
Semi Diameter	0° 15' 35.48"	0° 15' 35.49"
Horizontal Parallax	0° 57' 13.37"	0° 57' 13.37"
Fraction Illumination	0.77647	-

Tabel 4.3 Perbandingan Hasil Perhitungan Aplikasi *Zephemeris* dan Program *Perhitungan Posisi Matahari dan Bulan Rinto Anugraha* pada tanggal 21 Maret 2100 pukul 00:00:00 WIB

Jenis Data	Aplikasi <i>Zephemeris</i>	Program Posisi Matahari Bulan Algoritma Meeus Rinto Anugraha
DATA MATAHARI		
Apparent Longitude	144° 15' 16.95"	144° 15' 16.955"
Apparent Latitude	-0.093"	-0.09"
Apparent Right Ascension	146° 33' 36.65"	146° 33' 36.62"
Apparent Declination	13° 26' 13.6"	13° 26' 13.61"
True Geocentric Distance	1.01239517 AU	1.012395 AU
Semi Diameter	0° 15' 47.88"	0° 15' 47.88"
True Obliquity	23° 26' 22.89"	23° 26' 23"
Equation of Time	-4 m 7.46 d	-
DATA BULAN		

Apparent Longitude	258° 18' 39.23"	258° 18' 39.23"
Apparent Latitude	-0° 15' 2.22"	-0° 15' 2.23"
Apparent Right Ascension	257° 16' 6.56"	257° 16' 6.57"
Apparent Declination	-23° 10' 30.6"	-23° 10' 30.61"
True Geocentric Distance	381064.06741 km	381064.67410488 km
Semi Diameter	0° 15' 40.71"	0° 15' 40.72"
Horisontal Parallax	0° 57' 32.55"	0° 57' 32.56"
Fraction Illumination	0.70486	-

Tabel 4.4 Perbandingan Hasil Perhitungan Aplikasi *Zephemeris* dan *Program Perhitungan Posisi Matahari dan Bulan Rinto Anugraha* pada tanggal 17 Agustus 2002 pukul 15:00:00 WIB

Jenis Data	Aplikasi <i>Zephemeris</i>	Program Posisi Matahari Bulan Algoritma Meeus Rinto Anugraha
DATA MATAHARI		
Apparent Longitude	270° 38' 51.97"	270° 38' 51.976"
Apparent Latitude	0.221"	0,22"
Apparent Right Ascension	270° 42' 21.6"	270° 42' 21.6"
Apparent Declination	-23° 25' 58.53"	-23° 25' 58.54"
True Geocentric Distance	0.9836842 AU	0.983684 AU
Semi Diameter	0° 16' 15.54"	0° 16' 15.55"
True Obliquity	23° 26' 4.47"	23° 26' 4.47"
Equation of Time	-1 m 25.6 d	-
DATA BULAN		

Apparent Longitude	191° 49' 16.28"	191° 49' 16.28"
Apparent Latitude	2° 58' 48.28"	2° 58' 48.28"
Apparent Right Ascension	192° 2' 4.12"	192° 2' 4.13"
Apparent Declination	-1° 55' 44.55"	-1° 55' 44.55"
True Geocentric Distance	400326.02364 km	4000326.23640825 km
Semi Diameter	0° 14' 55.45"	0° 14' 55.45"
Horisontal Parallax	0° 54' 46.42"	0° 54' 46.42"
Fraction Illumination	0.40455	-

Tabel 4.5 Perbandingan Hasil Perhitungan Aplikasi *Zephemeris* dan *Program Perhitungan Posisi Matahari dan Bulan Rinto Anugraha* pada tanggal 22 Desember 2016 pukul 09:00:00 WIB

Dari hasil uji komparasi di atas, diketahui bahwa untuk perhitungan tahun 1900 dan 2100, setelah maupun sebelum *epoch*, antara hasil perhitungan aplikasi *Zephemeris* dengan *Program Perhitungan Posisi Matahari dan Bulan Rinto Anugraha* menghasilkan data yang hanya berselisih sepersekian detik. Selisih hasil perhitungan tersebut kebanyakan terjadi karena pembulatan angka dibelakang koma. Ini terjadi karena basis pembulatan dari aplikasi yang berbahasa program *java* berbeda dengan pembulatan pada aplikasi *microsoft excel*.

C. Evaluasi

Dari analisa pada hasil uji fungsionalitas dan uji verifikasi terhadap aplikasi *Zephemeris*, penulis menyimpulkan bahwa aplikasi *Zephemeris* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Kelebihan yang dimiliki aplikasi ini antara lain:

1. Aplikasi ini dapat berjalan dengan baik pada semua *smartphone* yang memiliki Sistem Operasi Android tanpa syarat harus terkoneksi dengan jaringan internet.
2. Aplikasi ini juga memiliki kapasitas yang kecil, hanya berukuran 3.9 Mb yang mana akan sangat ringan jika dijalankan pada *smartphone* yang memiliki spesifikasi rendah, apalagi yang memiliki spesifikasi tinggi.
3. Data yang dihasilkan merupakan data *ephemeris* algoritma Jean Meeus akurasi tinggi dengan menggunakan sistem referensi data tingkat *apparent*, sehingga data yang dihasilkan layak dijadikan alternatif sumber pengambilan data astronomis Matahari dan Bulan dalam perhitungan falak kontemporer sistem *ephemeris*.

Adapun kekurangan yang dimiliki aplikasi ini antara lain :

1. Pada perhitungan sistem data Ephemeris, penggunaan pada tahun yang akan diinput terbatas. Karena disini penulis memakai *WidgetTimePicker*, tahun lampau hanya bisa dihitung hingga tahun 1900, dan tahun yang paling jauh kedepan adalah 2100. Oleh karena itu, penulis tetap akan melakukan kesesuaian terhadap perkembangan dari *WidgetTimePicker* pada software Eclipse Juno maupun pada Sistem Operasi Android.
2. Pada perhitungan Awal Waktu Shalat, penulis hanya menginput 20 kota yang mewakili 3 *timezone* di Indonesia ditambah dengan input manual. Hal ini dikarenakan kurangnya *database* yang tersedia juga ditambah dengan efek *ScrollView* yang belum bisa dijalankan. Pada input manual,

pengguna juga diharuskan untuk memasukkan data lintang dan bujur dalam bentuk angka desimal. Ini adalah salah satu kekurangan yang perlu penulis perbaiki agar lebih mempermudah pengguna untuk menjalankan kedepannya.