

Stellarium & Google Earth

(Simulasi Waktu Salat dan Arah Kiblat)

HASRIAN RUDI SETIAWAN & HARIADI PUTRAGA

Stellarium dan Google Earth merupakan sebuah aplikasi yang dapat dimanfaatkan oleh berbagai kalangan baik pelajar, mahasiswa, masyarakat umum, dan terutama bagi pengkaji astronomi.

Pada aplikasi Stellarium, pengguna dapat dengan mudah mensimulasikan bentuk dan pergerakan benda langit, selain itu juga aplikasi Stellarium dapat digunakan untuk memprediksi masuknya awal bulan hijriyah dan waktu salat.

Demikian juga dengan aplikasi Google Earth dapat dimanfaatkan selain dapat mengetahui letak suatu daerah secara akurat, aplikasi ini juga dapat dimanfaatkan untuk mensimulasikan arah kiblat suatu tempat atau daerah.

Buku ini memberikan kemudahan bagi para pembaca dalam memahami bagian dan cara-cara dalam menggunakan aplikasi Stellarium dan Google Earth.

HASRIAN RUDI SETIAWAN

STELLARIUM & GOOGLE EARTH
(Simulasi Waktu Salat dan Arah Kiblat)

HARIADI PUTRAGA



Hasrian Rudi Setiawan
Hariadi Putraga

Editor:
Gunawan, M.TH

Stellarium

& Google Earth

(Simulasi Waktu Salat dan Arah Kiblat)

Kata Pengantar

Kepala OIF UMSU

Salat merupakan ibadah utama dalam Islam yang memiliki ketentuan (syarat) yang harus diikuti dan dipenuhi oleh setiap Muslim. Diantara ketentuan dalam salat adalah harus dilaksanakan dalam waktunya serta harus menghadap ke kiblat (Kakbah). Ketentuan-ketentuan ini secara tegas tertera baik di dalam Al-Qur'an maupun dalam As-Sunnah, bahkan telah menjadi ijmak para ulama. Dalam praktiknya, ketentuan waktu-waktu salat ini terikat dengan tanda atau fenomena langit yaitu posisi Matahari dalam gerak hariannya. Sementara itu menghadap kiblat berarti menghadap ke Kakbah atau Masjidil Haram, yang meniscayakan setiap Muslim mampu menentukan tiga titik yaitu lokasinya berada, lokasi (posisi) Kakbah, serta titik (posisi) kutub Utara. Titik Kakbah dan titik kutub Utara bersifat tetap (konstan), sedangkan titik lokasi seseorang yang akan melaksanakan salat berbeda antara satu tempat dengan tempat lainnya (bergantung pada koordinat geografis masing-masing).

Dalam kenyataannya, seiring kemajuan ilmu pengetahuan, sarana dan tata cara dalam menentukan waktu-waktu salat dan arah kiblat terbilang cukup banyak dan beragam, mulai tata cara yang bersifat alami maupun tata cara yang bersifat modern, mulai dengan menggunakan sarana (instrumen) klasik maupun instrumen modern. Salah satu sarana (tata cara)

menentukan waktu-waktu salat dan arah kiblat yang bersifat modern hari ini adalah dengan menggunakan aplikasi (software) yang bernama *Stellarium* dan *Google Earth*. Dua aplikasi ini secara praktis dapat digunakan dan atau dimanfaatkan dengan mudah untuk menentukan waktu-waktu salat dan arah kiblat, dan dengan demikian pula sangat membantu bagi masyarakat memberi gambaran tentang hakikat waktu salat dan arah kiblat itu.

Buku berjudul “*Stellarium & Google Earth (Simulasi Waktu Salat dan Arah Kiblat)*” ini ditulis oleh Hasrian Rudi Setiawan dan Hariadi Putraga, keduanya merupakan tim OIF UMSU yang masih aktif saat ini. Nama pertama adalah tim OIF UMSU (yang juga dosen UMSU) yang membidangi IT, selain ahli IT, beliau juga ahli di bidang pendidikan. Sedangkan nama kedua membidangi penelitian (observasi) benda-benda langit di OIF UMSU, dan merupakan alumnus UMSU jurusan Pendidikan Matematika. Secara umum, dalam buku ini dikemukakan deskripsi bagian-bagian dari *Stellarium* dan *Google Earth* serta fungsi-fungsinya yang terkait dengan waktu salat dan arah kiblat. Uraian dan pembahasan dalam buku ini bersifat deskriptif dan aplikatis, sehingga secara praktis tentunya akan berguna khususnya bagi para mahasiswa dan masyarakat pada umumnya.

Dalam konteks OIF UMSU, penulisan buku ini sendiri sejatinya dilatari oleh beberapa hal. *Pertama*, bagian dari tanggung jawab moral dan intelektual dari kehadiran lembaga OIF UMSU untuk berkontribusi kepada masyarakat khususnya terkait dengan persoalan-

persoalan ilmu falak, dalam hal ini khususnya aplikasi praktis menentukan waktu-waktu salat dan penentuan arah kiblat. *Kedua*, amanah bagi masing-masing divisi (bidang) di OIF UMSU, dimana selain aktifitas rutin yang sudah terdata dan terjadwal, tiap-tiap tim OIF UMSU didorong untuk menulis buku dalam tema yang terkait dengan astronomi Islam (Ilmu Falak). *Ketiga*, bagian dari penerjemahan motto OIF UMSU yaitu “*memotret semesta demi iman dan peradaban*”.

Oleh karena itu, atas nama Kepala OIF UMSU, kami secara pribadi mengucapkan terimakasih dan selamat atas terbitnya buku ini. Semoga kehadiran buku sederhana ini memberi manfaat dan maslahat kepada umat dan peradaban. Untuk seterusnya kami mendorong kepada dua penulis buku ini dan tim OIF UMSU lainnya untuk terus semangat dalam menggali dan mendalami keilmuannya di bidang astronomi Islam (Ilmu Falak) dan selanjutnya diharapkan dapat menuliskannya dalam bentuk buku di masa yang akan datang.[]

**Markas OIF UMSU,
22 Safar 1440/31 Oktober 2018**

Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar

KATA PENGANTAR PENULIS



Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Swt, berkat hidayahnya dan rahmat-Nya penulis dapat menyusun buku yang berjudul: **“Stellarium & Google Earth (Simulasi Waktu Salat dan Arah Kiblat)”**. Sholawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad Saw, keluarga, sahabat dan pengikut-pengikutnya hingga akhir zaman.

Penggunaan teknologi komputer saat ini, tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan manusia. Bahkan setiap hari ratusan atau jutaan manusia memanfaatkan teknologi komputer untuk berbagai kebutuhan, baik digunakan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan ataupun hanya untuk sekedar hiburan saja. Dalam penggunaan teknologi komputer salah satu dari beberapa aplikasi dapat dimanfaatkan untuk mensimulasikan waktu salat dan arah kiblat, salah satu aplikasi yang dapat digunakan adalah stellarium dan google earth. Kedua aplikasi ini pada dasarnya adalah aplikasi yang di desain secara khusus bukan untuk mensimulasikan waktu salat dan arah kiblat.

Aplikasi stellarium dalam penggunaanya, banyak dimanfaatkan untuk mensimulasikan kondisi benda-benda langit dan aplikasi ini juga dapat menggambarkan fenomena astronomis seperti hujan meteor dan gerhana matahari ataupun gerhana bulan. Sedangkan aplikasi google earth banyak dimanfaatkan untuk mendapatkan gambaran mengenai suatu lokasi atau tempat tertentu dan juga dapat dimanfaatkan untuk mendapatkan informasi antar lokasi atau tempat tertentu. Akan tetapi walaupun aplikasi ini bukan secara khusus dibuat untuk melakukan simulasi waktu salat dan arah kiblat, akan tetapi kedua

aplikasi ini dapat dimanfaatkan untuk mensimulasikan waktu salat dan arah kiblat.

Buku ini, secara umum membahas tentang penggunaan aplikasi stellarium dan aplikasi google earth, yang meliputi tentang bagaimana penggunaan dasar aplikasi ini, seperti mengetahui jenis-jenis tool dan fungsinya. Kemudian bagaimana memanfaatkan kedua aplikasi ini untuk mensimulasikan waktu salat dan arah kiblat, serta untuk mencari kapan masuknya bulan baru hijriah.

Dengan terbitnya buku ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada semua kalangan yang telah membantu dalam pembuatan dan penyelesaian buku ini. Kepada Kepala OIF UMSU, bapak Dr. Arwin Juli Rakhmadi Butar-Butar, MA yang senantiasa memotivasi penulis untuk menyelesaikan buku ini. Terisitimewa penulis ucapkan ribuan trimakasih kepada kedua orangtua penulis, Istri dan Anak, yang senantiasa menghibur dan memberi semangat untuk selalu berkarya.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penyusunan buku ini. Kritik dan saran yang bersifat konstruktif sangat penulis harapkan dari semua pihak demi kesempurnaan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi sadaqah pemikiran dari penulis dan bermanfaat bagi pembaca khususnya dosen, mahasiswa dan masyarakat luas. Amin.

Medan, 07 April 2018

Salam Hormat

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar Kepala OIF UMSU.....	i
kata Pengantar Penulis	iv
Daftar Isi	vi
BAB I: PENGENALAN STELLARIUM.....	1
1.1 Fasilitas Pada Stellarium	2
1. Langit	2
2. Tatap muka	3
3. Visualisasi	4
1.2. Kelebihan Aplikasi Stellarium	4
BAB II: INSTALASI STELLARIUM	9
2.1 Sistem yang Dibutuhkan.....	9
2.2 Cara Mendapatkan Aplikasi Stellarium	10
2.3 Cara Memasang Aplikasi Stellarium	11
2.4 Cara Menjalankan Stellarium	12
2.5. Fungsi Keyboard Pada Stellarium	14
BAB III: DASAR PENGGUNAAN STELLARIUM	18
3.1 Mempercepat Pergerakan Benda Langit Pada Stellarium	21
3.2 Menggunakan Mouse dan Keyboard untuk Mempercepat Pergerakan Benda Langit Pada Stellarium	25
3.3 Toolbar Pada Stellarium	26
3.4 Penyimpanan Gambar (Objek Benda Langit)	30
3.5 Penandaan Objek Favorit.....	31
3.6 Penanda Tambahan	31

BAB IV: PENGATURAN STELLARIUM	33
4.1 Sky and Viewing Option Window	33
4.2 Configuration Window (F2).....	45
4.3 Date and Time Window (F5)	55
4.4 Location Window	56
4.5 Search Window	59
4.6 Astronomical Calculations Windows	64
4.7 Help.....	74
 BAB V: MENGAMATI BENDA LANGIT DENGAN STELLARIUM	76
5.1 Pengamatan Bulan dengan Stellarium	76
5.2 Pengamatan Tata Surya.....	79
5.3 Pengamatan Asteroid.....	94
5.4 Pengamatan Bintang dan Galaksi dengan Stellarium	98
5.5 Pengamatan Rasi Bintang.....	105
5.6 Pengamatan Satelit dengan Stellarium.....	112
 BAB VI: SIMULASI PENENTUAN WAKTU IBADAH MELALUI STELLARIUM.....	124
6.1 Waktu Salat.....	124
5.2 Arah Kiblat.....	143
5.3 Menentukan Awal dan Akhir Bulan Hijriyah	147
5.4 Fenomena Alam	152
 BAB VII: PENGENALAN GOOGLE EARTH	161
7.1 Sistem yang dibutuhkan	162
7.2 Mengunduh dan Memasang Google Earth .	163
7.3 Menjalankan Google Earth	166
 BAB VIII: BAGIAN GOOGLE EARTH	170

8.1 Navigasi pada Jendela Peta	170
8.2 Menu dan Tool Samping Kiri Google Earth.	172
8.3 Menu dan Tool Bagian Atas Google Earth..	174
8.4 Search Pada Google Earth.....	178
8.5 Pengaturan Pada Kotak Dialog Places	181
8.6 Membuat dan Mengedit Penanda Tempat..	182
8.7 Tool Ruler.....	185
8.8 Tool Historical Imagery.....	188
 BAB IX: KIBLAT PADA GOOGLE EARTH.....	 191
9.1 Menentukan Titik Pengukuran	192
9.2 Paralaks	200
9.3 Kiblat Sepanjang Masa.....	201
Daftar Pustaka	203
Biografi Penulis.....	205

BAB I

PENGENALAN STELLARIUM

Stellarium merupakan sebuah perangkat lunak yang memberikan kebebasan kepada penggunanya untuk membuat sebuah planetarium virtual. Perangkat ini akan melakukan perhitungan posisi Matahari dan bulan, planet dan bintang, dan menggambarkan bagaimana langit akan terlihat oleh pengamat tergantung pada lokasi dan waktu pengamat. Perangkat ini pun mampu menggambarkan konstelasi dan mensimulasikan fenomena astronomis seperti hujan meteor dan gerhana matahari ataupun gerhana bulan.

Stellarium dapat saja digunakan sebagai alat pendidikan untuk mengajarkan tentang langit malam, sebagai sebuah pendukung observasi untuk astronom pemula dan amatir yang menginginkan perencanaan pengamatan langit malam, atau hanya sekedar memenuhi rasa ingin tahu tentang keadaan langit pada suatu waktu. Dengan kualitas grafik yang tinggi yang dihasilkan stellarium, perangkat ini bahkan juga digunakan sebagai produk proyektor Planetarium sebenarnya.

Stellarium memberikan gambaran langit yang realistis, sehingga gambar objek benda langit sangat mendekati dengan apa yang dapat terlihat dengan mata telanjang, binokuler ataupun teleskop. Stellarium juga memberikan data astronomis (koordinat, magnitude, jarak, dan lain sebagainya) dari kebanyakan objek celestia yang tergambar di layar. Stellarium disajikan sebagai proyek terbuka (*open source project*). Kode

utamanya tersedia dan dapat dimodifikasi secara bebas dan dapat disebarluaskan sebagaimana pada lisensi public GNU.

Aplikasi stellarium berkembang begitu cepat, hingga saat ini sudah banyak berkembang berbagai macam versi, yang setiap versinya menampilkan hal-hal terbaru dengan fasilitas yang lebih banyak daripada versi sebelumnya. Aplikasi Stellarium merupakan aplikasi yang dapat dimiliki secara gratis atau dapat di download di www.stellarium.org.

1.1 Fasilitas Pada Stellarium

Dalam aplikasi stellarium ada beberapa fasilitas yang dapat digunakan untuk berbagai macam kebutuhan. Adapun berbagai fasilitas dari aplikasi stellarium di antaranya adalah:

1. Langit

- Katalog standar dengan lebih dari 600,000 bintang.
- Katalog extra, dengan lebih dari 177 juta bintang.
- Katalog standar dengan lebih dari 80,000 objek langit dalam.
- Katalog ekstra dengan lebih dari 1 juta objek langit dalam.
- Asterism (pola yang dibentuk oleh bintang-bintang) dan ilustrasi konstelasi.
- Konstelasi untuk 20 lebih kebudayaan berbeda.
- Gambaran nebula (dengan katalog Messier penuh).

- Realistik Milky Way.
- Atmosfir (lapisan gas yang melapisi sebuah planet) yang sangat realistis.
- Matahari terbit dan matahari terbenam.
- Planet–planet beserta satelitnya.
- dan lain sebagainya.

2. Tatap muka

- Dapat di zoom
Gambar dapat diperbesar maupun diperkecil atau disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.
- Kendali waktu
Dalam aplikasi stellarium kondisi langit dapat diatur sesuai dengan waktu yang diinginkan dalam pengamatan.
- Interface multibahasa
Dalam aplikasi stellarium bahasa dapat diatur sesuai dengan keinginan penggunanya. Ada lebih dari berbagai macam bahasa yang dapat disesuaikan dengan keinginan pengguna. Karena itu, aplikasi stellarium dapat digunakan oleh siapa saja.
- Kendali teleskop
Aplikasi stellarium dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan teleskop secara remote. Dengan menggunakan aplikasi stellarium ini tentunya pengguna akan dapat mengarahkan teleskopnya sesuai dengan letak posisi benda langit yang dituju.
- Proyeksi mata ikan (fish eye) untuk planetarium dome.

- Proyeksi cermin bular untuk dome buatan sendiri.
- Interface grafis baru dan kendali keyboard lebih banyak.

3. Visualisasi

- Grid equatorial and azimuthal.
- Kedipan bintang.
- Bintang jatuh.
- Ekor komet.
- Simulasi flare Iridium.
- Simulasi gerhana.
- Simulasi supernova and nova
- Pemandangan dengan gambar benda langit yang berbentuk 3D.

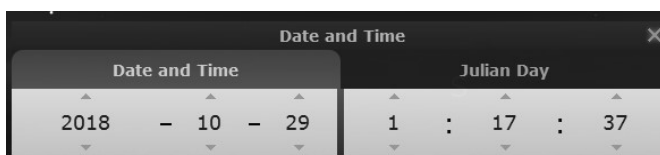
1.2. Kelebihan Aplikasi Stellarium

Terdapat berbagai macam kelebihan dari aplikasi stellarium ini. kelebihan tersebut menjadikan aplikasi stellarium ini banyak digunakan untuk berbagai macam kebutuhan, terutama banyak digunakan untuk mensimulasikan benda-benda langit oleh kalangan pelajar ataupun penggiat astronomi. Adapun kelebihan dari aplikasi ini adalah:

1. Waktu pengamatan dapat di sesuaikan.

Pada aplikasi stelalrium, meskipun secara default mengambil dari data waktu yang terdapat pada komputer, laptop, smart phone dan perangkat yang sejenisnya. Namun, akan tetapi pada aplikasi stellarium dapat di ubah waktunya sesuai

dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, pengguna dapat saja melihat kondisi langit pada waktu yang diinginkan. Adapun pengaturan waktu dapat dilakukan dengan menekan icon Date/Time Windows  atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1.1: Mensetting Waktu Pada Date and Time

2. Lokasi pengamatan dapat di sesuaikan.

Pada aplikasi stellarium selain waktu dapat disesuaikan dengan kebutuhan penggunanya, maka lokasi pengamatan juga dapat disesuaikan dengan kebutuhan penggunanya. Hal ini dapat dengan mudah pengguna dalam mengamati kondisi benda-benda langit dari lokasi yang berbeda. Adapun pengaturan lokasi pada stellarium dapat dilakukan dengan menekan icon



Location Windows atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi atau tempat pengamatan. Mislanya lokasi pengamatan di Medan Sumatera Utara, Indonesia. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1.2.



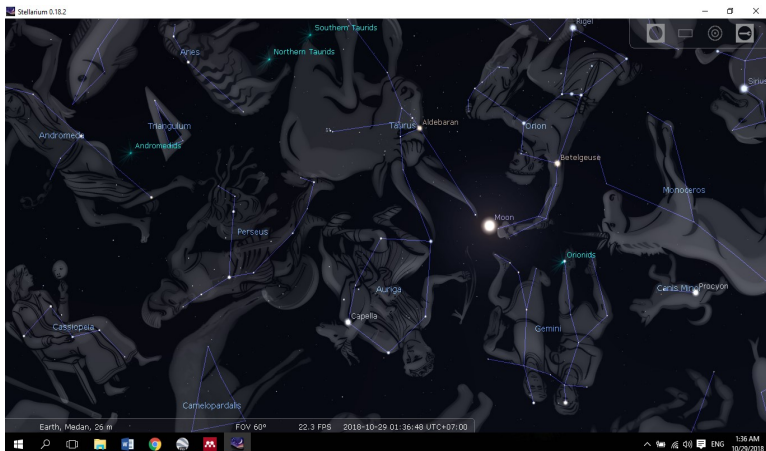
Gambar 1.2: Men-setting Lokasi Pengamatan

3. Informasi tentang berbagai macam rasi bintang.

Stellarium merupakan salah satu dari beberapa aplikasi yang dapat menampilkan berbagai macam rasi bintang tersebut di langit. Bahkan pada stellarium secara visual rasi-rasi bintang tersebut digambarkan. Untuk menampilkan rasi-rasi bintang tersebut dapat mengklik icon



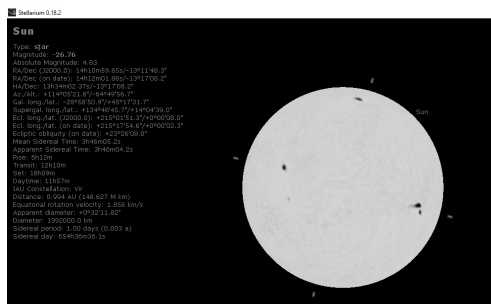
Constellation Art atau menekan tombol “R” pada keyboard. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1.3.



Gambar 1.3: Rasi Bintang

4. Menampilkan berbagai macam benda langit secara visual.

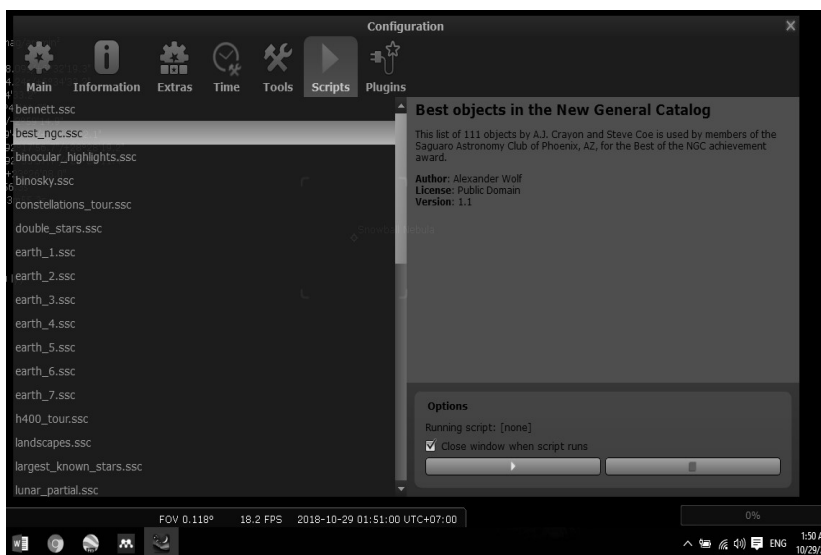
Stellarium dapat menampilkan berbagai macam jenis dari benda-benda langit disertai dengan informasi yang terdapat di dalamnya. Tampilan benda-benda langit tersebut digambarkan bahkan terlihat seperti aslinya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1.4.



Gambar 1.4: Simulasi Matahari

5. Skenario Informasi.

Stellarium memiliki beberapa fasilitas diantaranya stellarium dapat memberikan skenario terkait benda-benda langit yang dapat disimulasikan layaknya seperti video. Dalam Stellarium ada beberapa skenario simulasi yang bisa dijalankan. Salah satunya seperti proses terjadinya fenomena benda langit, seperti gerhana bulan dan matahari. Simulasi lain meliputi konstelasi rasi bintang, dan lain sebagainya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1.5.



Gambar 1.5: Kumpulan Skenario Benda-Benda Langit

BAB II

INSTALASI STELLARIUM

Aplikasi stellarium merupakan aplikasi yang dapat diperoleh secara gratis dengan cara mendownload secara langsung dari website resminya, yaitu: www.stellarium.org. Dari website tersebut aplikasi dapat diperoleh dan kemudian dapat diinstal, baik di laptop, personal komputer atau smart phone.

Sebelum menginstal aplikasi stellarium ini ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan dipersiapkan, di antaranya adalah:

2.1 Sistem yang Dibutuhkan

- *Linux/Unix, windows 7/8/10* atau MacOS X 10.3 atau terbaru.
- Sebuah kartu grafis 3D yang mendukung OpenGL. Paling rendah Voodoo3 atau TNT2 yang direkomendasikan untuk pergerakan animasi yang lembut.
- Ruang gelap untuk render yang realistic dan detail seperti untuk melihat Milky Way atau kedipan bintang pada stellarium yang kurang terlihat secara jelas pada ruang terang.
- Penyimpanan ruang minimal 250 MB pada disk, jika lebih besar lebih baik.
- Random Access Memory (RAM), yang digunakan minimal 512 MB, jika lebih besar lebih baik.

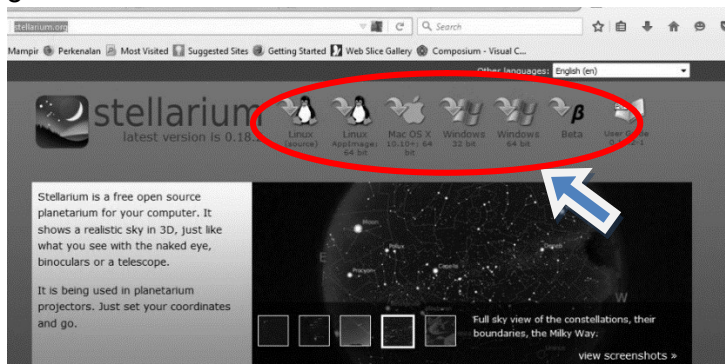
Dalam melakukan instalasi pada aplikasi stellarium ini ada beberapa yang dapat di

rekomendasikan, agar dalam penggunaanya berjalan dengan baik, di antaranya adalah:

- *Linux/Unix; Windows 7* dan OS terbarunya; *Mac OS X 10.11.0*.
- Kartu grafis 3D yang mendukung OpenGL 3.3.
- Gunakan Random Access Memory (RAM) 1 GB atau lebih.
- Gunakan ruang penyimpanan (Hardiks) 500 GB atau lebih.

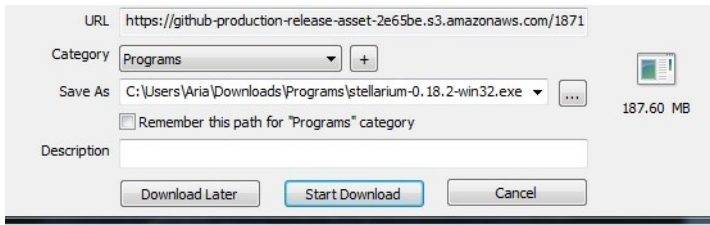
2.2 Cara Mendapatkan Aplikasi Stellarium

Kunjungi situs stellarium di <http://stellarium.org/>. unduh paket untuk berbagai *platform* yang dapat ditemukan langsung di halaman utama. Pilih paket yang benar sesuai dengan system operasi perangkat yang akan digunakan. Misal, jika menggunakan *windows 32 bit*, untuh paket “*stellarium 32 bit*”, dan begitu pula yang lainnya. Jika salah mengunduh maka aplikasi tidak dapat terinstal ataupun digunakan. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.1:



Gambar 2.1: Unduh Aplikasi Stellarium

Setelah dipilih sistem operasi perangkat yang akan digunakan, maka akan muncul jendela unduhan, pilih Start Download untuk melanjutkan mengunduh. Hal ini seperti pada gambar 2.2:



Gambar 2.2: Proses Unduh Aplikasi Stellarium

2.3 Cara Memasang Aplikasi Stellarium

1. Windows

- 1) Klik ganda (double click) pada program stellarium yang telah diunduh. Misalnya, file stellarium yang telah di unduh tersebut bernama file “stellarium-0.18.2.exe” untuk menjalankan *installernya*.
- 2) Ikuti instruksi pada layar pemasangan.

2. MacOS X

- 1) Cari file program, Misalnya “stellarium-0.18.2.dmg” pada folder dan klik ganda pada filenya, atau buka programnya dengan menggunakan program disk copy.
- 2) Gunakan browser pada file readme, dan tarik drag stellarium ke folder aplikasi (atau ke tempat yang anda inginkan).

3. Linux

Periksa apakah distribusi pada Linux telah memiliki paket stellarium, jika memiliki maka akan dapat langsung menggunakannya. Akan tetapi, jika tidak memiliki maka dapat mengunduhnya dan membangun sumbernya. Jangan khawatir perangkat ini menggunakan automake dan autoconf, jadi sangat mudah dan gampang (lihat wiki untuk instruksi lebih detail). Jika ingin melakukannya dengan cara manual, maka ketergantungannya adalah beberapa implementasi OpenGL seperti nvidia, SDL, Zlib, libpng dan SDL-mixer untuk dukungan suara (Opsional).

2.4 Cara Menjalankan Stellarium

Berbeda system operasi akan berbeda pula cara atau langkah menjalankannya. Karena itu, ada beberapa cara dalam menjalankan aplikasi stellarium, di antaranya adalah:

1) Windows

Ketika selesai melakukan instalasi, maka secara otomatis akan ada icon stellarium baik di desktop ataupun di start menu. Untuk menjalankan stellarium di windows maka dapat melakukan double klik pada icon stellarium di desktop atau di stat menu.

2) MacOS X

Klik ganda pada Stellarium (dimanapun diletakkan). Maka stellarium akan berjalan secara otomatis.

3) Linux

Jika distribusi telah memiliki paketnya, atau telah mempunyai item di Gnome atau menu aplikasi KDE.

Jika tidak memiliki, maka dapat membuka terminal, kemudian ketik stellarium.

Setelah dilakukan penginstalan pada sistem operasi maka akan muncul tampilan awal stellarium, dan akan terlihat pandangan langit sejauh 60° dan berlokasi di Paris. Hal ini dapat di lihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3: Tampilan Awal Stellarium

Jika pada bagian bawah layar akan terlihat informasi tambahan yang menjelaskan lokasi, sudut pandang, kecepatan fps, tanggal dan waktu. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4: Informasi Lokasi, Sudut Pandang, Kecepatan, Tanggal dan Waktu dalam Stellarium

Pada aplikasi stellarium juga terdapat indikator yang menunjukkan horizon dan menunjukkan arah yang sedang dilihat, dalam contoh gambar 2.5 menunjukkan arah *South* (selatan).



Gambar 2.5:
Stellarium Menunjukkan Horizon atau Arah Tertentu

2.5. Fungsi Keyboard Pada Stellarium

Pada aplikasi stellarium terdapat beberapa fungsi pada tombol keyboard dalam penggunaannya, yang dapat dimanfaatkan untuk menjalankan beberapa perintah dalam aplikasi stellarium. Beberapa fungsi tombol keyboard tersebut dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tombol Keyboard	Keterangan	Fungsi
-	Subtract 1 solar day	Mengatur pergantian waktu dalam satu hari
8	Set time to now	Mengatur waktu saat ini
=	Add 1 solar day	Menambahkan dalam satu waktu

J	Decrease time speed	Mengurangi kecepatan waktu
K	Set normal time rate	Mengatur waktu normal
I (lower-case L)	Increase time speed	Meningkatkan kecepatan waktu
[	Subtract 1 solar week	Mengatur pergantian waktu dalam satu minggu
]	Add 1 solar week	Menambahkan waktu satu minggu
.	Show/Hide equator line	Tampilkan / Sembunyikan garis khatulistiwa
,	Show/Hide ecliptic line	Tampilkan / Sembunyikan garis ecliptic
A	Atmosphere on/off	Mengaktifkan atmosfer
B	Show/Hide constellation Boundaries	Tampilkan / sembunyikan batas-batas konstelasi
C	Show/Hide constellation lines	Tampilkan / sembunyikan garis-garis konstelasi
E	Show/Hide equatorial grid	Tampilkan / sembunyikan grid khatulistiwa

G	Show/Hide ground	Tampilkan / sembunyikan ground
Q	Show/Hide cardinal points	Tampilkan / sembunyikan poin kardinal
R	Show/Hide constellation art	Tampilkan / Sembunyikan seni konstelasi
S	Show/Hide stars	Menampilkan/me sembunyikan bintang
V	Show/Hide constellation labels	Tampilkan / sembunyikan label konstelasi
Z	Show/Hide Az/Alt grid	Menampilkan/me sembunyikan Azimut/Altitude
/	Zoom in on selected object	Memperbesar objek
T	Track object	Melacak objek
\	Zoom out	Memperkecil objek
Space	Centre on selected object	Memusatkan pada objek yang
Left click	Select object	Memilih objek
Right click	Clear selection	Menghapus seleksi
Ctrl/Cmd + Up/Down	Zoom in/out	Memperbesar/m memperkecil objek
"F3", Ctrl+F	Search window	Mencari objek benda langit

"F5"	Date/time window	Mengatur waktu
"F6"	Location window	Mengatur lokasi

Tabel 2.1:
Tabel Fungsi Keyboard

BAB III

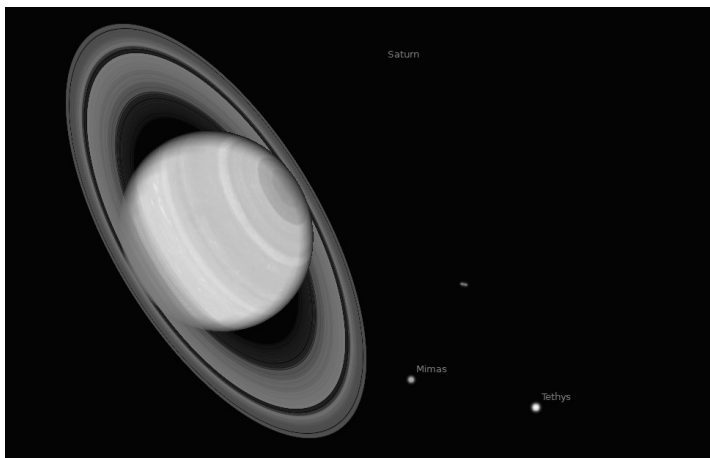
DASAR PENGGUNAAN STELLARIUM

Aplikasi stellarium setelah selesai dilakukan proses instalasi maka secara langsung aplikasi tersebut dapat dipergunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada aplikasi stellarium dapat diatur tampilan penggunaannya menjadi waktu malam dan siang hari, tergantung pada waktu saat dijalankannya aplikasi stellarium tersebut apakah malam atau siang hari.

Pada bagian bawah aplikasi stellarium terdapat menu status bar, yang berfungsi untuk menggambarkan terhadap tanggal, waktu lokasi pengamatan, medan pandangan dan rata-rata frame saat ini. Kemudian apabila kursor digeser pada status bar, maka akan muncul sebuah toolbar yang memberikan *control* (pengaturan) cepat terhadap program atau objek yang akan dijalankan.

Dalam aplikasi stellarium pada bagian layar utamanya terdapat gambaran yang melukiskan keadaan kondisi langit atau benda-benda langit dari permukaan Bumi. Tentunya ada beberapa hal yang dapat dilakukan seperti pengaturan waktu dan lokasi pengamatan, yang dalam hal ini waktu dan lokasi pengamatan dapat diatur sesuai dengan keinginan pengamat. Seperti, ingin melihat benda langit yang dapat dilihat pada malam hari, maka dapat diatur lokasi dan waktu pada aplikasi stellarium, maka aplikasi tersebut akan menunjukkan benda-benda langit apa saja yang dapat terlihat pada waktu dan lokasi tersebut.

Kemudian pada stellarium dapat pula objek benda langit yang akan dilihat tersebut diperbesar atau diperkecil sesuai dengan kebutuhan pengamatan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan fungsi keyboard, yaitu *zoom in* atau *zoom out*. Bahkan juga dapat dilakukan dengan bantuan mouse, yaitu dengan *scrool mouse* (roda mouse). Dengan demikian, benda langit dapat diamati dengan diperbesar atau diperkecil sesuai dengan keinginan pengguna. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1:
Benda Langit yang di Zoom

Pada aplikasi stellarium juga terdapat informasi mengenai objek benda langit yang ingin diamati. Informasi-informasi tersebut menggambarkan tentang keadaan benda langit tersebut pada waktu itu atau pada waktu yang telah diatur dalam stellarium. Untuk melihat informasi mengenai kondisi atau keadaan benda langit tersebut adapun langkah yang harus dilakukan adalah:

1. Buka aplikasi stellarium
2. Kemudian atur lokasi dengan menekan Icon



Location Windows atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat pengamatan tersebut, mislanya lokasi pengamatan di Medan Sumatera Utara, Indonesia.

3. Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu



menekan icon Date/Time Windows atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard. Masukkan tanggal pengamatannya dan masukkan pula waktu pengamatannya.

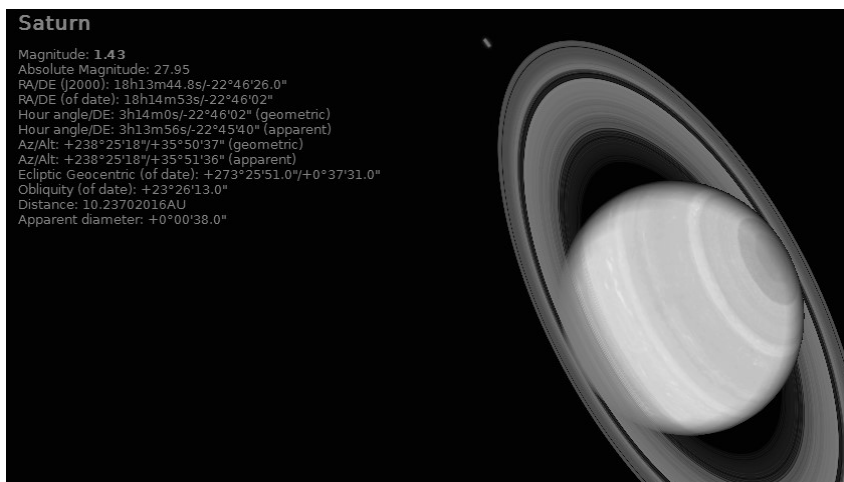
4. Kemudian pilih objek benda langit, dengan



mengklik icon Search Windows atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah muncul kotak dialog maka ketikkan benda langit yang diinginkan yaitu: Saturnus.

5. Kemudian aplikasi stellarium akan menampilkan objek benda langit, yang dalam hal ini adalah planet saturnus.

6. Kemudian untuk memperoleh informasi mengenai objek benda langit tersebut. Misalnya, planet saturnus, maka klik kiri pada mouse. Maka akan menampilkan informasi pada sudut kanan atas seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3.2:
Menampilkan Infomasi Objek Benda Langit

3.1 Mempercepat Pergerakan Benda Langit Pada Stellarium

Pada saat aplikasi stellarium pertama kali dibuka, maka ia akan secara otomatis mengatur waktunya sesuai dengan waktu dan tanggal yang sesuai dengan waktu yang terdapat dalam system. Misalnya, jika aplikasi stellarium di buka pada labtop atau PC, maka secara otomatis waktu atau penanggalan yang ada pada

stellarium pada saat dibuka pertama kali akan mengikut tanggal dan waktu yang ada pada laptop atau PC tersebut.

Pada aplikasi stellarium, tentunya waktu, penanggalan dan lokasi dapat di atur sesuka hati pengguna, bahkan waktunya dapat di buat pada masa yang telah lalu atau masa yang akan datang (belum terjadi). Dalam hal ini, aplikasi stellarium sering digunakan untuk memprediksi kejadian atau fenomena alam mengenai kejadian benda-benda langit, seperti kapan terjadinya gerhana matahari, gerhana bulan dan lain sebagainya.

Pada stellarium terdapat tombol pengaturan yang digunakan untuk mensimulasikan pergerakan benda-benda langit, dimana benda-benda langit tersebut dapat dipercepat pergerakannya atau sebaliknya dapat diperlambat. Adapun letak tombol-tombol yang dapat mensimulasikan pergerakan benda-benda langit baik untuk mempercepat atau memperlambat pergerakan benda-benda langit tersebut, berada pada bagian bawah. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3: Tombol Pengaturan Waktu Pergerakan Benda Langit

Dengan demikian, hal utama yang harus dilakukan untuk dapat melihat kondisi dan situasi benda-benda langit dan kejadian-kejadian benda langit yang akan

terjadi di masa depan atau suatu kejadian yang pernah terjadi adalah dengan memanfaatkan tombol-tombol tersebut untuk dapat mensimulasikan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Karena itu, pengguna harus dapat mengetahui fungsi dan kegunaan dari tombol-tombol tersebut. Adapun fungsi dan kegunaan dari tombol-tombol tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tombol	Tombol Keyboard	Fungsi/Kegunaan
	J	Mengurangi kecepatan waktu yang berjalan
	K	Membuat waktu menjadi kecepatan normal
	L	Menambah kecepatan waktu yang berjalan
	8	Mengembalikan ke waktu dan jam saat ini

Tabel 3.1: Fungsi Tombol Pengaturan Waktu Pergerakan Benda Langit

Cara Menggunakan

Untuk mempercepat waktu pergerakan benda langit pada aplikasi stellarium, maka klik tombol  atau pada keyboard tekan tombol “L”. Maka benda langit yang sedang disimulasikan melalui stellarium akan bergerak dengan cepat, hal ini juga dapat dilihat dari pergerakan waktu yang berada pada status bar. Tentunya waktu yang terdapat dalam status bar akan

berjalan lebih cepat daripada waktu normal. Tentunya untuk lebih mempercepat pergerakan benda langit tersebut maka dapat mengklik tombol tersebut sekali lagi, dan hasilnya maka benda langit akan bergerak lebih cepat dari sebelumnya dan begitu seterusnya.

Melalui tombol untuk mempercepat pengaturan waktu pergerakan benda langit ini, maka jika saat langit malam akan terlihat bintang-bintang bergerak dan berpindah dari satu posisi keposisi lainnya. Dengan demikian, apabila pada aplikasi stellarium langit dalam kondisi siang hari maka akan terlihat matahari bergerak berpindah atau dalam waktu-waktu tertentu dapat terlihat planet atau bulan pada siang hari.

Aplikasi stellarium tidak hanya dapat melakukan simulasi pergerakan benda langit dengan bergerak maju saja, akan tetapi aplikasi stellarium dapat juga melakukan simulasi pergerakan benda langit dengan bergerak mundur. Adapun cara agar menjadikan pergerakan benda langit pada stellarium bergerak mundur, maka klik pada tombol kecepatan waktu sebenarnya  atau menekan tombol “K” pada keyboard. Maka secara otomatis pada aplikasi stellarium benda-benda langit akan berhenti bergerak. Kemudian tekan tombol  atau menekan tombol “J” untuk mengurangi kecepatan terhadap pergerakan benda-benda langit yang disimulasikan pada aplikasi stellarium. Untuk melihat apakah pada stellarium benda-benda langit bergerak dengan lambat, maka lihat waktu yang terdapat dalam satus bar, maka waktu akan berjalan dengan lambat. Jika ingin diperlambat lagi maka dapat ditekan

tombol mengurangi kecepatan waktu empat atau lima kali. Maka pada stellarium benda langit tersebut akan disimulasikan dengan menampilkan waktu mundur pada kecepatan yang cukup cepat (sekitar satu hari untuk setiap sepuluh detik).

3.2 Menggunakan Mouse dan Keyboard untuk Mempercepat Pergerakan Benda Langit Pada Stellarium

Cara lainnya untuk mengubah waktu dengan cepat adalah dengan *time dragging* atau menarik waktu. Adapun cara melakukannya adalah dengan menekan tombol “Ctrl” dan geser mouse searah dengan pergerakan hari untuk membuat waktu maju, atau arah lainnya untuk membuat waktu mundur.

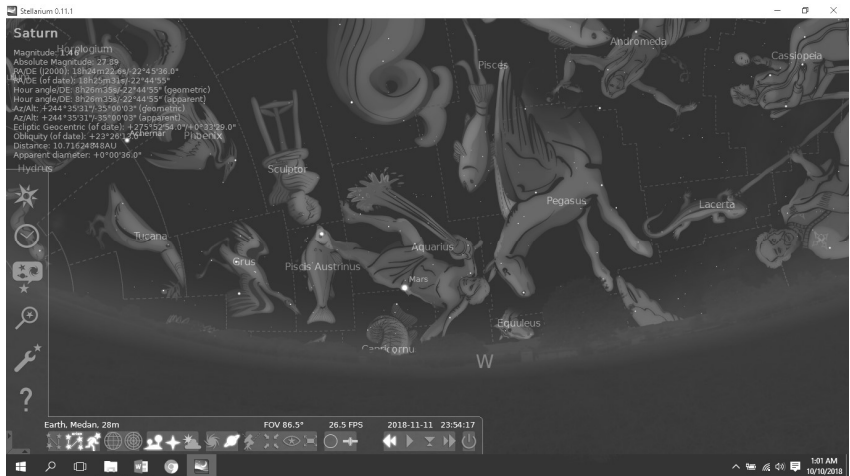
Sama halnya dengan menekan “Ctrl” dan dengan menggulung scrool mouse (roda mouse) akan mempercepat waktu dalam menit. Fungsi dari tombol “Ctrl+↑” dan menggulung scrool mouse (roda mouse) akan dapat mempercepat waktu dalam jam. Sedangkan fungsi dari “Ctrl+Alt” dapat digunakan untuk mempercepat waktu dalam harian. Demikian juga dengan, fungsi dari “Ctrl + ↑ + Alt” akan dapat digunakan untuk mempercepat tahunan kalender. Hal tersebut, secara sederhana dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tombol Keyboard dan Mouse	Fungsi dan Kegunaan
Ctrl dan Menggulung Scrool Mouse	Mempercepat waktu dalam menit
Ctrl+↑” dan Menggulung Scrool Mouse	Mempercepat waktu dalam jam
Ctrl+Alt	Mempercepat waktu

	dalam harian
Ctrl + ↑ + Alt	mempercepat tahunan kalender

**Tabel 3.2: Fungsi Tombol Keyboard dan Mouse
Pengaturan Waktu Pergerakan Benda Langit**

3.3 Toolbar Pada Stellarium



Gambar 3.4: Tampilan Toolbar Pada Layar Stellarium

Stellarium dapat melakukan lebih dari sekedar menggambarkan posisi bintang. Gambar di atas menunjukkan beberapa efek gambar stellarium termasuk garis konstelasi dan batas gambaran, seni konstelasi, petunjuk planet, dan lingkaran halo atmosfer disekeliling bulan saat bulan terang. Control pada tool bar utama menyediakan sebuah mekanisme untuk menghidupkan dan mematikan efek visualnya.

Saat mouse dipindahkan ke layar kiri bawah, toolbar kedua akan menjadi terlihat. Semua tombol pada sisi toolbar membuka dan menutup kotak dialog yang mengandung control pada pengaturan program yang lebih mendalam. Toolbar merupakan seperangkat icon atau tombol yang merupakan bagian dari antar muka aplikasi atau sistem operasi, biasanya terletak dibagian bawah menu bar. Pada aplikasi stellarium ini toolbar ditempatkan di bagian bawah dan bagian kiri layer. Dalam tabel 3.3 akan dijelaskan mengenai beberapa fungsi dari tombol-tombol yang terdapat pada toolbar utama dan toolbar samping. Adapun beberapa toolbar di antaranya adalah dapat dilihat pada tabel 3.3.

Toolbar	Fitur	Tombol Keyboard	Fungsi dan Kegunaan
	Constellation Lines	C	Menggambarkan garis konstelasi
	Constellation Label	V	Menggambarkan nama konstelasi
	Constellation art	R	Representasi seni atau bentuk dari konstelasi
	Constellation Boundaries	B	Menggambarkan batasan konstelasi
	Equatorial Grid	E	Menggambarkan garis grid untuk system koordinat ekuatorial (Ra/Dec)
	Azimuthal Grid	Z	Menggambarkan garis grid untuk

			system koordinat horizontal (Alt/azi)
	Grid Galaksi		Menggambarkan garis grid system koordinat galaksi (bujur/lintang)
	Grid Ekuatorial J2000		Menggambarkan garis grid untuk system koordinat ekuatorial pada standar epoch (Ra/Dec)
	Grid Ekliptika		Mengambarkan garis grid untuk system koordinat ekliptika tanggal (bujur /lintang)
	Ground	G	Mengalihkan gambaran dataran. Matikan ini untuk melihat objek yang berada dibawah horizon.
	Cardinal Points	Q	Menggambarkan titik Kardinal
	Admosphere	A	Mengaktifkan atau menonaktifkan atmosfer

	Nebulas	D	Objek langit dalam
	Planets Labels	P	Menggambarkan nama planet
		I	Gambaran nebula
			Survey langit digitalisasi
	Survey hierarki progresif	Ctrl+alt+D	
	Switch between equatorial and azimuthal mount	Ctrl+M	System koordinat
	C"Enter" on selected object	Spasi	Pemusatan pada objek yang dipilih
	Night Mode	Ctrl+N	Mode malam
	Full Screen Mode	F11	Mode layar penuh
	Bookmark	Alt+B	Manyimpan objek favorit
		Ctrl+shift+H	Balik pandangan (horizontal)
		Ctrl+shift+V	Balik pandangan (vertikal)
	Quit	Ctrl+Q	Keluar stellarium
	Help Window	F1	Jendela pertolongan

	Configuration Window	F2	Jendela pengaturan
	Search Windows	F3 atau Ctrl+F	Jendela pencarian
	Sky and Viewing Options Windows	F4	Jendela pengelihatan
	Date/Time Windows	F5	Jendela waktu
	Location Windows	F6	Jendela lokasi
	Astronomical Calculations Window	F10	Jendela astrocalc

Tabel 3.3: Toolbar Pada Stellarium

3.4 Penyimpanan Gambar (Objek Benda Langit)

Dalam aplikasi stellarium, objek gambar atau benda langit yang ditampilkan dalam aplikasi stellarium dapat di simpan dan kemudian dapat dibuka kembali manakal diperlukan. Ada beberapa cara dalam menyimpan gambar atau objek benda langit pada aplikasi stellarium, di antaranya adalah:

1. Menekan tombol Ctrl+S atau dengan melakukan *Screenshots*. Dapat juga dengan menekan tombol *PstSc (printscreen)* pada keyboard.
2. Lokasi penyimpanan secara otomatis akan langsung terpilih baik di Desktop maupun di Picture.
3. Hasil dari gambar yang disimpan tersebut dalam bentuk format PNG, dan secara otomatis telah dinamai dengan *stellarium-000.png* (penomoran bertambah untuk menghindari penimpaan file yang

telah ada). Namun apabila menggunakan PrtSC (print screen) pada keyboard, maka gambar tersebut harus dipastekan terlebih dahulu, misalnya pada Microsoft paint atau photoshop. Kemudian brau lakukan penyimpanan pada Microsoft paint atau photoshope.

3.5 Penandaan Objek Favorit

Stellarium bagi kalangan penggemar astronomi merupakan aplikasi yang akan selalu digemari dan dipergunakan. Karena itu, tentunya setiap pengguna ada beberapa objek benda langit yang menjadi objek favorit yang akan selalu diamati atau selalu akan dilihat.

Aplikasi stellarium di dalamnya terdapat fasilitas untuk menyimpan objek favorit atau yang disebut dengan penanda buku (bookmark). Adapun cara untuk melakukan penyimpanan terhdap objek favorit atau melakukan penandaan adalah dengan menekan pada keyboard tombol "Alt+B" atau menekan tombol . Dengan demikian, objek benda langit yang menjadi favorit tersebut dapat di tandai.

3.6 Penanda Tambahan

Anda dapat mengatur penanda sementara dimanapun pada layar. Hal ini mungkin akan berguna untuk berbagai tujuan tapi tidak untuk disimpan.

Tombol Keyboard dan Mouse	Fungsi dan Kegunaan
[Shift] + klik kiri	Menambah penanda tambahan
[Shift] + klik kanan	Menghapus penanda

	terdekat dari kursor
[Alt] + [Shift] + klik kanan	Menghapus semua penanda tambahan

Tabel 3.4: Fungsi Keyboard dan Mouse Tambahan Pada Stellarium

BAB IV

PENGATURAN STELLARIUM

Pada bab ini akan dijelaskan beberapa pengaturan yang hendaknya dapat dilakukan ketika menggunakan aplikasi stellarium. Dalam penggunaan aplikasi stellarium ada beberapa yang harus dilakukan pengaturan agar apa yang ingin diamati sesuai dengan yang diinginkan, seperti pengaturan waktu, tanggal, lokasi pengamatan benda langit, benda langit yang ingin diamati dan lain sebagainya. Contohnya, jika anda ingin mengamati bulan, maka ada beberapa pengaturan yang harus dilakukan pada aplikasi stellarium, di antaranya adalah pengaturan tentang di lokasi mana bulan tersebut ingin di amati, kapan waktu dan tanggalnya. Dengan demikian, ketika telah melakukan pengaturan untuk mengamati benda langit, maka apa yang diamati akan sesuai dengan yang diinginkan.

Ada beberapa icon pada stellarium yang secara umum sering digunakan untuk melakukan pengamatan atau penjelajahan terhadap benda-benda langit, di antaranya adalah:

4.1 Sky and Viewing Option Window

Sky and Viewing Option Window merupakan suatu jendela penglihatan yang dapat digunakan untuk mengatur berbagai pilihan terhadap fenomena langit yang ingin diamati dan juga terdapat pengaturan lain di dalamnya. Untuk membuka pengaturan pada Sky and Viewing Option Window ini maka caranya adalah

mengklik icon  pada sudut kiri aplikasi stellarium atau menekan tombol “F4” pada keyboard. Jendela View setting mengendalikan banyak fitur tampilan dari Stellarium yang tidak tersedia pada toolbar utama. Ada beberapa menu-menu yang terdapat dalam kotak dialog view, yang masing-masing memiliki fungsi dan kegunaannya masing-masing, di antaranya adalah:

1. Menu Sky (langit)

Sky merupakan menu yang terdapat dari kotak dialog view pada stellarium yang secara umum memiliki fungsi untuk sebagai pengaturan terhadap tampilan umum dari langit yang terdapat dalam aplikasi stellarium. Ada beberapa pengaturan dari menu sky yang dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1: Menu Sky Pada Kotak Dialog View

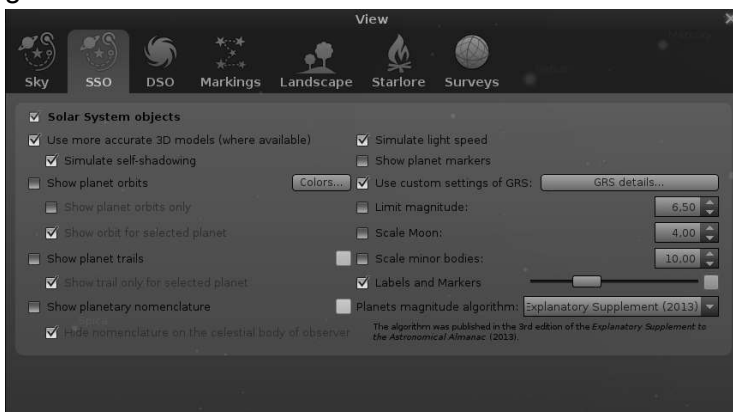
Dari menu sky yang terdapat pada kotak dialog view tersebut, ada beberapa fitur yang disediakan, yang masing-masing memiliki fungsi dan kegunaan dalam menggunakan stellarium, di antaranya adalah:

- ✓ **Dynamic eye adaptation:** Fitur ini pada saat diaktifkan akan mengurangi kecerahan dari objek redup ketika sebuah objek terang berada pada medan pandang. Hal ini mendorong bagaimana mata dapat tersilaukan oleh objek terang seperti bulan, maka akan membuat semakin sulit melihat bintang redup dan galaksi.
- ✓ **Light Pollution:** Fitur ini akan menggambarkan pada daerah kota dan pinggiran kota yang kondisi langit telah diterangi oleh polusi cahaya dari daratan yang dipantulkan pada atmosfer. Stellarium mensimulasikan polusi cahaya dan mengkalibrasi skala kegelapan dimana 1 berarti sebuah langit gelap yang baik dan 9 berarti langit yang sangat tinggi polusi cahayanya.
- ✓ **Absolute scale:** Digunakan untuk memperbesar tampilan dari ukuran bintang–bintang yang dirender oleh stellarium. Jika ditingkatkan nilainya pada fitur absolute scale, maka semua bintang–bintang akan terlihat lebih besar dari sebelumnya.
- ✓ **Relative Scale:** Digunakan untuk menentukan perbedaan ukuran dari bintang terang dibandingkan bintang redup. Nilai–nilai yang lebih dari 1.00 akan membuat bintang paling terang terlihat lebih besar dibandingkan yang terlihat pada langit sebenarnya.
- ✓ **Twinkle:** Digunakan untuk menentukan seberapa banyak bintang berkedip saat atmosfer diaktifkan.

- ✓ **Limit magnitude:** Digunakan untuk menghalangi penambahan otomatis dari bintang yang lebih redup saat di zoom dekat. Hal ini mungkin akan berguna apabila ingin mengamati bintang–bintang yang hanya terlihat oleh mata telanjang.
- ✓ **Labels and Markers:** Digunakan untuk dapat dengan bebas mengganti banyaknya nama bintang yang terlihat. Semakin jauh ke kanan slider nya diarahkan, semakin banyak nama yang akan terlihat. Perhatikan juga semakin banyak nama akan muncul saat melakukan zoom dekat.

2. Menu SSO

SSO merupakan salah satu menu yang terdapat dalam kotak dialog view pada stellarium. SSO merupakan jendela pengaturan pengamatan yang digunakan untuk mengganti tampilan umum dari penglihatan objek sistem tata surya. Ada beberapa pengaturan dari menu SSO yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2: Menu SSO Pada Kotak Dialog View

Dari gambar 4.2 di atas tersebut, terlihat banyak fitur yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan pengaturan terhadap aplikasi stellarium. Dengan mengetahui beberapa pemanfaatan dari beberapa fitur yang terdapat dalam menu SSO pada kotak dialog view, maka akan meningkatkan kualitas dari penggunaan aplikasi stellarium tersebut. Ada beberapa pengaturan dasar dari menu SSO pada kotak dialog view, di antaranya adalah:

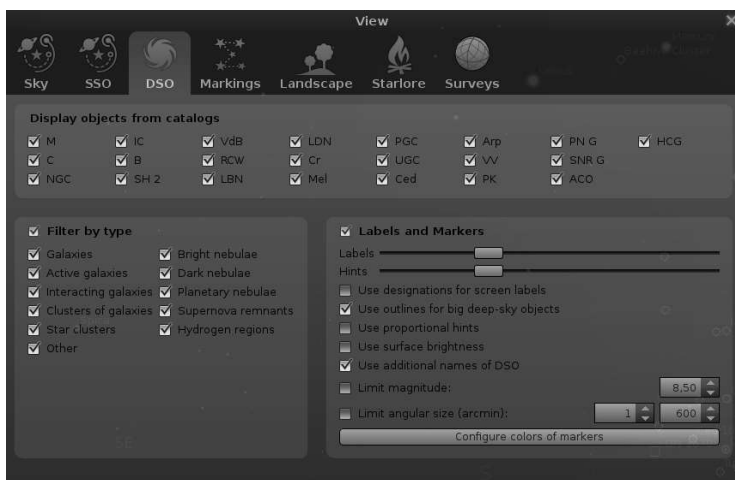
- ✓ **Solar System Object:** Kelompok pilihan ini memberikan pilihan terhadap berbagai fitur yang dapat dihidupkan dan dimatikan yang terkait dengan planet. Simulasi kecepatan cahaya akan memberikan posisi yang lebih presisi untuk setiap badan planet yang bergerak cepat dengan latar belakang bintang–bintang (misalnya, seperti Jupiter). Pilihan Scale Moon akan meningkatkan ukuran penampakan bulan di langit, yang dapat memudahkan untuk pengambilan gambar medan pandang yang lebar.
- ✓ **Labels and Markers:** Fitur ini dapat digunakan apabila ingin dengan bebas mengganti jumlah label yang ditampilkan untuk objek sistem tata surya. Semakin jauh ke kanan slider diatur, maka semakin banyak label yang akan dilihat.
- ✓ **Shooting stars:** Pengaturan ini pada stellarium yang digunakan untuk mengendalikan berapa banyak bintang jatuh yang akan diperlihatkan.

Selain itu, pada fitur-fitur yang terdapat pada menu SSO tersebut, juga terdapat fasilitas untuk pengaturan mendetail terhadap atmosfer. Melalui fitur ini dapat

mengatur tekanan atmosfer dan temperature yang akan mempengaruhi refraksi.

3. Menu Deep Sky Objekts (DSO)

Deep Sky Objekts (DSO) merupakan perpanjangan objek yang berada diluar sistem tata surya dan tidak ditunjukkan sebagaimana bintang bekerja. Deep Sky Objekts (DSO), yang termasuk dalam hal ini adalah galaksi–galaksi, nebula planetary dan kluster bintang. Dengan demikian, pada menu Deep Sky Objekts (DSO) terkait mengenai beberapa pengaturan penampakan objek langit dalam. Adapun fitur-fitur dari Deep Sky Objekts (DSO) dapat dilihat pada gambar 4.3.

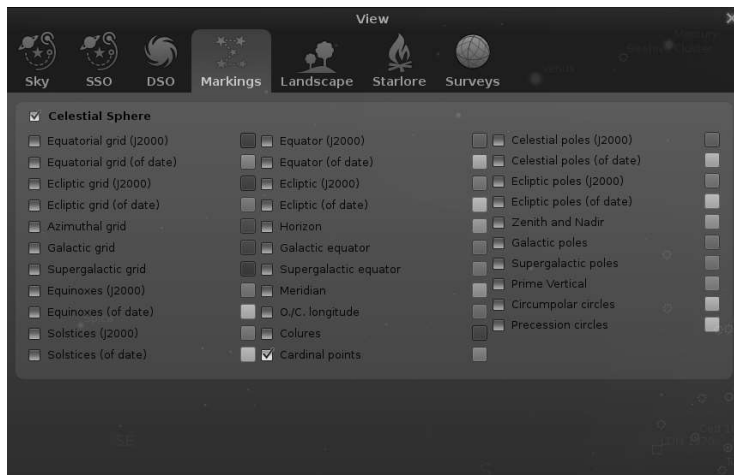


Gambar 4.3: Menu DSO Pada Kotak Dialog View

4. Menu Markings

Pada kotak dialog view terdapat menu markings yang merupakan menu yang secara umum memiliki fungsi untuk penandaan dari jendela pengamatan yang

dapat mengendalikan berbagai plot grid dan garis pada kubah celestia. Adapun beberapa fitur dari menu markings dapat dilihat pada tabel 4.4.



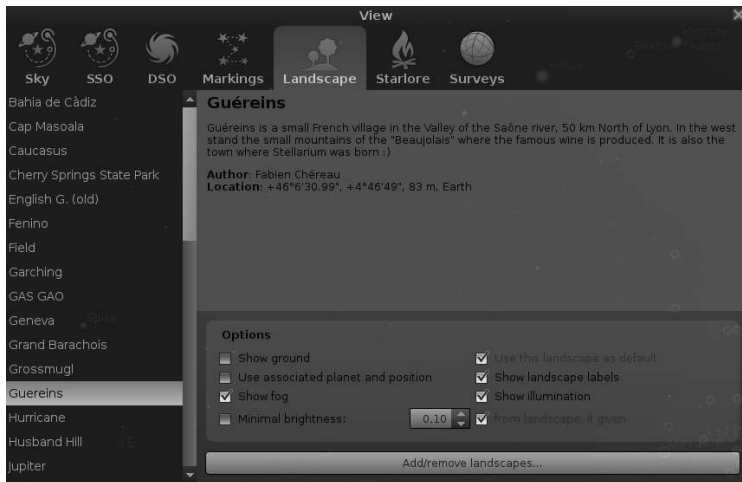
Gambar 4.4: Menu Markings Pada Kotak Dialog View

5. Menu Landscape

Pada kotak dialog view terdapat menu landscape yang memiliki berbagai macam fitur yang dapat mendukung dalam penggunaan aplikasi stellarium. Pada menu landscape pada jendela pengamatan dapat dimanfaatkan secara umum untuk mengendalikan grafik landscape (horizon yang mengelilingi) atau berfungsi mengubah bentuk muka Bumi dari lokasi observasi.

Untuk mengubah grafis landscape, pilih sebuah lanscape dari daftar pada sisi kiri pada kotak dialog. Sedangkan deskripsi pada lanscape akan muncul pada sisi kanan kotak dialog.

Pada menu landscape terdapat banyak fitur yang dapat digunakan, sehingga memudahkan pengguna dalam mengamati suatu objek yang terdapat dalam aplikasi stellarium. Adapun beberapa fitur yang terdapat dalam menu landscape dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5: Menu Landscape Pada Kotak Dialaog

Dari gambar 4.5 tersebut terdapat beberapa fitur-fitur dalam menu landscape pada kotak dialog view. Secara umum fitur-fitur tersebut di antaranya adalah:

- ✓ **Show ground:** Pilihan ini akan menghidupkan dan mematikan rendering lanskap (sama seperti tombol  pada menu toolbar utama).
- ✓ **Show fog:** Pilihan ini akan menghidupkan dan mematikan render dari beberapa kumpulan kabut dan asap disepanjang horizon.

- ✓ **Use associated planet position:** Fitur ini saat diaktifkan akan mengupdate otomatis lokasi pengamat.
- ✓ **Use this landscape as default:** Pilihan ini akan menyimpan landscape ke dalam file konfigurasi program sehingga landscape saat ini akan menjadi yang digunakan saat stellarium dimulai baru berikutnya.
- ✓ **Minimal Brightness:** Pilihan ini berfungsi untuk mengatur kecerahan.
- ✓ **From landscape, if given:** Pilihan ini berfungsi untuk membuat beberapa nilai minimal kecerahan pada file landscape.
- ✓ **Show landscape labels:** Pilihan ini berfungsi untuk dapat mengatur titik pengamatan dari titik yang paling menarik.
- ✓ **Show illumination:** Pilihan ini berfungsi untuk mengatur lapisan polusi cahaya atau kecerahan langit dari sebuah kota terdekat.

Kemudian, dengan menggunakan tombol “Add/remove landscapes....” maka, dapat juga memasang landscape baru dari file ZIP yang dapat di unduh pada laman stellarium atau membuatnya sendiri, atau melepaskan lanskap yang diatur sendiri.

Pemuatan lanskap yang berukuran besar mungkin akan mengambil beberapa lama dalam pemasangannya. Jika ingin berpindah ke beberapa landscape secara cepat dan memiliki memori yang cukup, maka dapat menambahkan ukuran cache default untuk menyimpan lebih banyak landscape yang dimuat sebelumnya yang

tersedia di memori. Perhatikan bahwa landscape besar dapat memuat 200MB atau lebih.

6. Menu Starlore

Menu starlore merupakan bagian dari kotak dialog view yang mengatur konstelasi dari kebudayaan dan bintang terang mana yang akan digunakan pada tampilan utama. Beberapa kebudayaan memiliki seni konstelasi dan ada beberapa kebudayaan yang tidak memilikinya. Dalam menu starlore terdapat beberapa fitur yang tersedia yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung penggunaan aplikasi stellarium, terutama dalam mengatur konstelasi. Ada beberapa fitur dalam menu starlore yang dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4.6: Menu Starlore Pada Kotak Dialog View

Dari gambar 4.6 di atas, terdapat beberapa macam fitur yang terdapat pada menu starlore yang dapat dimanfaatkan dalam penggunaan aplikasi

stellarium. Adapun manfaat atau kegunaan fitur-fitur tersebut di antaranya adalah:

- ✓ **Use this skyculture as default:** Pilihan ini digunakan untuk mengaktifkan pilihan yang memuat berbagai macam bentuk peradaban langit.
- ✓ **Show labels:** Pilihan ini digunakan untuk mengaktifkan tampilan label konstelasi dan juga dapat digunakan lebih jauh dalam memilih apakah ingin menampilkan singkatan, nama asli atau nama yang diterjemahkan. Hal tersebut juga dapat

dilakukan dengan mengklik icon  atau tombol “V” pada keyboard.

- ✓ **Show lines with thickness:** Pilihan ini berfungsi untuk mengaktifkan tampilan gambar garis dan dapat mengatur ketebalan garis konstelasi. Hal tersebut juga dapat dilakukan dengan mengklik

icon  atau tombol “C” pada keyboard.

- ✓ **Show asterism lines:** Pilihan ini berfungsi untuk mengaktifkan tampilan gambar garis asterism dan dapat juga mengatur ketebalan garis asterism. Hal ini juga dapat dilakukan dengan menekan tombol “Alt+A” pada keyboard.

- ✓ **Show ray helpers:** Pilihan ini berfungsi untuk mengaktifkan tampilan garis navigasi spesial yang menghubungkan bintang–bintang lebih sering dari konstelasi berbeda dan dapat juga mengatur ketebalan dari garisnya. Hal tersebut juga sama seperti dengan menekan tombol “Alt+R” pada keyboard.

- ✓ **Show boundaries:** Pilihan ini berfungsi untuk mengaktifkan tampilan batasan konstelasi. Untuk saat ini, batasan hanya berada pada kebudayaan langit “western”. Hal ini dapat dilakukan dengan menekan tombol “B” pada keyboard.
- ✓ **Use native name for planet:** Pilihan ini berfungsi untuk memperlihatkan nama planet sebagaimana digunakan pada kebudayaan langit (juga memperlihatkan nama planet modern sebagai referensi).
- ✓ **Show art in brightness:** Pilihan ini berfungsi untuk mengaktifkan tampilan konstelasi (jika tersedia), dan juga dapat mengatur kecerahannya.

Hal ini dapat dilakukan dengan mengklik icon  atau dengan menekan tombol “R” pada keyboard.

- ✓ **Show asterism labels:** Pilihan ini berfungsi untuk mengaktifkan tampilan label asterism. Hal ini dapat dilakukan dengan menekan tombol “Alt+V” pada keyboard.

Pada menu starlore memiliki banyak fitur-fitur yang dapat dimanfaatkan dalam penggunaan aplikasi stellarium. Untuk itu, pemahaman terhadap berbagai macam fitur yang terdapat pada menu starlore harus dikuasai sepenuhnya, agar dalam penggunaan aplikasi stellarium dapat lebih baik. Dengan demikian, menu starlore hanya berfungsi memilih kebudayaan dalam perbintangan. Pilihan ini tidak memiliki fungsi yang urgen, hanya sebagai hiasan (art) serta penamaan suatu rasi bintang-bintang berdasarkan kebudayaan masyarakat tertentu.

4.2 Configuration Window (F2)

Configuration Windows, merupakan jendela pengaturan program secara umum. untuk membuka configuration windows maka caranya adalah dengan



mengklik icon atau dengan menekan tombol “F2” pada keyboard.

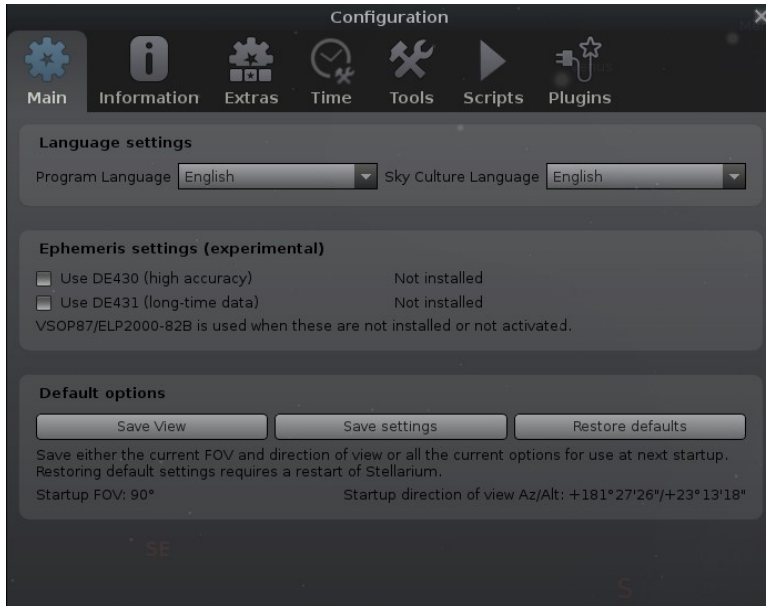
Pada kotak dialog configuration window terdapat banyak fungsi yang akan membantu dalam penggunaan aplikasi stellarium tersebut. Adapun beberapa bagian yang terdapat pada kotak dialog configuration window, adalah:

1. Main (Menu Utama)

Tab utama pada jendela konfigurasi menyediakan kontrol untuk mengubah secara terpisah antara program dan bahasa yang dapat digunakan di aplikasi stellarium. Melalui menu main (menu utama), maka dapat dilakukan penyesuaian bahasa yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

Pada tab utama (main) dapat mengatur dalam penggunaan file ephemeris DE430/DE431. File ini dapat digunakan dengan memasangnya secara terpisah, akan tetapi pada umumnya pengguna jarang menggunakan file ephemeris DE430/DE431 ini. Tab ini juga menyediakan tombol untuk menyimpan arah pandangan saat ini sebagai awal untuk pengaktifan aplikasi stellarium ketika digunakan berikutnya, dan untuk menyimpan konfigurasi program. Kebanyakan pengaturan tampilan telah disimpan terpisah untuk membuat sebuah pengaturan berubah secara

permanen. Adapun bagian-bagian dari menu “Main” (utama), dapat dilihat pada gambar 4.7.

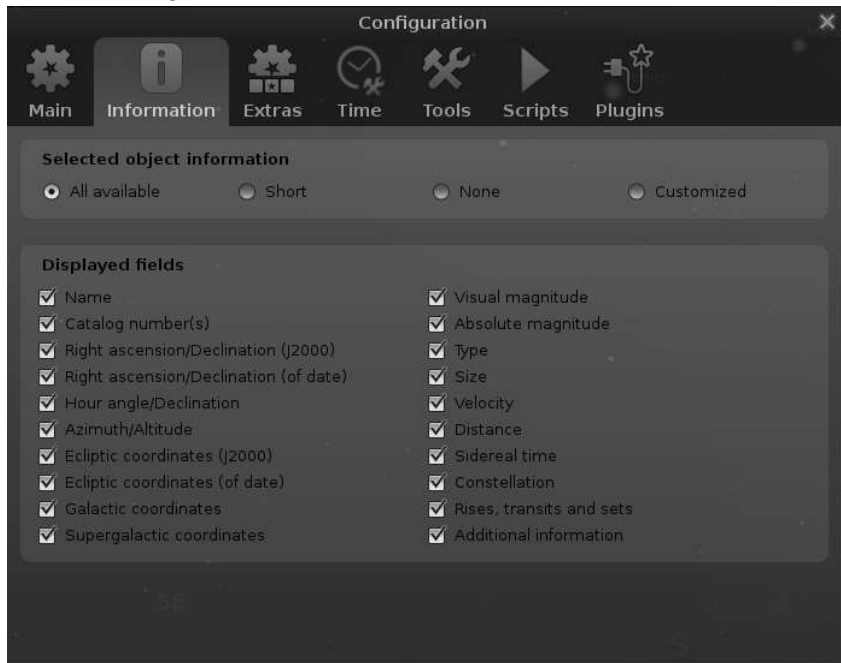


Gambar 4.7: Menu Main Pada Kotak Dialog Configuration

2. Information (Menu Informasi)

Pada kotak dialog configuration, juga terdapat menu information. Menu tersebut di dalamnya memuat berbagai informasi dan mengatur berbagai tipe atau banyaknya informasi yang ditampilkan tentang objek terpilih. Dalam menampilkan berbagai macam informasi yang dibutuhkan dalam penggunaan stellarium, maka pengguna dapat mencentang atau tidak mencentang kontain terkait informasi yang akan ditampilkan. Adapun

bagian-bagian dari menu “Information” (informasi), dapat dilihat pada gambar 4.8.

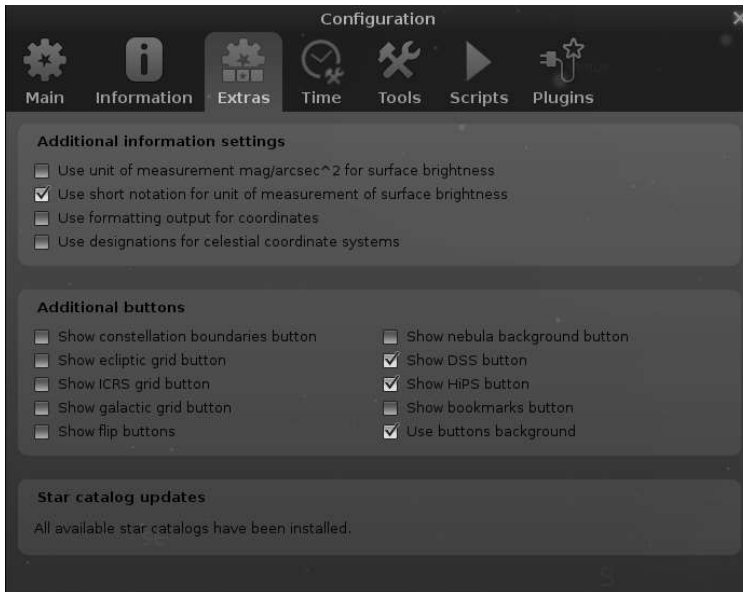


Gambar 4.8: Menu Information Pada Kotak Dialog Configuration

3. Extra (Menu Tambahan)

Pada kotak dialog configuration terdapat juga menu extra, di mana menu ini memiliki manfaat secara umum untuk menyesuaikan informasi yang ditampilkan terhadap objek terpilih, dapat mengunduh lebih banyak catalog bintang dan dapat pula menyembunyikan dan menampilkan tombol tambahan pada toolbar. Adapun

bagian-bagian pada menu extra pada kotak dialog configuration dapat dilihat pada tabel 4.8.



Gambar 4.9: Menu Extra Pada Kotak Dialog Configuration

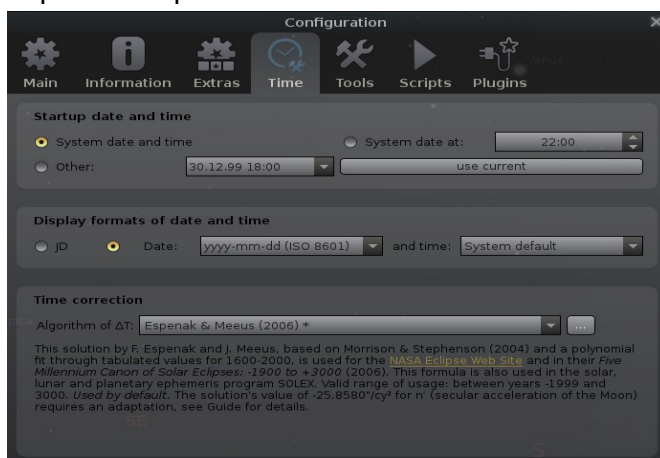
Pada menu extra yang terdapat pada kotak dialog configuration, ada beberapa fungsi yang terdapat di dalamnya, di antaranya adalah:

- ✓ **Show constellation boundaries button:** Menampilkan batas konstelasi.
- ✓ **Show ecliptic grid button:** Mengalihkan tampilan dari grid koordinat.
- ✓ **Show ICRS grid button:** Mengalihkan tampilan koordinat grid equatorial J2000.
- ✓ **Show galactic grid button:** Mengalihkan tampilan grid koordinat galaksi.

- ✓ **Show nebula background button:** Membatalkan tampilan fotografi DSO.
- ✓ **Show DSS button:** Mengalihkan tampilan Digitized Sky Survey.
- ✓ **Show HiPS button:** Mengalihkan tampilan Hierarchical Progressive Survey.
- ✓ **Show bookmarks button:** Menampilkan tampilan Bookmark.
- ✓ **Use button background:** Mengaplikasikan layar belakang abu-abu di bawah tombol pada bar bawah.

4. Time (Menu Waktu)

Pada kotak dialog configuration terdapat juga menu time, di mana menu ini dapat digunakan untuk melakukan pengaturan terhadap waktu. Adapun bagian-bagian pada menu time pada kotak dialog configuration dapat dilihat pada tabel 4.10.



Gambar 4.10: Menu Time Pada Kotak Dialog Configuration

Pada menu time yang terdapat pada kotak dialog configuration, ada beberapa fungsi yang terdapat di dalamnya, di antaranya adalah:

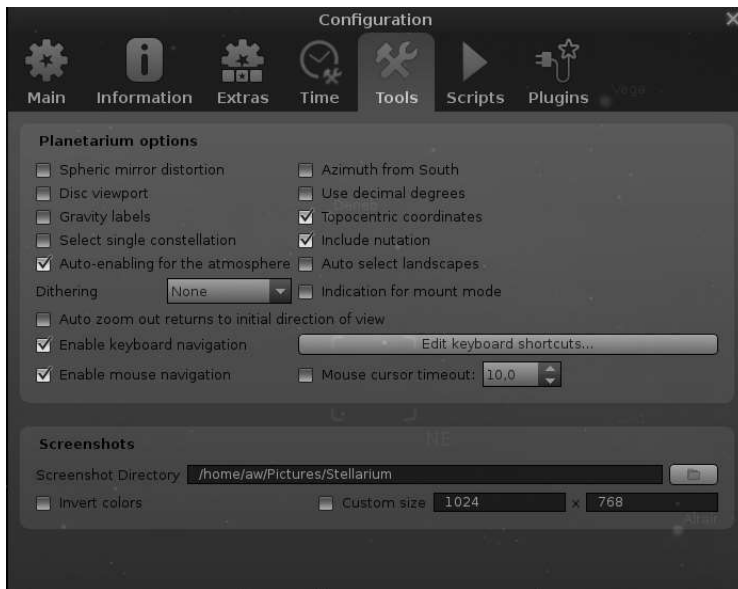
- ✓ **System date and time:** Stellarium akan memulai simulasi sama dengan waktu pada sistem operasi.
- ✓ **System date at:** Stellarium akan memulai pada tanggal yang sama dengan jam sistem operasi, namun waktunya akan ditetapkan pada nilai tertentu. Hal ini merupakan pengaturan yang sangat berguna untuk orang yang menggunakan stellarium saat siang hari dan merencanakan pengamatan saat petangnya.
- ✓ **Other:** beberapa waktu yang ditetapkan dapat dipilih untuk dapat digunakan kembali setiap saat stellarium dimulai.

Kemudian terdapat juga beberapa fungsi dari menu time yang terdapat pada kotak dialog configuration, selain yang disebutkan di atas adalah:

- ✓ **JD:** Stellarium akan menampilkan harian Julian.
- ✓ **Date and time:** Stellarium akan menampilkan tanggal dan waktu pada format terpilih.

5. Tools (Tab Peralatan)

Pada kotak dialog configuration terdapat juga menu tools, di mana menu ini dapat digunakan untuk melakukan pengaturan terhadap beberapa tools (peralatan-peralatan yang terdapat pada aplikasi stellarium. Adapun bagian-bagian pada menu tools pada kotak dialog configuration dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.11: Menu Tools Pada Kotak Dialog Configuration

Pada menu tool yang terdapat pada kotak dialog configuration, ada beberapa fungsi yang terdapat di dalamnya, di antaranya adalah:

- ✓ **Spherical mirror distortion:** pilihan ini mengubah tampilan utama sehingga tampilan yang diproyeksikan seperti cermin bundar. Hasil gambar akan dipantulkan dari cermin bundar sehingga tampilannya akan bersinar dalam sebuah dome planetarium kecil.
- ✓ **Disc viewport:** pilihan ini melapisi tampilan utama yang menghasilkan efek sebuah eyepiece teleskop. Hal ini juga sangat berguna saat memproyeksikan

keluaran stellarium dengan lensa fish-eye proyektor planetarium.

- ✓ **Gravity labels:** pilihan ini memberikan penamaan objek pada tampilan utama sejajar dengan horizon terdekat. Hal ini berarti penamaan yang ditayangkan pada sebuah dome akan disejajarkan dengan baik.
- ✓ **Select single constellation:** saat diaktifkan, maka sebuah bintang yang merupakan anggota pada garis konstelasi yang membuat konstelasi lebih dikenali. Selain itu juga dapat memilih beberapa konstelasi.
- ✓ **Auto-enabling for atmosphere:** Digunakan untuk pergantian atmosfer secara otomatis oada saat dipilih salah satu objek benda langit.
- ✓ **Dithering** Digunakan untuk memilih simulasi yang lebih baik untuk langit pada hardware lain.
- ✓ **Auto zoom out return to initial direction of view:** Digunakan untuk mengubah kebiasaan tombol zoom out ['] sehingga ia akan mengulangi kea rah pandang awal sebagaimana medan pandang awal.
- ✓ **Azimuth from south:** Digunakan untuk melakukan perhitungan azimuth dari selatan.
- ✓ **Use decimal degrees:** Digunakan untuk dapat mengalihkan penggunaan format derajat decimal untuk koordinat.
- ✓ **Auto select landscapes:** Digunakan Saat mengganti planet pada panel lokasi, sebuah lanskap panorama yang sesuai akan ditampilkan saat tersedia.

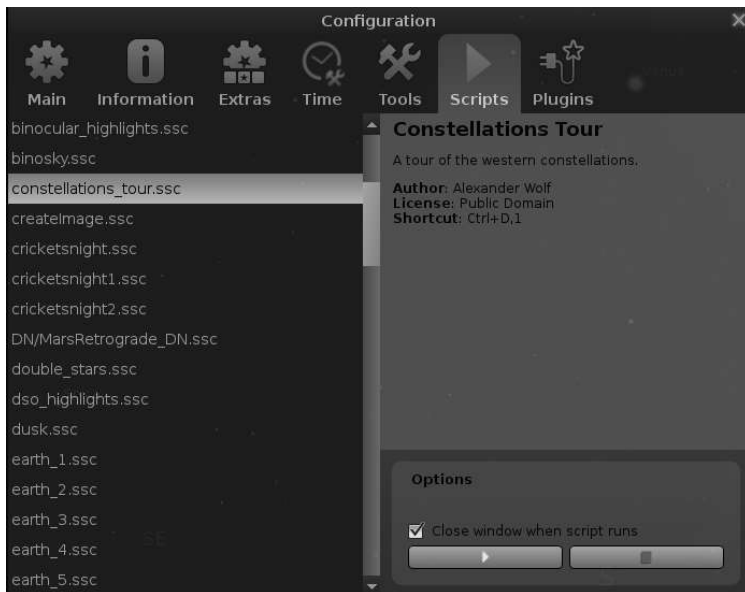
Sebagai tambahan, pada menu tool yang terdapat pada kotak dialog configuration dapat juga mengatur tempat folder dimana tangkapan layar akan tersimpan.

6. Script

Menu Script berfungsi untuk memilih skrip yang telah tersusun sebelumnya yang merupakan bawaan dari Stellarium dan dapat dijalankan. Pada script secara manual dapat ditambahkan dengan menambahkan script yang ada diluar aplikasi stellarium sebagaimana diperlukan. Menu script ini pada dasarnya berisi berbagai macam simulasi mengenai benda-benda langit yang dapat diputar dan dilihat pergerakannya.

Menu script sangat bermanfaat untuk mensimulasikan pergerakan dan kejadian beberapa benda langit. Pada umumnya benda langit yang terdapat dalam menu script tersebut adalah benda-benda langit yang sangat populer atau sering diamati oleh manusia, seperti bulan, matahari dan sebagainya.

Menjalankan simulasi yang terdapat pada menu script, yaitu dengan cara memilih salah satu list yang terdapat pada menu script tersebut. Kemudian pilihan yang terpilih, maka dapat dijalankan dengan cara menekan tombol play dan menghentikanya dengan menggunakan tombol stop. Adapun beberapa menu script yang dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12: Menu Script Pada Kotak Dialog Configuration

7. Plugin

Plugin merupakan program terpisah yang dapat dipergunakan untuk memperluas fungsi penggunaan aplikasi. Dalam aplikasi stellarium terdapat plugin yang dapat dipergunakan untuk meningkatkan fungsi penggunaan aplikasi stellarium, sehingga aplikasi ini dapat dipergunakan secara optimal sesuai dengan yang dibutuhkan.

Dalam stellarium terdapat beberapa plugin yang tersedia dan pengguna dapat mengaktifkan plugin tersebut. Adapun cara yang dapat dipergunakan untuk mengaktifkan plugin pada stellarium adalah dengan

memilih salah satu list yang ada pada menu plugin. Misalnya, 3D Sceneries. Kemudian klik tombol configure. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13: Menu Plugins Pada Kotak Dialog Configuration

4.3 Date and Time Window (“F5”)

Date and Time Window, merupakan jendela pengaturan waktu dan penanggalan. Pada pengaturan ini dapat di atur waktu dan tanggal pengamatan terhadap objek benda langit yang ingin diamati. Seperti ingin mengamati matahari pada jam 11:55 AM, pada tanggal 10 Oktober 2018 atau lainnya.

Adapun langkah untuk mengadakan pengaturan terhadap waktu dan penanggalan pada aplikasi

stellarium ini adalah dengan mengklik icon  atau menekan tombol “F5” pada keyboard. Setelah menekan salah satu dari cara menampilkan Date and Time Windows tersebut, maka akan keluar tampilan kotak dialog seperti pada gambar 4.14.



Gambar 4.14: Date and Time Pada Stellarium

Setelah tampil kotak dialog seperti pada gambar 4.1 tersebut maka waktu dan penanggalan dapat disesuaikan sesuai dengan keinginan pengguna.

Untuk mengatur waktu simulasi, maka bilangan tahun, bulan, hari, jam, menit dan detik pada kotak dialog tersebut dapat digantikan dengan mengetikkan nilai baru, meng-klik panah atas dan panah bawah, dan dapat pula menggunakan *scroll mouse* (roda mouse).

4.4 Location Window

Location window merupakan jendela lokasi pengamatan, di mana melalui kotak dialog tersebut pengguna dapat melakukan perubahan atau pengaturan lokasi benda langit yang ingin diamati. Contohnya, seperti ada yang ingin melihat atau mengamati kondisi bulan di Jakarta dan sebaliknya ada juga yang ingin mengamati bulan di Medan. Tentunya posisi bulan di

Jakarta dengan di Medan akan berbeda jika dilihat dari lokasi yang berbeda.

Posisi bintang di langit sangat bergantung kepada lokasi pengamat yang berada di Bumi (atau planet lain) sebagaimana pada waktu dan tanggal. Stellarium dapat menampilkan apa yang ada di langit secara akurat, asalkan lokasi tempat pengamatan tersebut jelas atau sesuai dengan posisi di mana pengamatan tersebut dilakukan.

Mengatur lokasi pengamatan pada stellarium dapat menggunakan beberapa cara, yang mana cara tersebut bagi pengguna aplikasi stellarium merupakan sesuatu yang harus dikuasai agar benda langit yang ingin diamati pada stellarium memberikan informasi yang akurat.

Adapun cara yang dapat digunakan untuk mengatur lokasi pengamatan benda langit yang ada

pada stellarium adalah dengan mengklik icon  atau menekan tombol "F6" pada keyboard.

Setelah melakukan salah satu dari cara membuka pengaturan lokasi maka secara otomatis kotak dialog pengaturan lokasi pengamatan akan terbuka. Hal ini dapat dilihat seperti pada gambar 4.15.



Gambar 4.15: Kotak Dialog Pengaturan Lokasi

Setelah muncul kotak dialog seperti pada gambar 4.2 di atas maka aturlah lokasi pengamatan sesuai yang diinginkan dengan cara, yaitu:

1. Klik pada petanya.
2. Mencari kota yang menjadi tempat lokasi dimana ingin diamati, yaitu menggunakan kotak pencarian pada sisi kanan atas jendela, dan pilih kota yang benar pada daftar.
3. Tekan pada peta untuk menyaring daftar kota dan lokasi yang ada klik, lalu pilih melalui daftar pendeknya.
4. Masukkan lokasi baru menggunakan Bujur, lintang dan data lainnya.
5. Klik pada [Get Location from GPS] jika mempunyai penerima sinyal GPS. Anda mengaktifkan sebuah permintaan periodic untuk penetapan GPS. Setelah beberapa detik, tombolnya akan berubah warna dan memberikan berupa umpan balik

tulisan. Warna hijau menunjukkan pada posisi yang bagus, kuning menunjukkan hanya pada system peta datar atau 2D saja, yang artinya ketinggian tidak tersedia. (biarkan alat GPS berjalan beberapa menit untuk mencari lokasi dengan pengamatan langit yang lebih baik).

Selain itu, untuk menentukan posisi lokasi saat ini secara permanen maka dapat mengklik pada kotak “use as default”, dan kemudian tutup kotak dialog pengaturan lokasi tersebut, jika sudah selesai pengaturan lokasi dengan cara menekan tombol “Close” atau “X” pada sisi kanan atas.

Pengaturan lokasi yang telah dilakukan tidak akan terjadi perubahan meskipun aplikasi stellarium tersebut dimatikan atau di close. Perubahan lokasi hanya dapat dilakukan manakala pengguna ingin mengatur sendiri lokasi pengamatan benda langit pada aplikasi stellarium tersebut. Dengan demikian, pengaturan lokasi sama halnya dengan pengaturan waktu dan tanggal, yang merupakan pengetahuan dasar yang harus dimiliki oleh pengguna aplikasi stellarium ini.

4.5 Search Window

Search window merupakan jendela pencarian objek yang menyediakan cara-cara yang mudah untuk mencari objek benda langit. Melalui fasilitas search windows dengan mudah dapat mencari objek benda langit yang diinginkan. Cara menggunakan fasilitas search window yaitu dengan mengetikkan nama objek yang akan dicari dan tekan “Enter”, kemudian nama

objek benda langit yang diinginkan akan terlihat beserta informasi mengenai benda langit yang diinginkan.

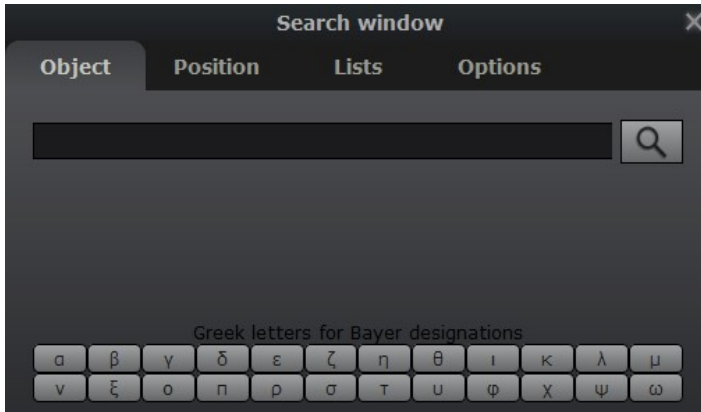
Fasilitas search window akan mempermudah mempercepat dalam pencarian objek benda langit yang diinginkan. Dengan mengetikkan sebagian dari nama objek benda langit yang akan dituju, maka dalam aplikasi stellarium akan menunjukkan beberapa daftar objek yang diinginkan atau beberapa objek yang memiliki kesamaan nama dengan objek yang dituju.

Sebagai contoh, apabila ingin mencari salah satu dari objek benda langit, misalkan bulan Saturnus Mimas. Ketik huruf pertama namanya “m”, maka pada kotak dialog search window akan menampilkan beberapa nama objek benda langit, baik benda langit yang memiliki kemiripan nama dengan objek benda langit yang ingin dicari, maupun dengan objek benda langit yang dicari tersebut. Seperti, *Haumea*, *Miranda*, *Umbriel* dan lain sebagainya. Biasanya, objek benda langit yang diketikkan tersebut akan ditunjukkan dalam kotak dialog search window dengan dipertebal. Adapun langkah-langkah untuk mencari objek benda langit dengan menggunakan search window ada beberapa cara, diantaranya adalah:

1. Memasukkan (mengetikkan) nama objek langit yang diinginkan.

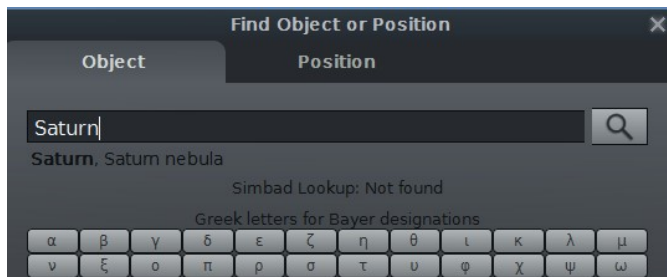
- 1) Klik icon Search Window , pada sudut kiri aplikasi stellarium atau menekan pada keyboard tombol “F3” atau “Ctrl+F”.

- 2) Setelah melakukan tahapan di atas, maka secara otomatis akan terbuka kotak dialog search window. Seperti pada gambar 4.16.



Gambar 4.16: Kotak Dialog Search Windows

- 3) Setelah kotak dialog tersebut muncul, maka pada menu “Objek” ketikkan objek langit yang akan dituju atau diamati. Misalnya adalah “Saturnus”, jika aplikasi stellarium yang dimiliki menggunakan bahasa Indonesia maka secara langsung dapat di ketik dengan “Saturnus” akan tetapi jika menggunakan bahasa Inggris, maka dapat diketik dengan “Saturn”. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.17



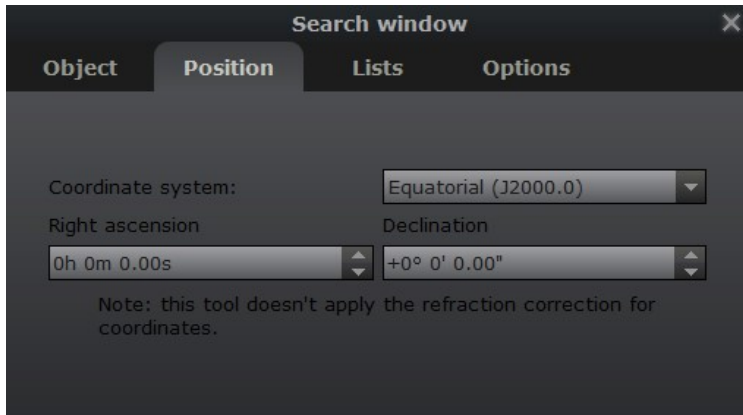
Gambar 4.17: Mengetikkan Objek Benda Langit

- 4). Kemudian tekan tombol “Enter” pada keyboard, maka secara otomatis objek yang diinginkan akan ditampilkan pada aplikasi stellarium.

7. Memasukkan Rangkaian Koordinat

Cara lain yang dapat digunakan untuk mencari suatu objek langit yang diinginkan, maka dapat dilakukan dengan memasukkan rangkaian kordinat pada kotak dialog search windows, yaitu pada bagian Position. Adapun caranya adalah:

- 1) Klik icon Seach Window , pada sudut kiri aplikasi stellarium atau menekan pada keyboard tombol “F3” atau “Ctrl+F”.
- 2) Setelah melakukan tahapan di atas, maka secara otomatis akan terbuka kotak dialog search window. Seperti pada gambar 4.16 di atas.
- 3) Setelah kotak dialog tersebut muncul, maka pada menu “Position” masukkan rangkaian koordinat benda langit yang diinginkan.
- 4) Masukkan koordinat benda langit yang akan dicari atau ditampilkan. Hal ini seperti pada gambar 4.18.



Gambar 4.18: Memasukkan Koordinat Benda Langit

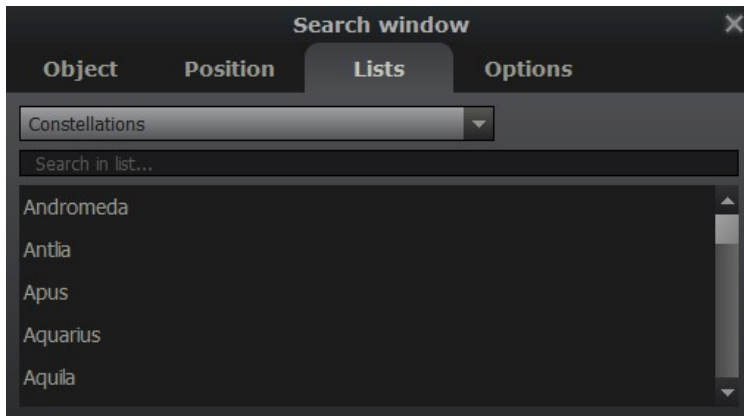
- 4) Kemudian tekan “Enter”, maka secara otomatis akan terlihat benda langit yang dicari pada aplikasi stellarium dan informasi terkait posisi benda langit tersebut.

8. Melihat List Pada Search Window

Mencari objek benda langit juga dapat dilakukan dengan menggunakan menu “List” pada kotak dialog search window. Pada menu list ini, terdapat berbagai nama benda langit yang dapat dicari. Adapun cara adalah:

- 1) Klik icon Search Window , pada sudut kiri aplikasi stellarium atau menekan pada keyboard tombol “F3” atau “Ctrl+F”.
- 2) Setelah melakukan tahapan di atas, maka secara otomatis akan terbuka kotak dialog search window. Seperti pada gambar 4.16 di atas.

- 3) Setelah kotak dialog tersebut muncul, maka pada menu “Lists” cari benda langit yang akan dilihat atau diamati. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.19.



Gambar 4.19: Mencari Benda Langit Pada Lists

- 4) Setelah muncul kotak dialog di atas, maka tentukan tipe dari benda langit yang ingin dicari, yaitu pada “Constellations”. Kemudian cari benda langit yang diinginkan.
- 5) Kemudian, setelah didapatkan benda langit yang ingin dilihat atau diamati, maka tekan “Enter” pada keyboard.

4.6 Astronomical Calculations Windows

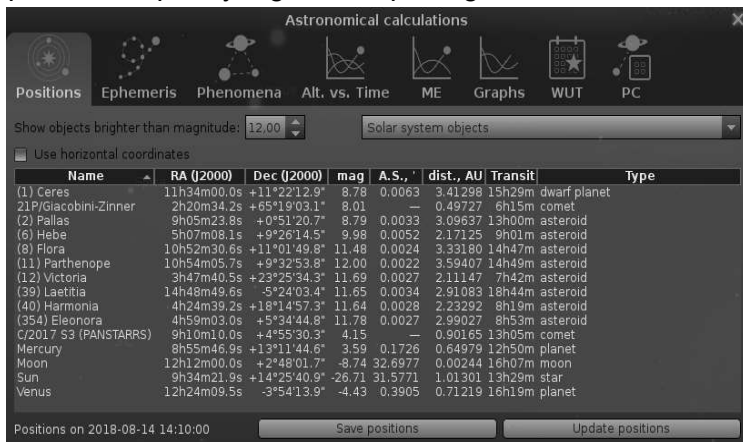
Astronomical Calculations Windows merupakan suatu kotak dialog yang menyediakan perhitungan astronomis. Di dalamnya terdapat beberapa menu yang kesemuanya memiliki fungsi yang berbeda. Adapun cara untuk membuka kotak dialog Astronomical Calculations

Windows, yaitu dengan mengklik icon  pada menu bar sebelah kiri pada aplikasi stellarium atau dengan menekan tombol “F10” pada keyboard.

Dalam kotak dialog Astronomical Calculations Windows terdapat enam menu dengan fungsi yang berbeda, dicantarnya adalah:

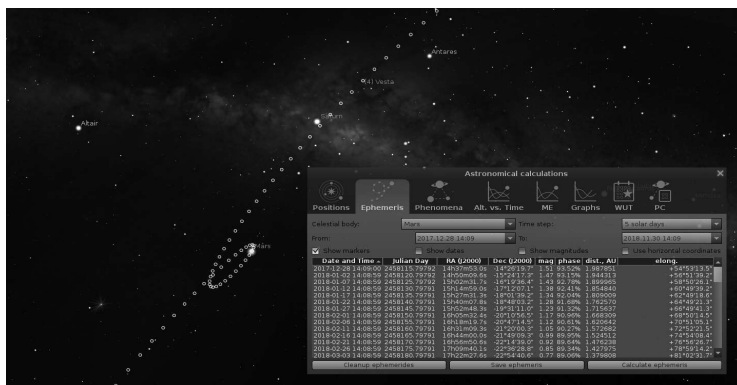
1. Menu Position

Dalam menu position ini memperlihatkan j2000 atau posisi horizontal, magnitude dan parameter tambahan (seperti kecerahan permukaan untuk objek deep-sky atau jarak angular untuk bintang ganda) untuk berbagai daftar objek celestia di atas horizon pada waktu yang disimulasikan. Dengan melakukan double klik pada salah satu entry akan membuat objek menjadi lebih fokus. Terdapat beberapa fitur yang terdapat pada menu position, seperti yang terlihat pada gambar 4.20.



Gambar 4.20: Menu Positions Pada Kotak Dialog Astronomical Calculations

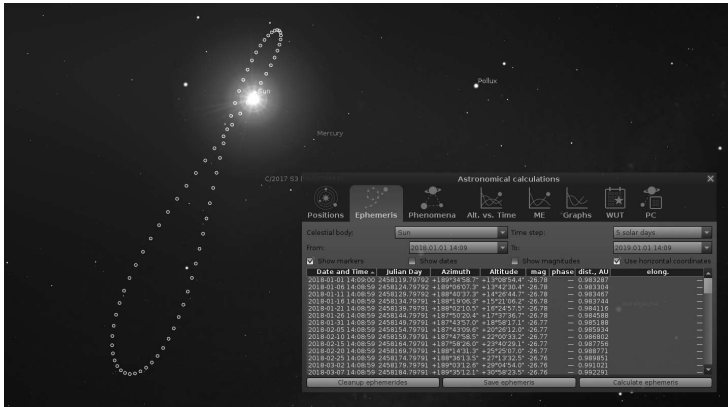
2. Menu Ephemeris



Gambar 4.21: Menu Ephemeris Pada Kotak Dialog Astronomical Calculations Window

Dalam stellarium terutama pada versi 0.18 di dalamnya sudah terdapat menu ephemeris yang dapat dimanfaatkan. Ephemeris merupakan kumpulan data astronomi yang menunjukkan posisi benda-benda langit. Pada menu ephemeris ini, dapat dilihat beberapa kumpulan data astronomi yang menunjukkan posisi benda-benda langit.

Pada menu ini, juga terdapat pilihan menarik seperti menggunakan koordinat horizontal untuk menggrafikkan perjalanan dari objek tata surya. Pada mode ini, tanda lingkaran tidak dihubungkan ke langit akan tetapi pada sistem koordinat horizontal. Sebagai contoh, anda dapat mendapatkan analema matahari untuk semua lokasi, atau mengamati penampakan merkurius, venus atau komet pada langit senja. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.22.

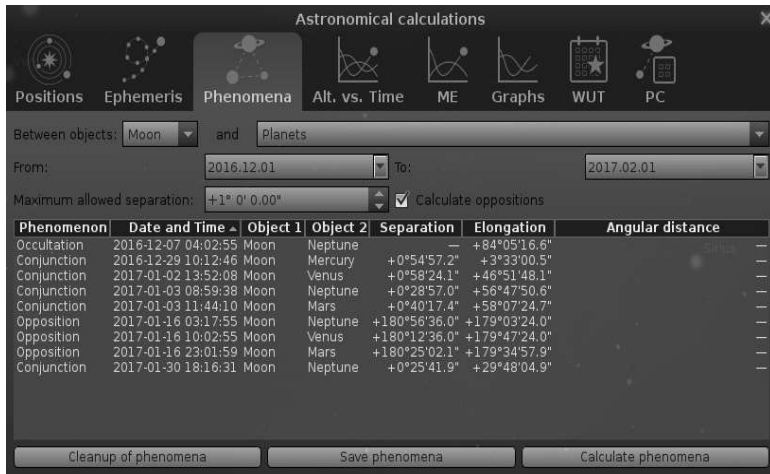


Gambar 4.22: Analema Matahari Pada Planet Mars.

3. Menu Phenomena

Dalam menu phenomena yang terdapat dalam kotak dialog Astronomical calculations terdapat beberapa fungsi dan kegunaan, seperti dapat melihat fenomena seperti konjungsi, oposisi, okulasi dan gerhana antara objek planet. Kemudian dalam menu ini juga terdapat fitur untuk mengeksport perhitungan fenomena ke dalam file CSV. Pada versi stellarium 0.18 menu phenomena diupgrade kembali dengan dilengkapi dengan kolom tambahan, yaitu elongasi dan angular distance.

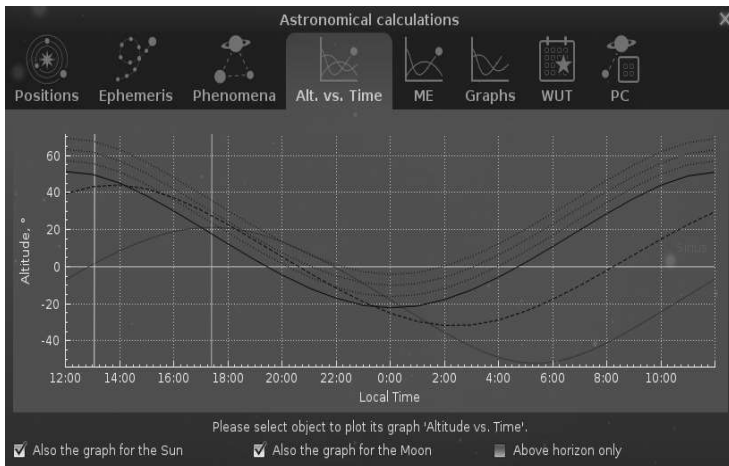
Dalam menu phenomena yang terdapat pada kotak dialog Astronomical calculations tersebut tentunya dapat mempermudah dalam mengetahui dan meramalkan berbagai fenomena benda-benda langit, seperti fenomena terjadinya konjungsi, oposisi, okulasi dan gerhana. Hal ini dapat di lihat pada menu phenomena, yang terdapat pada gambar 4.23.



Gambar 4.23: Menu Phenomena Pada Kotak Dialog Astronomical Calculations

4. Menu Alt vs Time

Pada kotak dialog Astronomical calculation terdapat menu Alt vs Time. Menu tersebut dapat digunakan untuk menghitung ketinggian geometris dari objek yang dipilih dan kemudian menggambarkan suatu informasi pada sebuah grafik. Pada grafik yang ditampilkan tersebut akan di tunjukkan berapa altitude dari objek benda langit yang telah dipilih. Adapun grafik yang terdapat pada menu Alt vs Time tersebut dapat dilihat pada gambar 4.24.

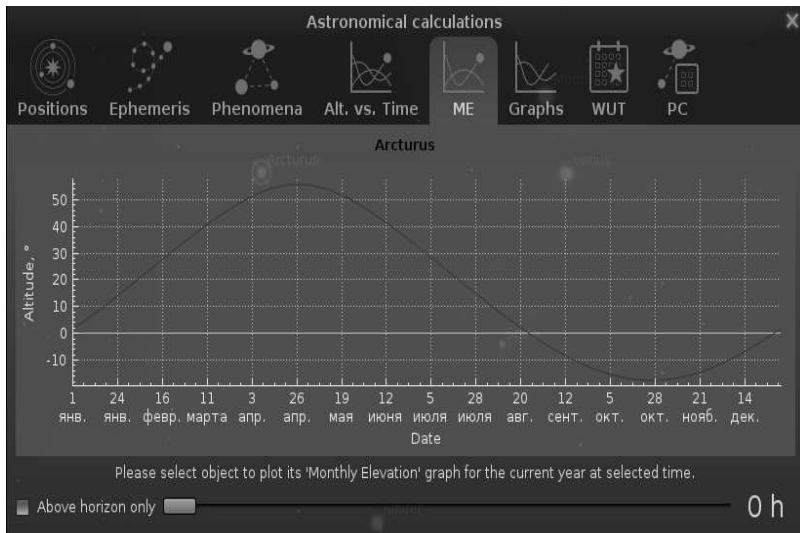


**Gambar 4.24: Menu Alt vs Time Pada Kotak Dialog
Astronomical calculations**

5. Menu ME

Menu ME merupakan singkatan dari Monthly Elevation, yaitu suatu menu yang terdapat pada kotak dialog pada Astronomical calculations. Menu ini secara umum memiliki fungsi untuk memperlihatkan “elevasi bulanan” sesuai dengan waktu yang dipilih.

Menu ME (Monthly Elevation) akan menampilkan secara visual informasi berbentuk grafik, mengenai suatu objek yang akan diamati. Menu ini secara umum digunakan untuk merencanakan pengamatan tahunan. Menu ME (Monthly Elevation) pada stellarium dapat ditunjukkan dalam gambar 4.25.



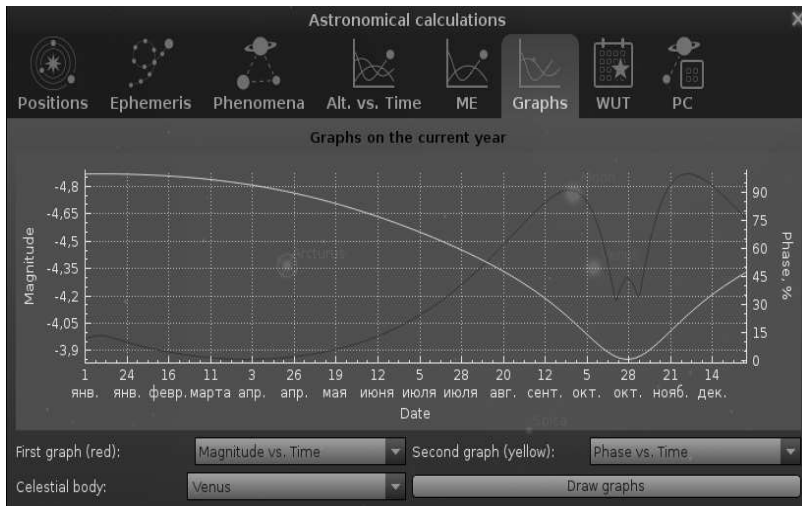
Gambar 4.25: Menu Me Pada Kotak Dialog Astronomical calculations

6. Menu Graph

Pada menu Graph yang terdapat pada kotak dialog Astronomical calculation menggambarkan suatu grafik terhadap suatu kondisi pada tahun ini. Pada menu graph terdapat beberapa bentuk, di antaranya adalah:

- Magnitudo vs waktu
- Fase vs waktu
- Jarak vs waktu
- Elongasi vs waktu
- Ukuran angular vs waktu
- Sudut fase vs waktu
- Jarak heliosentris vs waktu

Adapun bentuk grafik yang terdapat pada menu graphs, dapat dilihat pada gambar 4.26.

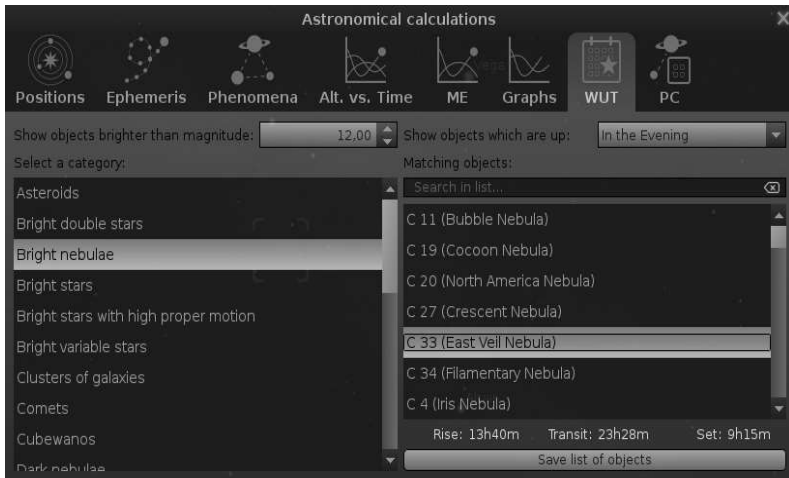


Gambar 4.26: Menu Graphs Pada Kotak Dialog Astronomical calculations

7. WUT

Dalam kotak dialog Astronomical calculations terdapat di dalamnya menu WUT (What's Up Tonight). Pada menu WUT menampilkan sebuah daftar objek yang dapat terlihat pada lokasi dimana akan diamati. Pada menu WUT juga objek-objek tersusun dalam bentuk katagori tipe. Dalam penggunaanya objek-objek tersebut dapat dipilih berdasarkan katagori type, seperti Asteroids, Bright double stars, Bright nebula dan lain sebagainya. Setelah satu katagori type dipilih pada kotak bernama "Select a Category", maka semua objek dari tipe yang berada di atas horizon akan ditampilkan pada

kotak bernama “Matching Objects”. Adapun cara penggunaan menu WUT ini dapat dilihat pada gambar 4.27.



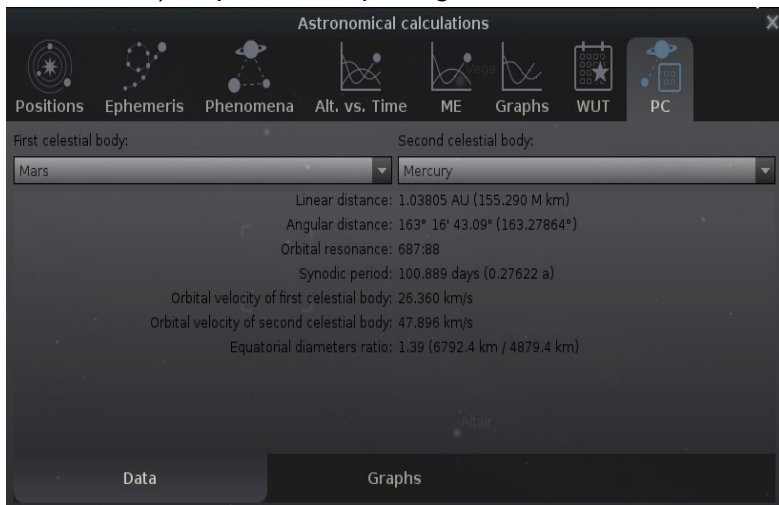
Gambar 4.27: Menu WUT Pada Kotak Dialog Astronomical Calculations

Pada umumnya menu WUT akan menampilkan objek yang berada di atas horizon di antara matahari terbenam dan tengah malam. Anda dapat memilih untuk memperlihatkan objek yang muncul antara tengah malam dan fajar, sekitar tengah malam, atau waktu antara senja dan fajar menggunakan kotak *Show objects which are up*. Pada menu WUT juga dapat hanya memilih untuk melihat hanya objek yang lebih terang dari magnitude tertentu dengan mengatur magnitude minimum menggunakan kotak pada *Show objects brighter than magnitude*. Objek dapat juga di

ketengahkan dari daftar kanan ke peta langit untuk memilihnya.

8. Menu PC

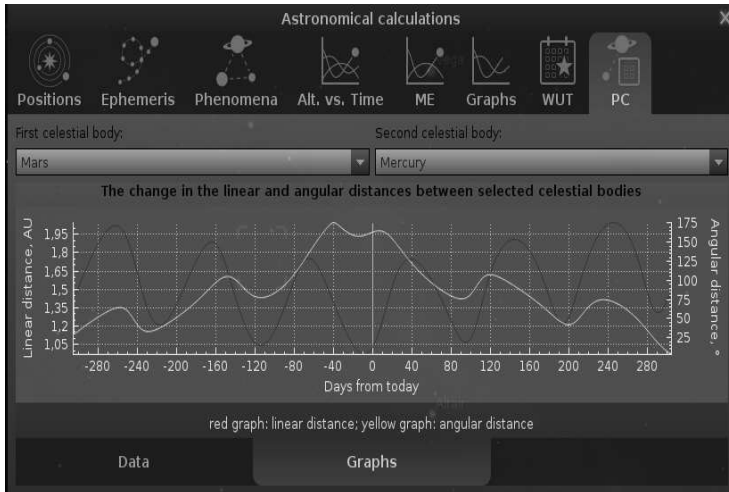
Pada kotak dialog Astronomical calculations terdapat juga menu PC (Planetary Calculator). Menu ini adalah menu yang di dalamnya terdapat fasilitas kalkulator planet. Alat ini berfungsi untuk menghitung hubungan antara dua sistem tata surya. Adapun bentuk dari fitur yang terdapat pada menu PC (Planetary Calculator), dapat terlihat pada gambar 4.28.



Gambar 4.28: Menu PC Pada Kotak Dialog Astronomical calculations

Pada versi 0.18.2 stellarium juga ditingkatkan dengan menu baru, yaitu menu Graph, di mana melalui menu tersebut dapat dimanfaatkan untuk melihat

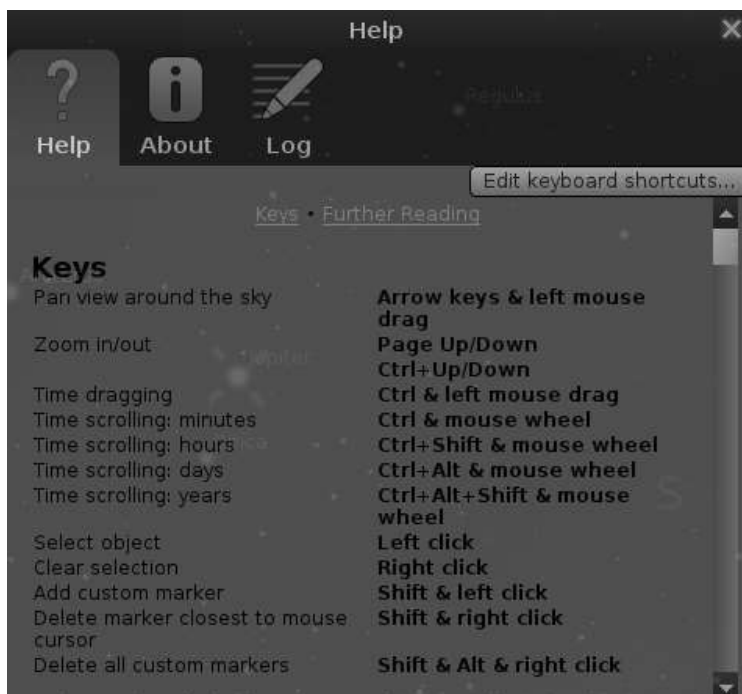
perubahan linier dan jarak angular antara objek celestia pada jarak 600 hari seperti pada gambar 4.29.



Gambar 4.29: Menu PC Pada Kotak Dialog Astronomical calculations

4.7 Help

Help merupakan kotak dialog bantuan yang terdapat pada aplikasi stellarium. Kotak dialog ini berfungsi untuk memberikan informasi dan petunjuk secara praktis akan kegunaan setiap fungsi-fungsi yang terdapat pada aplikasi stellarium. Pada kotak dialog help tersebut di dalamnya terdapat petunjuk penggunaan fungsi keyboard. Adapun fungsi-fungsi tersebut dapat dilihat pada gambar 4.30.



Gambar 4.30: Kotak Dialog Help

BAB V

MENGAMATI BENDA LANGIT DENGAN STELLARIUM

Stellarium merupakan aplikasi yang dalam penggunaannya dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pengamatan luar angkasa. Dengan menggunakan aplikasi stellarium maka dapat dengan mudah melakukan pengamatan terhadap benda-benda langit yang ada diluar angkasa, bahkan dapat dengan mudah mendapatkan informasi dan gambar benda langit tersebut secara visual.

Dalam bab ini akan membahas tentang bagaimana melakukan kegiatan pengamatan benda-benda langit, diantaranya adalah: pengamatan bulan dengan stellarium, pengamatan satelit dengan stellarium, pengamatan asteroid dan meteor dengan stellarium, pengamatan rasi bintang dengan stellarium, pengamatan bintang dan galaksi dengan stellarium.

5.1 Pengamatan Bulan dengan Stellarium

Dengan menggunakan aplikasi stellarium, maka dengan sangat mudah untuk melakukan pengamatan terhadap bulan. Bahkan, kapan saja dan di mana saja dengan melalui aplikasi stellarium dapat dilakukan pengamatan terhadap bulan. Adapun langkah-langkah untuk melakukan pengamatan terhadap bulan dengan menggunakan aplikasi stellarium, adalah:

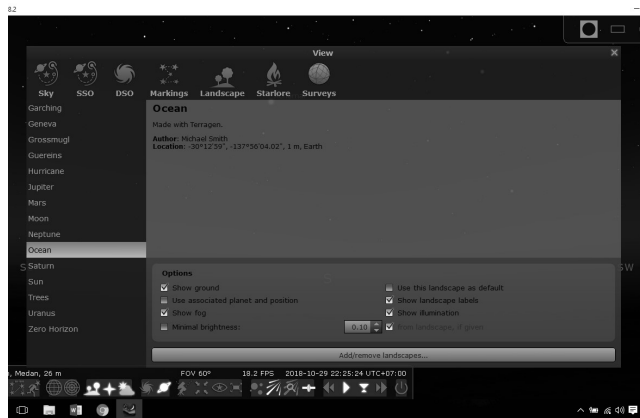
- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→Stellarium.

- ✓ Setelah muncul tampilan awal maka lakukan pengaturan pada lokasi dengan menekan icon



Location Windows atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat pengamatan tersebut dengan memasukkan pada jendela pencarian dan ketikkan lokasi pengamatan. Misalnya: Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

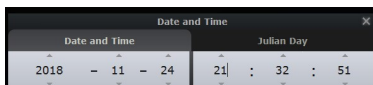
- ✓ Pindah pada menu Landscape, ubahlah pilihan lanscape dari Guereins menjadi Ocean. Pengubahan ini akan mengubah tampilan lanskap dari padang rumput menjadi lautan, menyesuaikan dengan tema. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1: Memilih Landscape Ocean

- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu

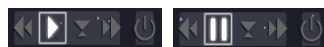
menekan icon Date/Time Windows  atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard. Masukkan tanggal pengamatannya, tanggal 24 November 2018. Kemudian, masukkan pula waktu pengamatannya, sekitar pukul 21.30 WIB, untuk wilayah Medan, Indonesia. Hal ini seperti pada gambar 5.2.



Gambar 5.2: Pengaturan Waktu Awal Pengamatan

Catatan: Saat mengubah waktu, mungkin indikator detik akan bergerak, untuk itu perlu menghentikan waktu pengamatan dengan mengklik icon Set normal time rate pada pop up toolbar atau tekan tombol “K”, sehingga waktu pengamatan akan berhenti. Dapat juga dilihat

perubahan tanda “play” menjadi



“pause”. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 5.3.

Gambar 5.3: Toolbar Pengaturan Waktu

- ✓ Kemudian pilih objek benda langit, dengan

mengklik icon Search Windows  atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah muncul kotak dialog maka

ketikkan kata kunci “moon” (bulan), kemudian tekan “Enter” maka akan langsung dibawa kepada



Gambar 5.4: Hasil Pencarian Objek Bulan

- ✓ Jika ingin memastikan posisi bulan yang tenggelam atau membelakangi, maka dapat mengklik icon Azimuthal grid atau dengan menekan tombol “Z” pada keyboard. Setelah itu akan tampak garis bantu berupa garis Azimuth (garis yang membujur) dan garis Altitude (garis yang melintang).

Dengan demikian, bulan dengan menggunakan aplikasi stellarium dapat diamati dan juga dapat memberikan informasi terkait posisi bulan tersebut.

5.2 Pengamatan Tata Surya

Sistem tatasurya merupakan suatu kelompok yang terdiri atas beberapa planet dengan satu atau lebih bintang. Sistem tatasurya kita, seperti yang diketahui secara umum bahwa terdiri atas sebuah bintang yaitu matahari dengan beberapa planet salah satunya adalah planet yang kita huni yaitu planet Bumi. Untuk

meningkatkan pengetahuan tentang alam semesta maka mengamati tentang sistem alam semesta adalah salah satu pembelajaran yang baik untuk dilakukan. Ada beberapa benda langit yang dapat diamati dalam sistem tata surya kita, di antaranya adalah:

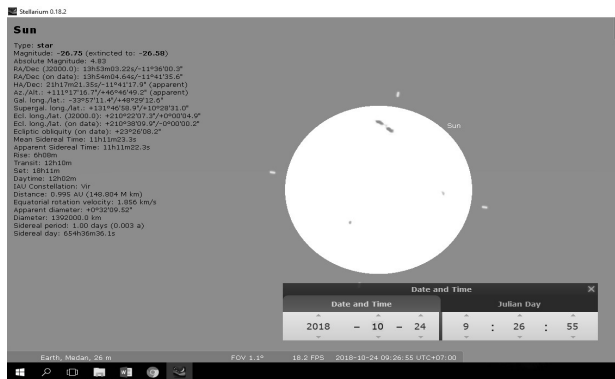
1. Matahari

Matahari merupakan bintang dalam tatasurya dan objek benda langit yang mudah terlihat dari Bumi. Namun, mengamati matahari dengan mata telanjang pada siang hari dapat membahayakan bagi mata. Dalam mengamati matahari maka para ilmuwan menyarankan untuk menggunakan perangkat khusus salah satunya dengan proyeksi layar atau film foto.

Berbeda halnya mengamati matahari dengan menggunakan aplikasi stellarium. Dengan menggunakan aplikasi stellarium maka selain dapat dengan mudah melakukan pengamatan juga aman dalam penggunaanya. Adapun langkah-langkah dalam mengamati matahari dengan menggunakan aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 24 Oktober 2018, pada pukul 09.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.

- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci "sun" lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat matahari tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.5.



Gambar 5.5: Menampilkan Matahari Pada Stellarium

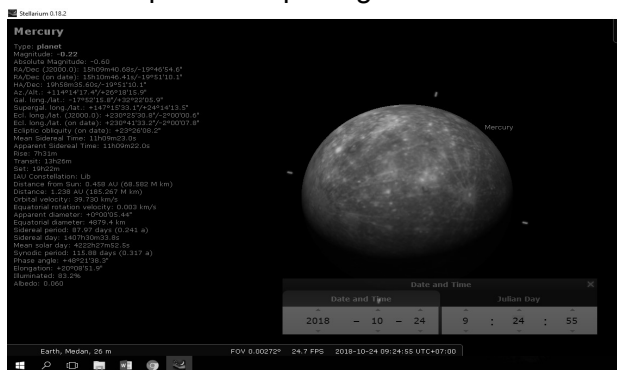
- ✓ Jika ingin mengubah tampilan menjadi lebih sejuk, maka dapat menghilangkan efek atmosfer dengan mengklik tombol Atmosphere pada toolbar di bagian bawah atau dengan menekan tombol "A".

2. Merkurius

Planet yang terdekat dari matahari adalah planet merkurius. Planet ini setelah tahun 2006, ketika pluto tidak lagi digolongkan sebagai planet utama, maka planet merkurius menjadi planet terkecil dari sistem tatasurya kita. Pada permukaan merkurius diselimuti oleh banyak kawah akibat hantaman komet atau asteroid. Dengan menggunakan aplikasi stellarium, maka planet

merkurius akan dapat dengan mudah untuk diamati dari lokasi manapun dan dalam waktu kapan saja. Adapun cara untuk melakukan pengamatan pada planet merkurius pada aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double click pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatannya yaitu tanggal 24 Oktober 2018, pada pukul 09.20 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci Mercury lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat planet Merkurius tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.6.



Gambar 5.6: Menampilkan Merkurius Pada Stellarium

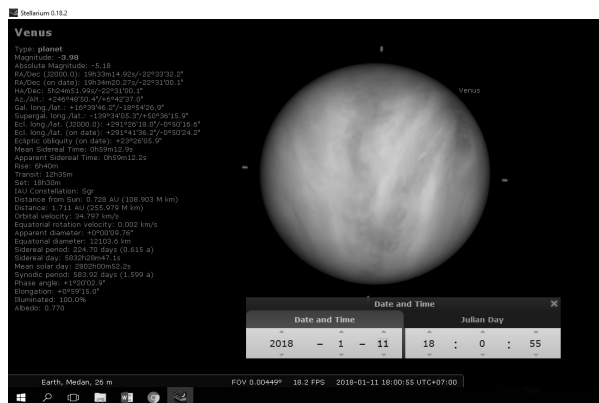
- ✓ Planet merkurius disebabkan letaknya yang dekat dengan matahari, maka perlu menonaktifkan fitur Atmosfer. Untuk menonaktifkan fitur Atmosfer, maka dapat mengklik icon Atmosphere pada toolbar atau tekan tombol “A”.
- ✓ Jika ingin mengamati permukaan merkurius secara lebih dekat, maka tidak dapat menggunakan fitur **Ocular view**, maka perlu melakukan scroll ke atas pada mouse hingga tampak gambaran permukaannya.

3. Venus

Venus merupakan salah satu planet yang terdapat dalam sistem tata surya kita. Ukuran dari planet Venus ini memiliki ukuran yang relative besar atau hampir sama dengan ukuran Bumi. Karena, orbitnya yang relatif dekat dengan matahari, maka membuatnya mudah untuk diamati dengan mata telanjang ketika fajar atau senja. Venus disebut juga dengan bintang fajar atau bintang senja. Atmosfer Venus diselubungi oleh gas yang sangat tebal, menjadikannya memantulkan sebagian besar cahaya Matahari sehingga tampak benderang seperti bintang, sehingga ada yang menyebutnya bintang kejora. Venus memiliki rotasi terlama dalam tata surya, serta arah rotasinya berlawanan dengan arah rotasi Bumi (tampak mundur).

Dengan menggunakan aplikasi stellarium, maka planet merkurius akan dapat dengan mudah untuk diamati dari lokasi manapun dan dalam waktu kapan saja. Adapun cara untuk melakukan pengamatan pada planet merkurius pada aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu kita atur waktu pengamatan yaitu tanggal 11 Januari 2018, pada pukul 18.10 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci **Venus** lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat planet Venus tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.7.



Gambar 5.7: Menampilkan Venus Pada Stellarium

4. Bumi

Bumi merupakan planet yang dihuni oleh manusia dan di dalamnya terdapat banyak jenis makhluk yang hidup di dalamnya. Selain itu juga terdapat berbagai macam jenis tumbuh-tumbuhan yang hidup di dalamnya. Dengan menggunakan aplikasi stellarium maka Bumi tidak akan dapat di amati, seperti halnya benda langit yang lain. Akan tetapi pengamatan terhadap Bumi dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi google earth atau aplikasi sejenisnya.

5. Mars

Dalam sistem tata surya kita, planet mars adalah planet keempat yang mengelilingi matahari. Permukaan Mars berwarna merah dikarenakan permukaan tanahnya yang banyak mengandung besi oksida. Selain itu juga, planet mars juga memiliki kutub yang diselimuti es. Mars merupakan planet terakhir dalam golongan planet terrestrial (planet yang memiliki permukaan tanah dan batuan). Planet mars juga disebut dengan planet dalam atau inner planet, bersama dengan merkurius, venus, dan Bumi. Planet mars sering dapat diamati dilangit malam dan meliniasi langit tiap-tiap malam.

Dengan menggunakan aplikasi stellarium, maka planet Mars akan dapat dengan mudah untuk diamati dari lokasi manapun dan dalam waktu kapan saja. Adapun cara untuk melakukan pengamatan Mars pada aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.

- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu kita atur waktu pengamatan yaitu tanggal 11 Januari 2018, pada pukul 18.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci Mars lalu tekan tombol Enter, maka akan dapat dilihat planet Mars tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.8.



Gambar 5.8: Menampilkan Venus Pada Stellarium

6. Jupiter

Jupiter merupakan planet dengan urutan kelima dan planet ini adalah planet terbesar dalam sistem tatasurya. Jupiter merupakan planet yang memiliki karakteristik permukaan yang beraneka lapisan warna. Permukaan

yang demikian disebabkan oleh atmosfernya yang berawan yang berbeda-beda susunan kimiawinya. Ia juga memiliki banyak bulan yang mengorbit padanya. Menurut pendapat sebagian besar ahli mengatakan bahwa Jupiter tidak memiliki permukaan yang padat, di bawah atmosfernya yang berawan terdapat susunan hidrogen cair yang panas, logam cair, dan inti yang berbatu.

Dengan menggunakan aplikasi stellarium, maka planet Jupiter akan dapat dengan mudah untuk diamati dari lokasi manapun dan dalam waktu kapan saja. Adapun cara untuk melakukan pengamatan Jupiter pada aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu kita atur waktu pengamatan yaitu tanggal 11 Januari 2018, pada pukul 18.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search Window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci Jupiter lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat planet Jupiter tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.9.



Gambar 5.9: Menampilkan Venus Pada Stellarium

- ✓ Jika ingin menampilkan label Planet, maka dapat dilakukan dengan mengaktifkannya dengan mengklik icon Planets label pada toolbar.

7. Saturnus

Saturnus merupakan planet yang indah dalam tata surya kita. Hal ini karena dikelilingi oleh lapisan cincin-cincin yang mengelilinginya. Cincin Saturnus terbentuk dari komponen es, batu, dan debu. Saturnus merupakan planet terbesar kedua dalam sistem tata surya, dengan urutan orbit keenam dari Matahari. Saturnus merupakan planet yang paling jauh yang dapat diamati tanpa bantuan teleskop (tampak sebagai titik terang di langit). Para ahli menduga bahwa planet ini sebagian besarnya tersusun atas gas, sehingga memiliki kerapatan paling rendah dari planet-planet yang ada.

Dengan menggunakan aplikasi stellarium, maka planet Saturnus akan dapat dengan mudah untuk diamati dari lokasi manapun dan dalam waktu kapan saja. Adapun cara untuk melakukan pengamatan Saturnus pada aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu kita atur waktu pengamatan yaitu tanggal 11 Januari 2018, pada pukul 18.01 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci Saturn lalu tekan tombol Enter, maka akan dapat dilihat planet Saturnus tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.10.



Gambar 5.10: Menampilkan Venus Pada Stellarium

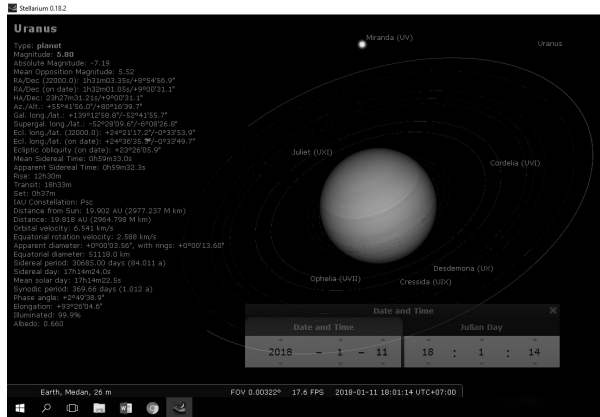
8. Uranus

Dalam sistem tata surya planet Uranus merupakan planet pertama yang ditemukan dengan bantuan teleskop. Planet ini memiliki kesamaan dengan Saturnus, yaitu memiliki cincin, akan tetapi cincin pada planet Uranus terlihat tipis, sehingga terkadang tidak terlihat. Planet ini memiliki cincin yang tipis yang tersusun dari partikel debu yang gelap. Atmosfer Uranus berwarna biru tersusun atas Hidrogen, Helium dan Metana. Uranus merupakan planet ketujuh dari sistem tatasurya.

Dengan menggunakan aplikasi stellarium, maka planet Uranus akan dapat dengan mudah untuk diamati dari lokasi manapun dan dalam waktu kapan saja. Adapun cara untuk melakukan pengamatan Uranus pada aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu kita atur waktu pengamatan yaitu tanggal 11 Januari 2018, pada pukul 18.01 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci Uranus lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat

planet Uranus tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.11.



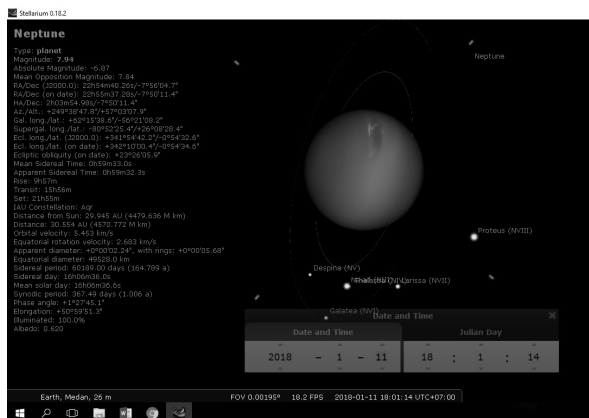
Gambar 5.11: Menampilkan Venus Pada Stellarium

9. Neptunus

Neptunus adalah planet kedelapan dan merupakan planet terakhir dalam susunan tatasurya kita. Planet Neptunus memiliki kesamaan dengan Saturnus dan Uranus, yaitu planet ini tersusun oleh sebagian besar gas. Warna kebiruan yang menjadi ciri khas pada planet ini merupakan gas metan yang menyusun pada atmosfer pada planet ini. Planet ini tergolong dalam planet luar (outer planet), yang dipisahkan oleh sabuk asteroid.

Dengan menggunakan aplikasi stellarium, maka planet Neptunus akan dapat dengan mudah untuk diamati dari lokasi manapun dan dalam waktu kapan saja. Adapun cara untuk melakukan pengamatan Neptunus pada aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 11 Januari 2018, pada pukul 18.01 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search Window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci Neptune lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat planet Neptunus tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.12.



Gambar 5.12: Menampilkan Venus Pada Stellarium

10. Planet Kerdil

Planet kerdil adalah planet kecil. Adapun yang tergolong ke dalam planet kerdil adalah planet Pluto, Eris dan Ceres. Ketiga jenis planet kerdil tersebut memiliki letak yang berbeda-beda dan berjauhan antara satu dengan yang lain. Ceres merupakan planet kerdil yang terletak di sabuk asteroid (antara Mars dan Jupiter). Pluto dan Eris terletak di sabuk Kuiper, yaitu wilayah di luar tatasurya yang didiami oleh beragam benda angkasa dari batuan es, wilayah tersebut juga dianggap sebagai sumber komet.

Penamaan planet kerdil ini pada mulanya terjadi di tahun 2005, semenjak ditemukannya sebuah planet baru diluar orbit Pluto, yang kemudian diberi nama Eris. Penemuan tersebut memicu perdebatan sengit, sehingga pada tahun 2006 timbul kesepakatan dari para astronom dunia bahwa Pluto tidak lagi digolongkan ke dalam jajaran planet utama. Para ilmuwan lalu mengelompokkan Pluto kedalam golongan planet kerdil.

Dengan menggunakan aplikasi stellarium, maka planet kerdil Pluto akan dapat dengan mudah untuk diamati dari lokasi manapun dan dalam waktu kapan saja. Adapun cara untuk melakukan pengamatan Pluto pada aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.

- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 11 Januari 2018, pada pukul 18.01 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci Pluto lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat planet kerdil Pluto tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.13.



Gambar 5.13: Menampilkan Venus Pada Stellarium

5.3 Pengamatan Asteroid

Pada saat Eris ditemukan maka para astronom memperdebatkan tentang status dari Eris ini. apakah Eris tergolong planet atau tidak?. Kemudian pada

sidang astronomi di tahun 2006 diputuskan bahwa Eris bukan merupakan planet akan tetapi tergolong kepada planet kerdil atau sebuah asteroid. Hal tersebut juga berdampak pada Pluto, pada awalnya Pluto oleh para astronom digolongkan kepada planet akan tetapi setelah Eris ditemukan maka Pluto tidak disebut lagi dengan planet akan tetapi disebut sebagai planet kerdil atau asteroid. Hal tersebut karena syarat dikatakan planet adalah: 1. Mengorbit matahari, 2. Berukuran cukup besar sehingga mampu mempertahankan bentuknya yang bulat, 3. Memiliki jalur orbit yang bersih dan jelas (tidak ada benda langit lain di orbit tersebut).

1. Asteroid

Asteroid sering disebut dengan planetoid atau planet kerdil. Asteroid merupakan salah satu benda luar angkasa berupa batu atau logam yang berukuran cukup besar. Asteroid memiliki ukuran yang beragam, dengan rata-rata diameternya adalah 1 km. Asteroid pertama dan terbesar yang ditemukan adalah Ceres, yang berdiameter 932 km dan berada di sabuk asteroid, yaitu suatu kawasan orbit dari asteroid-asteroid yang terletak antara Mars dan Jupiter. Selain di kawasan sabuk asteroid, terdapat asteroid dan benda-benda angkasa yang beredar di sabuk kuiper, yaitu suatu kawasan di luar orbit Neptunus.

Dengan menggunakan aplikasi stellarium, maka Asteroid akan dapat dengan mudah untuk diamati dari lokasi manapun dan dalam waktu kapan saja. Adapun cara untuk melakukan pengamatan Asteroid pada aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 29 Oktober 2018, pada pukul 20.51 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci Vesta lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat Asteroid Vesta tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.14.



Gambar 5.14: Asteroid Vesta

- ✓ Gunakan tombol / (slash) untuk memperbesar objek. dari keterangan pada indikator jarak (Distance) kita bisa memperkirakan bahwa Vesta merupakan salah satu asteroid yang menghuni zona sabuk asteroid.

2. Meteoroid

Meteoroid merupakan salah satu benda angkasa. Meteoroid terbentuk dari batuan dan logam angkasa yang memiliki ukuran berdiameter tidak lebih dari 10 M. Meteoroid tersebut terbentuk pada dasarnya dari serpihan akibat hasil tubrukan antara asteroid atau komet dengan satelit alami dari planet ataupun juga dengan planet.

Meteoroid ketika memasuki atmosfer bumi maka akan mengeluarkan cahaya akibat terjadinya gesekan dengan atmosfer. Pada masyarakat hal tersebut sering dikenal dengan istilah bintang jatuh atau meteor. Karena ukurannya yang relatif kecil, maka sebagian besar meteor akan habis sebelum berhasil menghantam permukaan bumi.

Pada aplikasi stellarium hujan meteor dapat diamati dengan menggunakan bantuan fitur Shooting Stars. Adapun cara untuk melakukannya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→Stellarium.
- ✓ Buka jendela View dengan mengklik icon Sky and viewing options window atau tekan tombol “F4”.

Pada tabulasi Sky lihatlah bagian Shooting Stars yang berada paling bawah.

- ✓ Kemudian atur rerata turunnya meteor dengan mengklik (memilih) salah satu pada pilihan yang ada.
- ✓ Gunakan jendela waktu (tekan "F5") untuk mengatur waktu pengamatan. Karena biasanya Meteor biasanya mulai nampak terlihat mulai tengah malam (di atas pukul 23:00).

5.4 Pengamatan Bintang dan Galaksi dengan Stellarium

Bintang adalah suatu bola gas raksasa yang sangat panas. Bintang dari bumi terlihat kecil atau sangat kecil akan tetapi ukuran asli dari bintang-bintang tersebut sangat besar, bahkan lebih besar seratus kali lipat dari ukuran bumi. Matahari merupakan jenis dari bintang dan tergolong kepada bintang kerdil yang berwarna kuning. Namun, matahari bukan merupakan bintang yang terkecil di alam semesta, masih ada bintang yang lebih kecil dari matahari dan adapula bintang yang ukurannya berlipuh kali lipat dari ukuran matahari.

Kumpulan bintang-bintang dalam suatu gugusan disebut dengan istilah galaksi. Sedangkan matahari adalah merupakan salah satu dari milyaran bintang-bintang yang terdapat dalam suatu galaksi, yang bernama galaksi Bimasakti. Sedangkan galaksi Bimasakti tersebut adalah satu diantara milyaran galaksi yang menyusun alam semesta.

Pada bahasan ini akan menyajikan bagaimana pengamatan objek benda langit baik bintang maupun galaksi.

1. Pengamatan Bintang

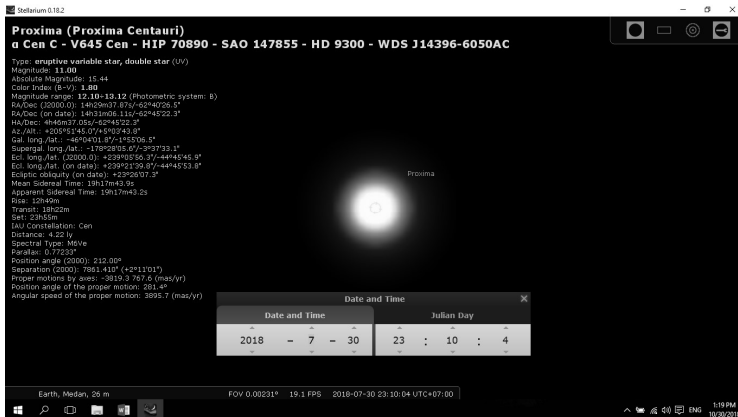
Mengamati bintang menggunakan aplikasi stellarium pada prakteknya hampir sama cara melakukannya dengan melakukan pengamatan dengan objek benda langit lainnya. Pada pembahasan kali ini bintang yang akan di amati adalah bintang Proxima.

Nama lain dari bintang Proxima adalah Alpha Centauri C. Disebut demikian disebabkan dari letak gugus rasi bintang dimana bintang tersebut berada, yaitu Centaurus, kemudian diubah menjadi nama genatifnya yaitu Centauri. Sedangkan disebut dengan Alpha disebabkan tingkat kecerahan pada bintang tersebut dalam suatu gugus rasi bintang, dimana Alpha adalah yang tercerah, kemudian diikuti dengan Beta, Gama dan seterusnya.

Adapun cara untuk melakukan pengamatan terhadap bintang Proxima atau Alpha Centauri C adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 20 Juli 2018, pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.

- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci Proxima lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat bintang Proxima tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.15.



Gambar 5.15: Bintang Proxima

Pada bagian kiri terdapat informasi tentang bintang Proxima, di antaranya adalah melihat tingkat kecemerlangan dari suatu bintang. Pada nilai Magnitude menandakan kecemerlangan bintang yang tampak di langit saat pengamatan berlangsung, semakin negatif nilai Magnitude maka semakin cemerlang bintang tersebut. Sementara itu nilai Absolute Magnitude menandakan seberapa banyak cahaya yang dapat dipancarkan. Spectral Type menandakan nilai ionisasi spektrum cahaya yang dihasilkan oleh bintang berdasarkan klasifikasi

Morgan-Keenan. Dengan melihat nilai Absolut Magnitude dan Spectral Type, tentunya dapat membuat dugaan bahwa bintang Proxima merupakan sebuah bintang merah kerdil.

2. Pengamatan Galaksi.

Galaksi adalah suatu system gravitasional yang bersifat massif. Galaksi di dalamnya terdiri atas bintang-bintang, sisa-sisa atau pendamping bintang. Penamaan Galaksi sering juga disebut dengan Istilah Nebula, akan tetapi istilah ini sering kali dipahami untuk menyebut gumpalan gas dan awan debu raksasa yang menyertai bintang.

Salah satu dari milyaran bintang yang menyusun galaksi Bimasakti adalah matahari. Tentunya sangat begitu luas suatu galaksi yang dihuni oleh kumpulan bermiliaran bintang-bintang, sehingga tidak terbayangkan bagaimana cara mengukurnya.

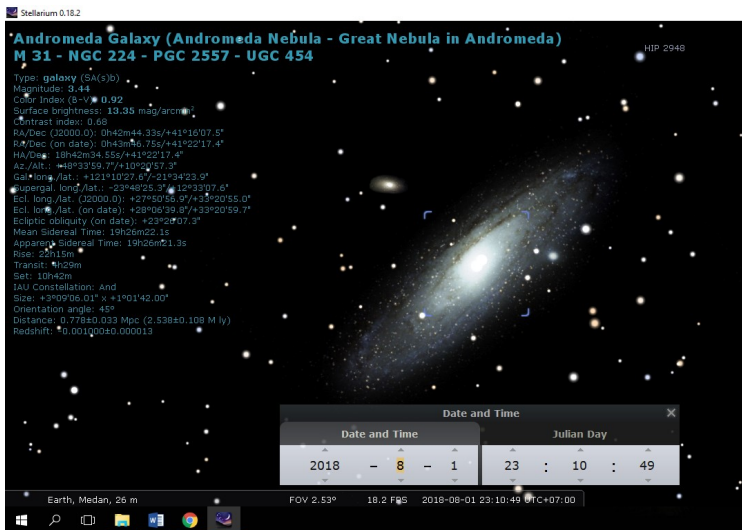
Tata surya kita berada di pinggiran dari galaksi Bimasakti, karena itu akan sulit untuk melihat dari luar galaksi kita ini. Bayangkan berapa jarak yang harus ditempuh untuk melihatnya dari luar. Akan tetapi, tentunya kita masih dapat melihat galaksi lain yang bertetangga dengan galaksi kita. salah satunya adalah galaksi Andromeda.

Menurut bentuknya para astronom membagi galaksi menjadi tiga bagian, yaitu galaksi oval (misal galaksi M87), galaksi spiral (misal galaksi Andromeda dan galaksi M100), serta galaksi tak beraturan (nebula). Kemudian dikenal dua penamaan galaksi dalam penamaan internasional, yaitu ada yang menggunakan kode M dan ada yang menggunakan

kode NGC. Kode M digunakan untuk menghormati seorang ilmuwan bernama Charles Meiser yang telah terlebih dulu mengkatalogkan galaksi. Selanjutnya dikarenakan lebih banyaknya galaksi dan benda langit yang ditemukan maka dibuat katalog penamaan yang terbaru yang diberi kode NGC (New General Catalogue).

Dengan menggunakan aplikasi stellarium maka galaksi dapat diamati. Adapun cara untuk melakukan pengamatan terhadap galaksi, dengan menggunakan stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 01 Agustus 2018, pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search Window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci, misalnya ingin mengamati galaksi Andromeda, maka ketikkan Andromeda Galaxy lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat galaksi Andromeda tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.16.



Gambar 5.16: Galaksi Andromeda

3. Pengamatan Cluster

Selain dari galaksi terdapat sistem bintang yang lebih kecil darinya, yang dikenal dengan sebutan cluster atau gugus. Ada terdapat dua jenis gugus atau cluster yang sering dijumpai di antaranya adalah gugus globuler dan gugus terbuka.

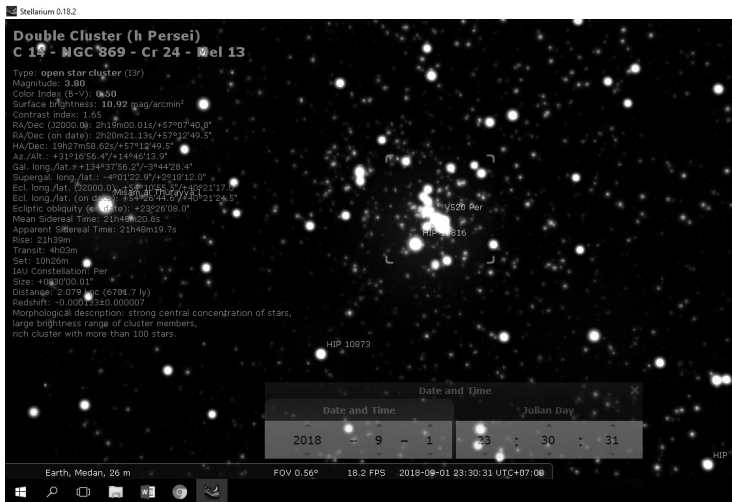
Gugus globuler (globular cluster) adalah gugus yang berisi ratusan ribu bintang yang disatukan oleh gravitasi yang saling tarik menarik. Susunan bintangnya rapat dan berbentuk hampir bulat atau tampak sebagai gumpalan kabur di pengamatan teleskop biasa. Di bagian tengah gugus ini berisi bintang-bintang tua.

Sedangkan, gugus terbuka (open cluster) adalah gugus yang berisi beberapa ratus bintang saja. Gugus ini tersusun agak longgar dan terdiri dari bintang-bintang muda dan panas.

Dengan menggunakan aplikasi stellarium maka gugus atau cluster dapat disimulasikan dan diamati. Adapun cara untuk pengamatan gugus atau cluster dengan menggunakan stellarium, di antaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 01 Agustus 2018, pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search Window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci, misalnya ingin mengamati gugus double cluster, maka ketikkan "Double cluster" (NGC869) lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat gugus double cluster tersebut pada aplikasi stellarium.
- ✓ Ketika gugus double cluster sudah ditampilkan oleh aplikasi stellarium, maka dapat diperbesar tampilannya dengan melakukan scroll ke

atas pada scroll mouse atau tekan tombol Page Up. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.17.



Gambar 5.17: Gugus Double cluster

5.5 Pengamatan Rasi Bintang dengan Stellarium

Sejak jaman dahulu manusia telah melakukan pengamatan terhadap bintang-bintang. Ada suatu cabang dalam ilmu pengetahuan yang mengkhususkan diri tentang pengamatan benda-benda langit diantaranya adalah bintang. Ilmu tersebut dikenal dengan nama ilmu Astronomi.

Ilmu Astronomi sangat berbeda dengan Astrologi, meskipun kebanyakan orang awam menganggap bahwa keduanya sama. ilmu astronomi mempelajari secara ilmiah mengenai angkasa dan segala isinya. Sedangkan Astrologi tidak ilmiah dan menganjurkan kepercayaan

bahwa bintang atau benda langit dapat mempengaruhi kehidupan atau nasib manusia, yang dengan kata lain dilandasi oleh takhayul.

Menurut Qatadah, ilmuan Muslim Arab, beliau menyebutkan bahwa: “Bintang itu diciptakan untuk tiga perkara: hiasan di langit, pelempar syeitan, dan penunjuk arah. Barang siapa yang menakwilkannya selain itu (membuat tafsiran, ramalan zodiak, takhayul, dsb), maka ia telah melakukan kesalahan dan menyia-nyaiakan bagiannya, serta membebani dirinya untuk sesuatu yang tidak dimiliki ilmunya”. Dengan demikian, seseorang diperbolehkan untuk mempelajari ilmu Astronomi, sebab di dalamnya terdapat banyak manfaat. Sedangkan dilarang untuk mempelajari Astrologi, sebab di dalamnya terdapat kesyirikan.

Dalam aplikasi stellarium disediakan fitur-fitur untuk melakukan pengamatan terhadap rasi bintang. Dari pengamatan terhadap rasi bintang tersebut maka dapat dimanfaatkan, salah satunya untuk: perkiraan arah, perkiraan musim, rencana pengamatan bintang secara langsung, atau untuk sarana pendidikan dan hiburan. Dalam pembahasan ini akan dibahas tentang bagaimana melakukan pengamatan terhadap sebagian dari rasi bintang. Di antaranya adalah:

1. Pengamatan Rasi Bintang Crux

Sebelumnya telah disebutkan bahwa mengetahui rasi bintang pada malam hari akan sangat membantu terutama dalam mengetahui arah mata angin. Terdapat dua pembagian secara umum pada rasi bintang jika dilihat dari bumi, diantaranya adalah: rasi bintang pada

belahan bumi selatan dan konstelasi bintang pada belahan bumi utara.

Untuk melakukan pengamatan terhadap rasi bintang crux pada aplikasi stellarium, maka ada langkah-langkah yang harus dilakukan. Adapun langkah-langkah tersebut, di antaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 01 Agustus 2018, pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search Window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci, misalnya ingin mengamati salah satu rasi bintang yang menunjukkan arah selatan, yaitu Crux (salib selatan), maka ketikkan Crux lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat tampilan konstelasi bintang Crux tersebut pada aplikasi stellarium.
- ✓ Pada awalnya mungkin hanya menemukan tampilan sekumpulan bintang yaitu: Mimosa, Gacrux dan Acrux, untuk memperjelas penampilan rasi bintang Crux maka dapat menggunakan atau mengaktifkan beberapa alat bantu (tool)

konstelasi. Aktifkan (klik) icon Constellation Lines pada bagian kiri bawah toolbar atau bisa dengan menekan tombol “C”, maka akan tampak garis konstelasi dari rasi Crux.

- ✓ Selanjutnya juga dapat menampilkan nama atau label rasi bintang dengan mengaktifkan icon Constellation Labels atau dengan menekan tombol “V” pada keyboard.
- ✓ Untuk memperbesar atau memperkecil tampilan maka juga dapat memanfaatkan tombol scroll pada mouse. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.18.



Gambar 5.18: Rasi Bintang Crux

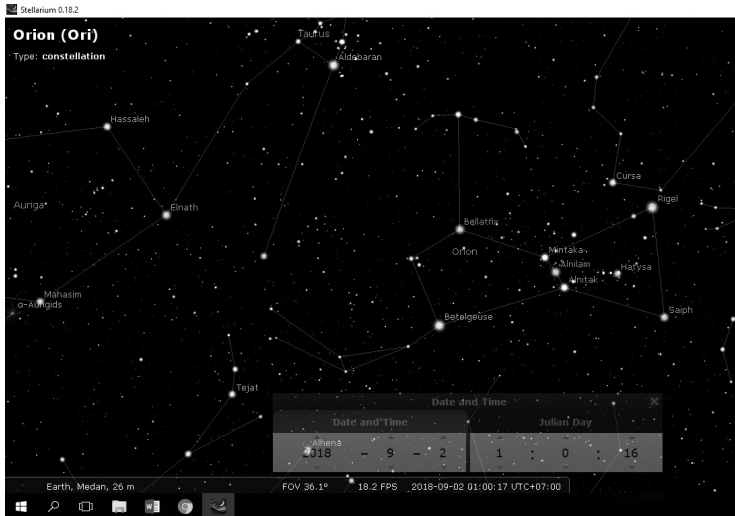
2. Pengamatan Rasi Bintang Orion

Rasi bintang orion merupakan suatu rasi bintang yang sering disebut-sebut sebagai sang pemburu. Rasi bintang orion merupakan rasi bintang yang paling mudah dikenali di angkasa. Rasi bintang Orion mungkin cukup dikenal oleh orang Jawa dari bagian deretan tiga bintang sabuk (Alnilam, Alnitak, dan Mintaka) sebagai deretan bintang Belantik atau Beluku. Bintang-bintang terangnya terletak pada ekuator langit dan terlihat dari seluruh dunia, sehingga menjadikan rasi bintang orion ini dikenal secara luas.

Untuk melakukan pengamatan terhadap rasi bintang orion pada aplikasi stellarium, maka ada langkah-langkah yang harus dilakukan. Adapun langkah-langkah tersebut, di antaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 01 Agustus 2018, pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search Window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci, misalnya ingin mengamati rasi bintang orion, maka ketikkan

Orion lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat tampilan konstelasi bintang Orion tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.19.



Gambar 5.19: Rasi Bintang Orion

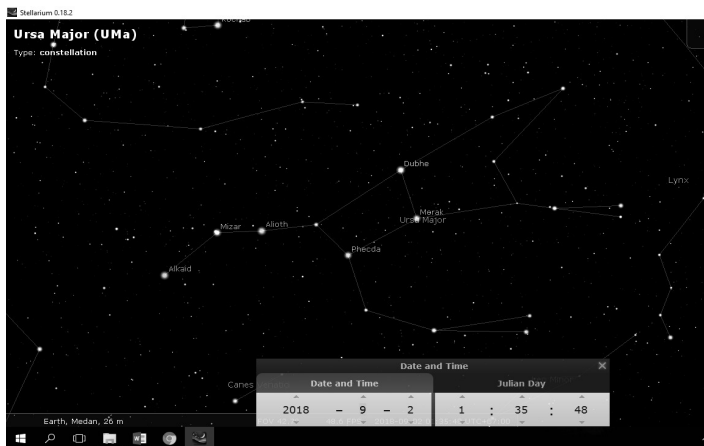
3. Pengamatan Rasi Bintang Ursa Major

Rasi bintang Ursa Major sering digunakan untuk penanda arah utara. Untuk melakukan pengamatan terhadap rasi bintang ursa major pada aplikasi stellarium, maka ada langkah-langkah yang harus dilakukan. Adapun langkah-langkah tersebut, di antaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double click pada

desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.

- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 01 Agustus 2018, pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci, misalnya ingin mengamati rasi bintang Ursa Major, maka ketikkan Ursa Major lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat tampilan konstelasi bintang Ursa Major tersebut pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.20.



Gambar 5.20: Rasi Bintang Ursa Major

5.6 Pengamatan Satelit dengan Stellarium

Objek ruang angkasa yang selalu melakukan orbit pada benda yang lebih besar disebut dengan satelit. Terdapat dua macam satelit secara umum, diantaranya ada yang disebut dengan satelit buatan dan ada yang disebut dengan satelit alam.

Salah satu jenis satelit alam adalah bulan, yang merupakan objek ruang angkasa yang padat (sebagian besar tersusun atas batuan) yang mengelilingi planet-planet. Sedangkan satelit buatan merupakan benda yang dibuat oleh manusia yang diedarkan ke luar angkasa untuk mengorbit pada suatu jalur tertentu. Dengan menggunakan aplikasi stellarium maka akan dapat diamati masing-masing dari satelit tersebut, baik satelit alam maupun satelit buatan.

1. Pengamatan Satelit Alam Pada Stellarium.

Seluruh planet pada sistem tatasurya memiliki satelit alam, termasuk juga Merkurius dan Venus. Satelit alam ada yang memiliki ukuran kecil, akan tetapi ada juga satelit alam yang memiliki ukuran besar, bahkan ukurannya hampir sama dengan ukuran planet kerdil. Bumi yang kita huni juga memiliki sebuah satelit alam, yang sering disebut dengan bulan. Selain bulan yang dimiliki oleh bumi, maka terdapat satelit alam (bulan-bulan lain) pada planet selain bumi yang menarik untuk diamati.

1) Bulan dari Planet Mars

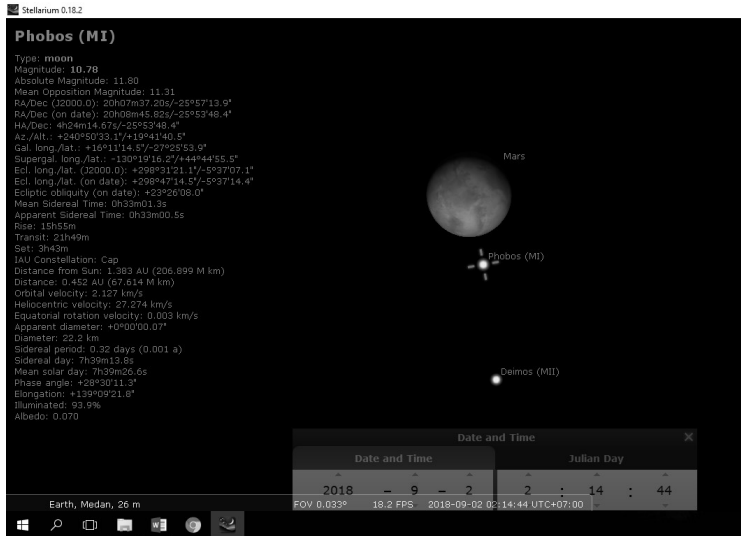
Pada planet Mars terdapat dua satelit alam (bulan) yang mengorbit padanya, yaitu Phobos dan Deimos. Sebagian astronom menduga bahwa keduanya adalah asteroid yang dulunya tertarik

pada gravitasi Mars dan mengorbit padanya. Hal ini karena penampakkannya yang tidak beraturan.

Untuk melakukan pengamatan terhadap Phobos dan Deimos pada aplikasi stellarium, maka adapun langkah-langkah yang harus dilakukan, di antaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 01 Agustus 2018, pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci, misalnya ingin mengamati Phobos, maka ketikkan Phobos lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat tampilan dari satelit alam planet Mars, yaitu Phobos pada aplikasi stellarium.
- ✓ Setelah menyetel fokus pengamatan pada mars maka dapat juga memperbesar tampilannya dengan melakukan scroll keatas pada mouse. Ketika diperbesar dan tampilan Mars cukup besar akan nampak 2 satelit yang berada di sekitarnya yaitu Phobos dan Deimos. Klik pada

salah satu bulan tersebut untuk mengamati, sambil melakukan scroll ke atas atau menekan tombol slash (/) untuk meperbesar. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.21.



Gambar 5.21: Phobos Satelit Mars

2) Bulan dari Planet Jupiter

Jupiter dalam sistem tatasurya merupakan tergolong kepada planet raksasa. Jupiter setidaknya memiliki 63 satelit alam (bulan) yang mengorbit padanya. Empat bulan terbesar dari Jupiter telah berhasil diamati sejak teleskop ditemukan. Keempat bulan itu adalah Io, Europa, Ganymede, dan Callisto.

Ganymede adalah satelit alam (bulan) terbesar di tatasurya, dengan ukuran melebihi planet Merkurius. Ganymede merupakan satelit alam

(bulan) yang memiliki aktivitas vulkanik (gunung api). Untuk melakukan pengamatan terhadap Io, Europa, Ganymede, dan Callisto pada aplikasi stellarium, maka adapun langkah-langkah yang harus dilakukan, di antaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 01 Agustus 2018, pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci, misalnya ingin mengamati Ganymede, maka ketikkan Ganymede lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat tampilan dari satelit alam planet Jupiter, yaitu Ganymede pada aplikasi stellarium.
- ✓ Selanjutnya dapat diperbesar tampilannya dengan melakukan scroll ke atas pada mouse atau tekan tombol slash (/). Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.22.



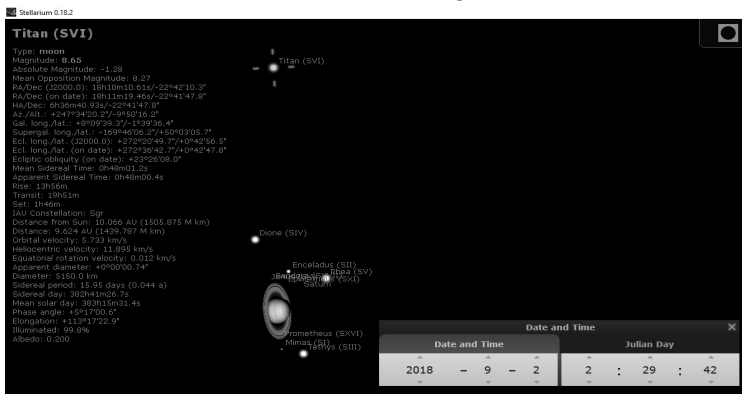
Gambar 5.22: Ganymede Satelit Jupiter

3) Bulan dari Planet Saturnus

Saturnus memiliki 60 satelit alam (bulan) yang mengorbit padanya. Satelit alam (bulan) yang terkenal pada planet Saturnus adalah Titan. Titan diduga memiliki atmosfer yang tersusun sebagian besar oleh nitrogen, bahkan beberapa peneliti berpendapat bahwa terdapat kemungkinan mengenai adanya bentuk kehidupan yang sederhana padanya.

Untuk melakukan pengamatan terhadap Titan pada aplikasi stellarium, maka adapun langkah-langkah yang harus dilakukan, di antaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 01 Agustus 2018, pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Ketikkan kata kunci, misalnya ingin mengamati Titan, maka ketikkan Titan lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat tampilan dari satelit alam planet Saturnus, yaitu Titan pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.23.



Gambar 5.23: Titan Satelit Jupiter

- ✓ Selanjutnya dapat diperbesar tampilannya dengan melakukan scroll ke atas pada mouse atau tekan tombol slash (/).

4) Bulan dari Planet Uranus

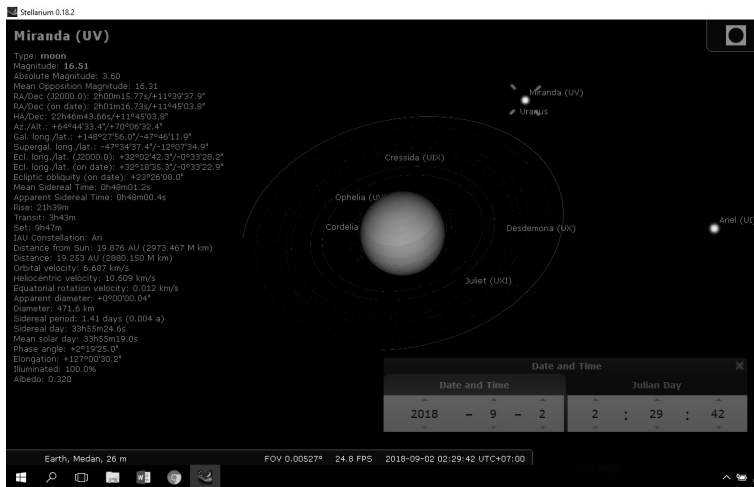
Satelit alam (bulan) pada planet Uranus, tidak secara pasti diketahui jumlahnya, akan tetapi sedikitnya terdapat 27 satelit alam (bulan) pada Uranus. Terdapat lima satelit alam (bulan) terbesar yang dimiliki oleh planet Uranus, diantaranya adalah Titania, Oberon, Umbriel, Ariel, dan Miranda. Para astronom tertarik untuk mengamati Miranda disebabkan permukaannya yang sangat tidak rata dan terdapat cekungan serupa goresan. Satelit alam ini diduga pernah mengalami beberapa kali tabrakan besar.

Untuk melakukan pengamatan terhadap Miranda pada aplikasi stellarium, maka ada langkah-langkah yang harus dilakukan, di antaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 01 Agustus 2018,

pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.

- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Jika ingin mengamati Miranda, maka ketikkan kata kuncinya Miranda lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat tampilan dari satelit alam planet Uranus, yaitu Miranda pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.24.



Gambar 5.24: Titan Satelit Uranus

- ✓ Selanjutnya dapat diperbesar tampilannya dengan melakukan scroll ke atas pada mouse atau tekan tombol slash (/).

5) Bulan dari Planet Neptunus

Neptunus memiliki 13 satelit alam (bulan). Satelit alam yang dimiliki Neptunus yang terbesar adalah Triton. Triton memiliki orbit yang berlawanan arah dengan satelit alam Neptunus lainnya. Triton juga merupakan satelit alam yang tersusun atas batuan dan es dengan permukaan paling dingin di tatasurya (berkisar -235°C).

Untuk melakukan pengamatan terhadap Triton pada aplikasi stellarium, maka ada langkah-langkah yang harus dilakukan, di antaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium. Aplikasi stellarium dapat dibuka dengan melakukan double klik pada desktop icon Stellarium  atau klik start→All apps→ Stellarium.
- ✓ Buka jendela waktu dengan mengklik icon Date/time window di sisi kiri atau dengan menekan tombol "F5". Setelah itu atur waktu pengamatan yaitu tanggal 01 Agustus 2018, pada pukul 23.00 WIB, pada kotak dialog Date and Time.
- ✓ Kemudian buka jendela pencarian dengan mengklik icon Search window di sisi kiri atau menekan tombol "F3". Jika ingin mengamati Triton, maka ketikkan kata kuncinya Triton lalu tekan tombol "Enter", maka akan dapat dilihat tampilan dari satelit alam planet Neptunus, yaitu Triton pada aplikasi stellarium. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.25.



Gambar 5.25: Triton Satelit Neptunus

- ✓ Selanjutnya dapat diperbesar tampilannya dengan melakukan scroll ke atas pada mouse atau tekan tombol slash (/).
- ✓ Lakukan sedikit scroll ke bawah untuk mengamati bulan-bulan lain yang mengorbit pada Neptunus.

2. Pengamatan Satelit Buatan Pada Stellarium.

Satelit buatan merupakan benda duatan manusia yang diluncurkan untuk mengorbit bumi, atau benda langit lainnya. Secara umum satelit buatan dapat dikategorikan sesuai dengan fungsinya kepada beberapa jenis, yaitu: satelit untuk riset ilmiah/penelitian, satelit cuaca, satelit komunikasi, satelit navigasi, satelit

pengamat bumi / observasi bumi dan satelit keperluan militer.

Spuntik 1 dalam catatan sejarah merupakan satelit buatan yang pertama kali diluncurkan ke luar angkasa. Satelit spuntik merupakan satelit yang berbentuk bola dengan ukuran berdiameter 58 cm yang diluncurkan oleh Uni Soviet pada 4 Oktober 1957. Kini ribuan satelit telah diluncurkan ke ruang angkasa untuk berbagai keperluan, mulai dari: pengamatan cuaca, pencitraan permukaan bumi, pemancar gelombang radio, peneropong bintang, hingga satelit yang bertugas untuk mata-mata dan kegiatan militer.

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat satelit buatan menggunakan bahan yang ringan seperti aluminium, panel surya untuk catudaya, dan dilengkapi dengan berbagai rangkaian elektronik serta perangkat yang berhubungan dengan fungsi dari masing-masing satelit.

Dengan menggunakan stellarium, maka dapat dilakukan pengamatan terhadap satelit buatan. Ada beberapa satelit buatan yang dapat diamati dengan menggunakan aplikasi Stellarium, di antaranya:

- ✓ HST (Hubble Space Telescope) merupakan teleskop ruang angkasa yang ditujukan untuk mengambil penampakan objek-objek ruang angkasa
- ✓ ISS (International Space Station) merupakan semacam stasiun ruang angkasa dan struktur terbesar yang dibangun di luar angkasa oleh manusia. ISS memiliki fungsi utama sebagai

tempat riset berkenaan dengan hal-hal keruangkakasaan

- ✓ ENVISAT satelit milik Europa Space Agency yang berfungsi untuk emngobservasi keadaan bumi, darat dan lautnya.
- ✓ NOAA merupakan satelit-satelit ruang angkasa milik badan National Oceanic and Atmospheric Administration milik amerika. Satelit ini berfungsi mengamati cuaca ayng terjadi terutama di Amerika

Adapun caranya adalah dengan mengklik icon Satellite hints pada toolbar atau dengan menekan tombol “Ctrl+Z”, maka seketika di langit akan muncul tampilan satelit berserta nama dan jalur orbitnya masing-masing. Kemudian jika kurang jelas dalam pengamatan satelit, maka dapat menonaktifkan fitur ground atau dengan menekan tombol “G”.

BAB VI

SIMULASI PENENTUAN WAKTU IBADAH MELALUI STELLARIUM

Aplikasi Stellarium selain dapat dimanfaatkan untuk perencanaan pengamatan berbagai objek benda langit secara akurat, Aplikasi stellarium juga dapat dimanfaatkan untuk memperlihatkan dan mengukur gejala-gejala alam yang berkaitan dengan benda-benda langit baik yang akan terjadi dan telah terjadi. Selain itu, juga dapat dimanfaatkan untuk menentukan jadwal waktu salat.

Dalam bab ini, akan diterangkan bagaimana penggunaan aplikasi stellarium sehingga dapat dimanfaatkan untuk menentukan waktu ibadah oleh umat Islam, terutama dalam menentukan waktu salat fardhu.

6.1 Waktu Salat

Ibadah salat merupakan suatu ibadah yang telah ditentukan waktunya oleh Allah swt. Hal tersebut sebagaimana firman Allah swt dalam Alquran Surat An-Nisa'[4]: 103.

إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَى الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا ۝١٠٣

Artinya: “Sesungguhnya salat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.” (QS. An-Nisa' [4]: 103).

Dalam firman Allah swt tersebut dijelaskan bahwa waktu salat adalah suatu kewajiban yang telah ditetapkan Allah waktu pelaksanaannya. Mengenai waktu salat banyak hadits yang telah menjelaskan, kapan pelaksanaan salat subuh, zuhur, Ashar, Maghrib dan Isya. Semua waktu kapan pelaksanaan salat tersebut dilakukan telah diketahui dan dijelaskan oleh hadits. Bahkan dalam kitab-kitab fikih waktu salat tersebut telah secara detail dijelaskan lagi. Namun, akan tetapi waktu yang tepat kapan masuknya waktu salat pada satu daerah tidak diketahui secara pasti. Disini butuh ijtihad dalam menentukan kapan awal masuknya waktu salat tersebut dan kapan pula batas akhir waktu pelaksanaan salat tersebut.

Jika melihat jadwal waktu salat baik yang dikeluarkan oleh lembaga seperti jadwal waktu salat yang di keluarkan oleh Kementrian Agama, maka daftar waktu salat tersebut di buat melalui perhitungan-perhitungan dengan menggunakan rumus-rumus tertentu tertentu. Namun, dengan aplikasi stellarium, dapat dengan mudah dicari kapan waktu salat pada suatu lokasi tertentu secara akurat dan melihat gejala – gejala alam yang memasuki criteria waktu salat. Berikut ini adalah beberapa contoh penggunaan stellarium dalam aplikasi ibadah, khususnya waktu salat.

1. Waktu Subuh

Waktu subuh dimulai sejak terbitnya fajar shadiq hingga terbitnya matahari. Fajar adalah cahaya putih agak terang yang menyebar di ufuk Timur yang muncul beberapa saat sebelum matahari terbit. Ada dua macam

fajar, yaitu fajar *kazib* dan fajar *shadiq*. Fajar *kazib* adalah fajar yang `bohong` sesuai dengan namanya. Maksudnya, pada saat dini hari menjelang pagi, ada cahaya agak terang yang memanjang dan mengarah ke atas di tengah di langit. Bentuknya seperti ekor Sirhan (srigala), kemudian langit menjadi gelap kembali. Itulah yang disebut dengan fajar *kazib* (*bohong*).

Sedangkan fajar *shadiq* adalah fajar yang benar-benar fajar yang berupa cahaya putih agak terang yang menyebar di ufuk Timur yang muncul beberapa saat sebelum matahari terbit. Fajar *shadiq* merupakan penanda masuknya waktu subuh. Hal ini sebagaimana hadits Rasulullah saw, yang artinya: "*Fajar itu ada dua macam. Pertama, fajar yang mengharamkan makan dan menghalalkan salat. Kedua, fajar yang mengharamkan salat dan menghalalkan makan.*" (HR Ibnu Khuzaemah dan Al-Hakim).

Batas akhir waktu subuh adalah terbitnya matahari sebagaimana disebutkan dalam hadits berikut ini, yang artinya: *Dari Abdullah bin Umar ra bahwa Rasulullah SAW bersabda, "Dan waktu salat subuh dari terbitnya fajar (shadiq) sampai sebelum terbitnya matahari."* (HR Muslim).

Untuk dapat mengetahui waktu subuh pada suatu lokasi, maka dapat dengan mudah mengetahuinya dengan memanfaatkan aplikasi *stellarium*. Adapun caranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi *stellarium*

- ✓ Kemudian atur lokasi dengan menekan icon

Location Windows  atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat pengamatan tersebut, misalnya lokasi pengamatan di Medan Sumatera Utara, Indonesia.

- ✓ Kemudian pilih objek benda langit, dengan

mengklik icon **Search Windows**  atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah muncul kotak dialog maka ketikkan benda langit yang diinginkan yaitu: matahari.

- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu

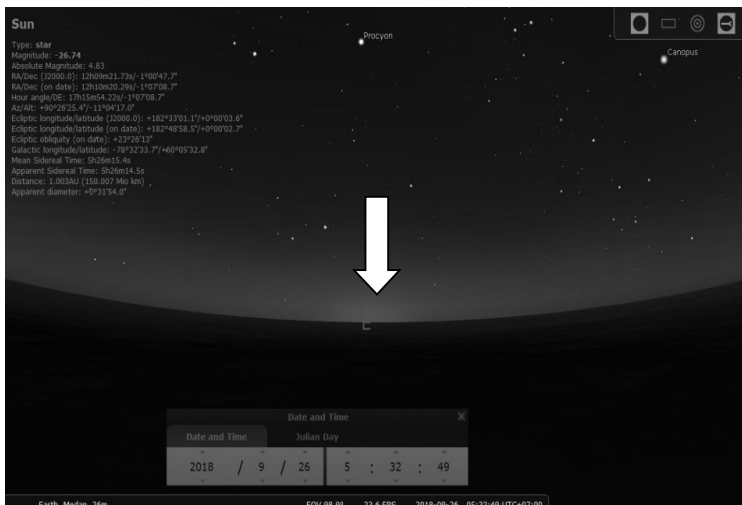
menekan icon **Date/Time Windows**  atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard. Masukkan tanggal pengamatannya dan masukkan pula waktu pengamatannya, yaitu sekitar jam 04.00 WIB, untuk wilayah Medan, Indonesia.

- ✓ Kemudian perhatikan pada aplikasi stellarium, pada waktu tersebut maka kondisi langit masih terlihat gelap dan masih banyak bintang terlihat. Hal ini dapat terlihat pada gambar 6.1.



Gambar 6.1: Kondisi Langit Sebelum Masuk Waktu Subuh

- ✓ Kemudian geser waktu pada kolom menit dan detik, pada kotak dialog Date and Time. Kemudian juga selain itu dapat dilakukan dengan menekan tombol percepatan, yaitu tombol **L** pada keyboard, untuk melihat awal perubahan warna langit dan menghilangnya bintang-bintang. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran secara visual pada stellarium seperti cahaya putih agak terang yang merupakan tanda-tanda masuknya waktu Subuh. Hal ini seperti dapat dilihat pada gambar 6.2



Gambar 6.2: Kondisi Langit Setelah Masuk Waktu Subuh

Pada gambar 6.2 terjadinya perubahan warna langit ini menunjukkan telah masuknya waktu Subuh pada lokasi yang disetting sebelumnya. Pada lokasi yang diseting tersebut adalah wilayah Medan, Indonesia. Pada tanggal 26 September 2018, maka waktu salat Subuh adalah pukul 5.32 WIB.

Kemudian pada gambar 6.2 tersebut juga dapat dilihat ketinggian matahari pada data yang tersedia pada bagian kiri layar. Dengan ini melalui aplikasi stellarium dapat melakukan pendekatan perhitungan ketinggian matahari pada awal waktu subuh.

2. Waktu Zuhur

Waktu Zuhur dimulai sejak matahari tepat di atas kepala (*zawalus syamsi*), namun sedikit agak sedikit

condong ke arah barat. Waktu salat Zuhur berakhir ketika panjang bayangan suatu benda menjadi sama dengan panjang benda itu sendiri.

وَقْتُ الظُّهْرِ إِذَا زَالَتِ الشَّمْسُ وَكَانَ ظِلُّ الرَّجُلِ كَطَوْلِهِ مَا لَمْ
يَحْضُرَ الْعَصْرُ

Artinya: “Waktu Salat Zuhur adalah ketika telah tergelincir matahari (menuju arah tenggelamnya) hingga bayangan seseorang sebagaimana tingginya selama belum masuk waktu ‘Ashar” (HR. Muslim).

Masuk dan berakhirnya waktu Zuhur dapat secara tradisional dapat dilakukan apabila cuaca cerah, yaitu dengan cara menancapkan tongkat yang tingginya 1 meter di bawah sinar matahari pada permukaan tanah yang rata. Bayangan tongkat itu semakin lama akan semakin panjang seiring dengan semakin Bergeraknya matahari ke arah barat. Begitu panjang bayangannya mencapai 1 meter, maka pada saat itulah waktu Zuhur berakhir dan masuklah waktu salat Ashar.

Sebelum masuk waktu Zuhur ada yang dikenal dengan waktu *istiwa`*, yaitu waktu di mana suatu benda apabila ditempatkan di bawah matahari tidak memiliki bayangan. Maka itu menunjukkan bahwa matahari tepat berada di tengah langit. Begitu muncul bayangan tongkat di sebelah timur karena posisi matahari bergerak ke arah barat, maka saat itu dikatakan *zawalus-syamsi* atau ‘matahari tergelincir’. Dalam bahasa astronomi disebut peristiwa matahari melintasi meridian Bumi.

Adapun cara untuk mengetahui masuknya waktu Zuhur dengan menggunakan aplikasi stellarium adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium
- ✓ Atur lokasi dengan menekan icon Location Windows



atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat pengamatan tersebut, misalnya lokasi pengamatan di Medan Sumatera Utara, Indonesia.

- ✓ Kemudian pilih objek benda langit, dengan mengklik



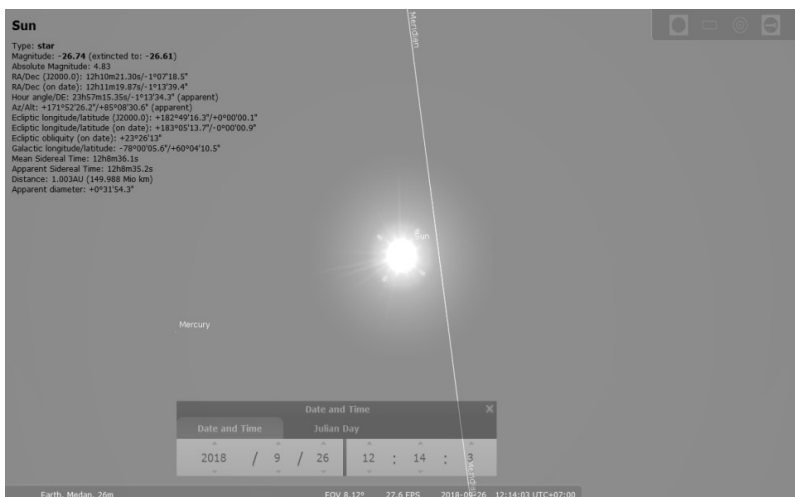
icon Search Windows atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah muncul kotak dialog maka ketikkan benda langit yang diinginkan yaitu: Matahari.

- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu menekan icon Date/Time



Windows atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard. Masukkan tanggal pengamatannya dan masukkan pula waktu pengamatannya, yaitu sekitar pukul 12.00 WIB, untuk wilayah Medan, Indonesia.

- ✓ Aktifkan garis meridian dan tunggu pada waktu tengah hari (pada stellarium). Hal ini dapat di lihat pada gambar 6.3.



Gambar 6.3: Posisi Matahari Sebelum Melintasi garis Meridian

- ✓ Perhatikan terus waktu matahari ketika melintasi garis meridian pada aplikasi stellarium.
- ✓ Kemudian jika posisi matahari telah melintasi garis meridian. Sebaiknya di klik tombol “Stop” pada stellarium yang ada di bagian bawah aplikasi, agar pergerakan matahari pada aplikasi stellarium tersebut berhenti.
- ✓ Ketika telah berhenti, maka lihatlah waktunya menunjukkan pada pukul berapa, maka pada saat itu telah masuk waktu Zuhur. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.4.



Gambar 6.4: Posisi Matahari Setelah Melintasi Garis Meridian

- ✓ Pada gambar 6.4 tersebut, telah menunjukkan waktu Zuhur, yaitu pada pukul 12.18 WIB. Hal tersebut karena posisi matahari telah melintasi garis meridian.

Dengan demikian, setelah seluruh piringan matahari melintasinya, maka dapat dikatakan telah memasuki waktu Zuhur. Durasi piringan matahari melintasi sepenuhnya garis meridian adalah sekitar 2 menit, sehingga kebanyakan waktu ikhtiyat salah menggunakan nilai 2 menit sebagai nilai kehati-hatian dan meyakini bahwa matahari telah melintasi penanda kriteria masuknya waktu salat.

3. Waktu Ashar

Waktu Ashar dimulai tepatnya ketika waktu salat zuhur telah habis (berakhir). Waktu salat Zuhur telah berakhir adalah ketika panjang bayangan suatu benda menjadi sama panjang benda itu sendiri. Hal tersebut, merupakan tanda dari berakhirnya waktu salat Zuhur dan masuknya waktu salat Ashar. Dan waktu berakhirnya salat Ashar adalah ketika matahari tenggelam di ufuk barat.

مَنْ أَدْرَكَ مِنَ الصُّبْحِ رَكْعَةً قَبْلَ أَنْ تَطْلُعَ الشَّمْسُ فَقَدْ أَدْرَكَ
الصُّبْحِ
مَنْ أَدْرَكَ رَكْعَةً مِنَ الْعَصْرِ قَبْلَ أَنْ تَغْرُبَ الشَّمْسُ فَقَدْ أَدْرَكَ
الْعَصَرَ

Artinya: "Orang yang mendapatkan satu rakaat dari salat Subuh sebelum terbit matahari, maka dia termasuk orang yang mendapatkan salat Subuh. Dan orang yang mendapatkan satu rakaat salat Ashar sebelum matahari terbenam, maka dia termasuk mendapatkan salat Ashar." (HR Muslim).

Menurut mayoritas ulama mengatakan bahwa hukumnya makruh untuk melakukan salat Ashar tatkala sinar matahari sudah mulai menguning yang menandakan sebentar lagi akan terbenam. Bahkan ada hadits yang menyebutkan bahwa waktu Ashar sudah berakhir sebelum matahari terbenam, yaitu pada saat sinar matahari mulai menguning di ufuk barat sebelum terbenam.

وَوَقْتُ الْعَصْرِ مَا لَمْ تَصْفَرَ الشَّمْسُ

Artinya: "Dan waktu salat Ashar sebelum matahari menguning."(HR. Muslim)

Dengan demikian dapat dipahami bahwa masuknya waktu Ashar menggunakan defenisi yang berkaitan dengan panjang bayangan. Jika diterjemahkan ke dalam bentuk matematika, jika terdapat dua buah sisi pada segitiga siku–siku yang sama (segitiga siku sama kaki), maka kedua buah sudut kecilnya akan membentuk besar 45° . Namun dalam waktu salat sendiri diharuskan matahari telah benar–benar melintasi nilai tersebut sehingga dapat diperhatikan memasuki awal waktu Ashar adalah ketika matahari telah menuruni ketinggian 45° , pada waktu tertentu bisa di bawah 40° tergantung ketinggian dan posisi matahari.

Adapun cara untuk menggunakan stellarium untuk mencari dan menentukan waktu salat Ashar adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium
- ✓ Atur lokasi dengan menekan icon Location Windows



atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat pengamatan tersebut, mislanya lokasi pengamatan di Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

- ✓ Kemudian pilih objek benda langit, dengan mengklik



icon Search Windows atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah

muncul kotak dialog maka ketikkan benda langit yang diinginkan yaitu: Matahari.

- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu menekan icon Date/Time

Windows  atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard. Masukkan tanggal pengamatannya dan masukkan pula waktu pengamatannya, yaitu sekitar pukul 12.13 WIB, untuk wilayah Medan, Indonesia.

- ✓ Kemudian dari waktu Zuhur tersebut tambahkan waktunya sejauh 3 jam (dengan penambahan menit sedikit) untuk mendapatkan waktu Ashar. Hal ini dapat terlihat pada gambar 6.5.



Gambar 6.5: Posisi Masuknya Waktu Ashar

Dari gambar 6.5 tersebut, dapat terlihat bahwa masuknya waktu Ashar tersebut pada lokasi Medan, Indonesia adalah pada pukul 15.15 WIB.

4. Waktu Magrib

Waktu Maghrib menurut ijma' (kesepakatan) para ulama dimulai sejak terbenamnya matahari, yaitu sejak hilangnya semua bulatan matahari di telan Bumi. Adapun dalil yang digunakan adalah hadits yang diriwayatkan dari Jabir ketika Jibril mengajarkan Nabi saw salat.

ثُمَّ جَاءَهُ لِلْمَغْرِبِ حِينَ غَابَتْ الشَّمْسُ وَفَتًا وَاحِدًا لَمْ يَزُلْ
عَنْهُ فَقَالَ قُمْ فَصَلِّ فَصَلَّى الْمَغْرِبَ

Artinya: “Kemudian Jibril mendatangi Nabi saw ketika matahari telah tenggelam (sama dengan waktu ketika Jibril mengajarkan salat kepada Nabi pada hari sebelumnya) kemudian dia mengatakan, “Wahai Muhammad berdirilah laksanakanlah salat Maghrib...” (HR. An-Nasa’i).

Waktu berakhirnya salat Maghrib adalah hingga hilangnya *syafaq* (mega merah). Ulama As-Syafi’iyah dan Al-Hanabilah mendefenisikan *syafaq* adalah mega yang berwarna kemerahan setelah terbenamnya matahari di ufuk barat. Hal ini sebagaimana hadits Rasulullah saw.

وَقْتُ صَلَاةِ الْمَغْرِبِ مَا لَمْ يَغِبِ الشَّفَقُ

Artinya: “Waktu salat maghrib adalah selama belum hilang sinar merah ketika matahari tenggelam” (HR. Muslim).

Dengan demikian, waktu maghrib adalah waktu ketika matahari telah terbenam, ditandai dengan hilangnya seluruh bulatan matahari di telan Bumi. Untuk dapat menentukan waktu salat Maghrib maka dapat memanfaatkan aplikasi stellarium. Adapun cara melakukannya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium
- ✓ Atur lokasi dengan menekan icon Location Windows



atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat pengamatan tersebut, mislanya lokasi pengamatan di Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

- ✓ Kemudian pilih objek benda langit, dengan mengklik



icon Search Windows atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah muncul kotak dialog maka ketikkan benda langit yang diinginkan yaitu: Matahari.

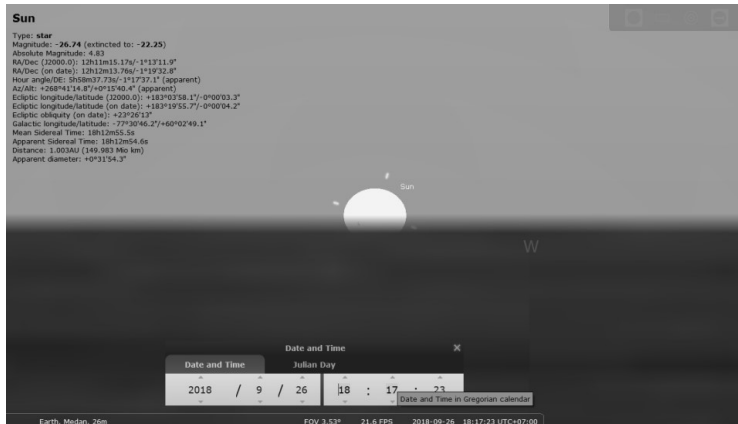
- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu menekan icon Date/Time



Windows atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard. Masukkan tanggal pengamatannya dan masukkan pula waktu pengamatannya, yaitu:

sebelum Maghrib atau pada saat sebelum matahari terbenam, misalnya: pada pukul 18.00 WIB.

- ✓ Setelah selesai melakukan pengaturan tersebut, kemudian lihat dan amati pada aplikasi stellarium,



Gambar 6.6: Posisi Matahari Berada di Atas Ufuk

maka akan tampil seperti pada gambar 6.6.

- ✓ Kemudian geser waktu pada kolom menit sehingga matahari bergerak menuruni ufuk. Ketika matahari sudah tidak terlihat lagi, di mana piringan matahari benar-benar tenggelam seluruhnya atau matahari sudah tidak berada di atas horizon lagi. Maka itulah



Gambar 6.7: Posisi Matahari Berada di Bawah Ufuk

waktu Maghrib. Hal ini dapat di lihat pada gambar 6.7

Dari gambar 6.7 tersebut menunjukkan bahwa di Medan, Indonesia pada tanggal 26 September 2018, maka waktu Maghrib adalah pada pukul 18.19 WIB.

5. Waktu Isya

Isya merupakan salah satu nama untuk saat awal langit mulai gelap (setelah maghrib). Waktu Isya sendiri merupakan kebalikan dari waktu Subuh. Para ulama sepakat bahwa awal waktu salat Isya adalah ketika telah hilang sinar merah di langit. Sedangkan untuk berakhirnya waktu salat Isya adalah sampai ketika fajar shadiq terbit. Dasarnya adalah ketetapan dari nash yang menyebutkan bahwa setiap waktu salat itu memanjang dari berakhirnya waktu salat sebelumnya hingga masuknya waktu salat berikutnya, kecuali salat Subuh. Hal ini sebagaimana hadits Rasulullah Saw, yang artinya: *Dari Abi Qatadah ra bahwa Rasulullah Saw bersabda, "Tidaklah tidur itu menjadi tafrith, namun tafrith itu bagi orang yang belum salat hingga datang waktu salat berikutnya."* (HR Muslim).

Sedangkan waktu *muhktar* (pilihan) untuk salat `Isya` adalah sejak masuk waktu hingga 1/3 malam atau tengah malam. Hal ini sebagaimana hadits, yang artinya: *Dari Anas ibnu Malik ra bahwa Rasulullah saw menunda salat Isya hingga tengah malam, kemudian barulah beliau salat."* (HR Muttafaqun Alaihi).

Dengan demikian dapat dipahami bahwa, waktu Isya akan dimulai pada saat menghilangnya cahaya terang dilangit (langit menjadi gelap). Hal tersebut dapat

diperhatikan sekitar 70 menit setelah matahari terbenam. Dengan menggunakan aplikasi stellarium dapat diketahui kapan awal masuk waktu salat Isya tersebut. Adapun caranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium.
- ✓ Atur lokasi dengan menekan icon Location Windows



atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat pengamatan tersebut, mislanya lokasi pengamatan di Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

- ✓ Kemudian pilih objek benda langit, dengan mengklik



icon Search Windows atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah muncul kotak dialog maka ketikkan benda langit yang diinginkan yaitu: Matahari.

- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu menekan icon Date/Time

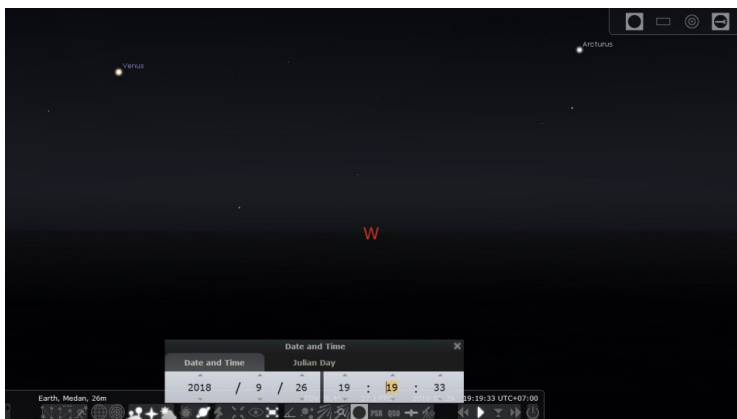


Windows atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard. Masukkan tanggal pengamatannya dan masukkan pula waktu pengamatannya, yaitu: setelah Maghrib atau pada saat matahari telah terbenam. Untuk wilayah Medan, Indonesia sekitar pada pukul 18.19 WIB. Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar 6.8.



Gambar 6.8: Posisi Matahari Setelah Terbenam

- ✓ Kemudian, majukan waktu pada kotak dialog Date and Time, sekitar 55 sampai 60 menit. Maka, waktu Isya dapat dilihat pada gambar 6.9.



Gambar 6.9: Posisi Langit Ketika Masuk Waktu Isya

Dari gambar 6.9 dari hasil pencarian dengan menggunakan software stellarium maka menunjukkan bahwa waktu Isya di kota medan, Indonesia pada pukul 19.19 WIB, yaitu ketika kondisi langit telah gelap atau hilang cahaya terang dilangit.

5.2 Arah Kiblat.

Arah kiblat merupakan arah dari suatu lokasi (tempat) tertentu ke Ka'bah di Masjidil Haram. Para ulama sepakat bahwa menghadap ke arah kiblat menjadi salah satu syarat sahnya salat yang harus dipenuhi. Dalil yang menjadi dasar untuk menghadap kiblat adalah:

وَمِنْ حَيْثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ
الْحَرَامِ وَحَيْثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ وَإِنَّا
لَكُنَّ لِلنَّاسِ عَلَيْكُمْ حُجَّةً إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ
فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلَئِمَّ نِعْمَتِي عَلَيْكُمْ
وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ١٥٠

Artinya: “Dan dari mana saja kamu (keluar), maka palingkanlah wajahmu ke arah Masjidil Haram. Dan dimana saja kamu (sekalian) berada, maka palingkanlah wajahmu ke arahnya, agar tidak ada hujjah bagi manusia atas kamu, kecuali orang-orang yang zalim diantara

mereka. Maka janganlah kamu takut kepada mereka dan takutlah kepada-Ku (saja). Dan agar Ku-sempurnakan nikmat-Ku atasmu, dan supaya kamu mendapat petunjuk.

Kemudian dalam hadits Rasulullah saw, juga disebutkan akan perintah menghadap kiblat tersebut.

إِذَا قُمْتَ إِلَى الصَّلَاتِ فَاسْبِغِ الْوُضُوءَ، ثُمَّ اسْتَقْبِ
الْقِبْلَةَ فَكَبِّرْ

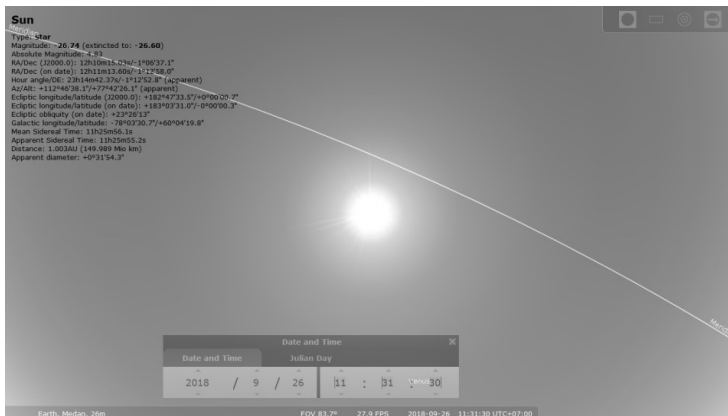
Artinya: “Apabila kamu hendak salat, maka berwudhu’lah dengan sempurna, kemudian menghadaplah ke kiblat, lalu bertakbirlah”. (HR. al-Bukhari dan Muslim).

Dari kedua dalil tersebut baik dalam Alquran maupun hadits Rasulullah saw menjelaskan tentang perintah untuk menghadap ke arah kiblat ketika akan mendirikan salat. Akan tetapi dalam kondisi tertentu diperbolehkan tidak menghadap ke arah kiblat, seperti salat Khauf (dalam keadaan takut, siaga, perang), salat di atas kendaraan, orang yang tidak mengetahui arah kiblat dan salatnya orang sakit yang tidak bisa menggeser tubuhnya ke arah kiblat. Dalam keadaan seperti itu maka diperbolehkan menghadap ke arah mana saja yang bisa dan atau diyakini sebagai arah kiblat. Artinya menghadap kiblat merupakan keharusan yang dilakukan dalam keadaan mampu dan aman dari serangan musuh atau hewan buas.

Dalam penentuan arah kiblat banyak metode dan media yang dapat digunakan, adapun salah satu media yang dapat digunakan adalah aplikasi stellarium. Untuk mengetahui gambaran arah kiblat dengan menggunakan stellarium, maka dapat mencari nilai posisi matahari yang mengarah ke kiblat atau posisi matahari yang mengakibatkan bayangan benda mengarah ke arah kiblat.

Penentuan arah kiblat menggunakan stellarium merupakan sebuah usaha untuk mencari waktu di mana matahari akan membentuk sudut azimuth yang senilai dengan azimuth kiblat lokasi yang diinginkan. Misalnya, arah azimuth kiblat pada lokasi Medan, Indonesia bernilai $292^{\circ} 46'$. Maka diubah waktu sambil mengikuti matahari untuk mencari nilai tersebut. Karena, dalam pencariannya hanya membutuhkan posisi matahari untuk mendapatkan bayangannya.

Nilai dari matahari yang mengakibatkan bayangan mengarah ke kiblat adalah nilai azimuth kiblat - 180° . Untuk kota Medan adalah $292^{\circ} 46' - 180^{\circ} = 112^{\circ} 46'$. Maka pada tanggal 26 September 2018, matahari akan masuk ke nilai ini pada pukul 11.31 WIB dan 23.56 WIB. Karena malam hari tidak memungkinkan menggunakan matahari, maka arah kiblat dapat ditentukan pada siang hari, yaitu hanya pada pukul 11.31 WIB saja. Hal ini dapat dilihat pada gambar 5.10.



Gambar 5.10: Posisi Matahari Mengarah Ke Kiblat

Dalam mengakurasi arah kiblat, maka waktu yang paling mudah adalah pada saat momen Rashdul Kiblat atau saat matahari berada tepat di atas Kakbah. Semua orang yang masih mendapatkan sinar matahari dapat menggunakan momen ini untuk menentukan arah kiblat menggunakan matahari.

Momen Rashdul Kiblat tersebut datang setahun dua kali, yaitu pada bulan Mei dan Juli. Momen ini merupakan momen yang paling mudah untuk mendapatkan posisi matahari yang menghadap ke kiblat pada pagi dan sore hari. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.11.



Gambar 6.11: Posisi Matahari Pada stellarium Saat Momen Rashdul Kiblat

Dari gambar 6.11 tersebut menunjukkan posisi dan waktu terjadinya momen Rashdul Kiblat di Kota Medan, Indonesia, yaitu pada tanggal 16 Mei 2018, pada pukul 15.25 WIB. Pada waktu tersebut dengan mudah dapat mengadakan pengakurasian arah kiblat.

5.3 Menentukan Awal dan Akhir Bulan Hijriyah

Waktu ibadah umat Islam selain terkait dengan posisi matahari, maka juga akan sangat terkait dengan posisi bulan, seperti dalam penaggalan hijriahnya. Dalam Islam dalam menentukan masuknya awal bulan maka dilihat posisi bulan apakah telah memasuki bulan baru atau belum memasuki.

Penentuan awal dan akhir bulan ini pada faktanya akan ramai diperbincangkan orang ketika memasuki

bulan Ramadhan. Pada saat akan memasuki bulan Ramadhan umat muslim ingin mengetahui kapan mereka melaksanakan ibadah puasa, sebab ibadah puasa akan wajib dilakukan ketika telah memasuki bulan baru (awal Ramadhan). Demikian juga dengan akhir bulan Ramadhan akan menjadi perbincangan, kapan masuknya awal bulan syawal, sebab pada bulan syawal umat Islam pada hari pertama tidak boleh melakukan puasa.

Aplikasi stellarium dapat dimanfaatkan untuk dapat mengetahui gambaran masuknya awal dan akhir bulan. Adapun cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui awal bulan melalui aplikasi stellarium, di antaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium.
- ✓ Kemudian atur lokasi dengan menekan icon



Location Windows atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat di amatnya bulan tersebut, misalnya lokasi pengamatan di Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

- ✓ Kemudian pilih objek benda langit, dengan mengklik



icon Search Windows atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah muncul kotak dialog maka ketikkan benda langit yaitu: Bulan.

- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu menekan icon Date/Time

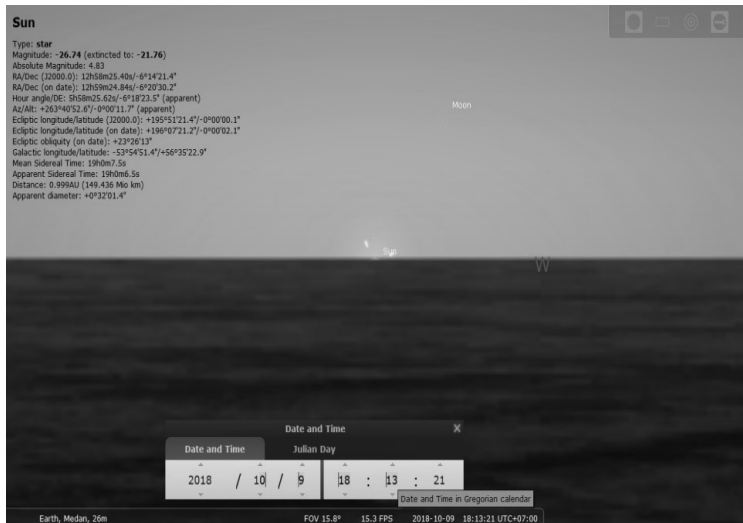
Windows  atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard.

- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktunya pada kotak dialog Date and Time, hingga terlihat matahari dan bulan berada pada satu layar dengan medan pandang kecil. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.12.



Gambar 6.12: Posisi Bulan dan Matahari sebelum terbenam

- ✓ Kemudian geser waktu pada kotak dialog Date and Time hingga matahari terbenam. Hal ini seperti pada gambar 6.13.



Gambar 6.13: Posisi Matahari Setelah Terbenam

- ✓ Setelah matahari telah tenggelam maka ukur sudut antara Matahari dengan Bulan, yaitu dengan mengaktifkan tombol pengukuran sudut atau dengan menekan tombol “Ctrl+A” pada keyboard. Kemudian klik pada matahari dan drag pada bulan yang terdapat pada aplikasi stellarium untuk mendapatkan nilai elongasi (nilai sudut antara dua benda langit dilihat dari Bumi). Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.14.



Gambar 6.14: Mencari Nilai Elongasi

- ✓ Jika ingin mengetahui data tentang bulan pada waktu itu, maka dapat mengklik bulan (hilal) dan dapat juga menggunakan tombol pengukuran sudut, untuk mendapatkan nilai ketinggian bulan (hilal) pada saat matahari terbenam. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.15.



Gambar 5.15: Mengukur Ketinggian Bulan (Hilal)

- ✓ Jika dalam menentukan awal bulan menggunakan kriteria tertentu, maka perhatikan apakah bulan (hilal) telah memenuhi sesuai dengan kriteria yang digunakan.

5.4 Fenomena Alam

Aplikasi stellarium dapat digunakan untuk menunjukkan gambaran terkait kejadian alam, seperti gerhana dan lain sebagainya. Penggunaan stellarium untuk menunjukkan gambaran terkait kejadian alam akan dapat lebih mudah apabila memiliki data tentang kejadian alam. Melalui data tentang kejadian alam, maka dapat memasukkan nilai waktunya untuk mendapatkan gambaran terkait kejadian alam yang akan ataupun yang telah terjadi sebelumnya.

1. Melihat Fenomena Gerhana Matahari

Kejadian gerhana matahari yang akan terjadi pada tanggal 26 Desember 2019, maka dengan aplikasi stellarium akan dapat memperoleh gambaran mengenai kejadian alam yang akan terjadi. Adapun cara untuk mendapatkan gambaran tentang kejadian alam tersebut, diantaranya adalah:

- ✓ Buka aplikasi stellarium.
- ✓ Kemudian atur lokasi dengan menekan icon



Location Windows atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat di amatinya gerhana matahari tersebut, misalnya lokasi pengamatan di Medan Sumatera Utara, Indonesia.

- ✓ Kemudian pilih objek benda langit, dengan mengklik icon Search Windows  atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah muncul kotak dialog maka ketikkan benda langit yang diinginkan yaitu: Matahari.
- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu menekan icon Date/Time Windows  atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard.
- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktunya pada kotak dialog Date and Time, sesuai dengan terjadinya gerhana matahari. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.16.



Gambar 6.16: Mengatur Waktu Terjadinya Gerhana Matahari

- ✓ Pastikan posisi bulan dan matahari telah berdekatan, untuk lokasi Medan, Indonesia. Dapat memulai memasukkan waktunya pada pukul 09.13 WIB. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.17.

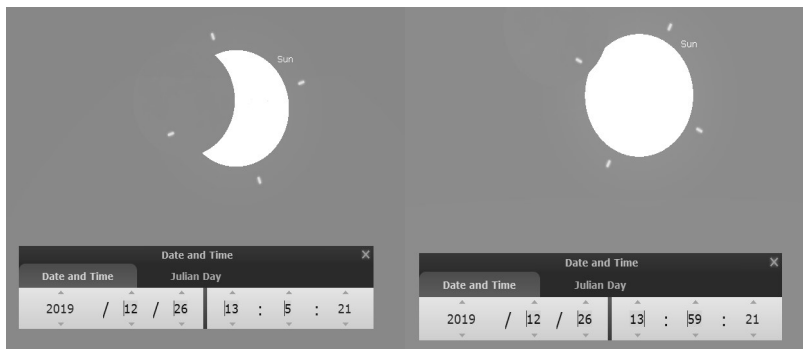


Gambar 6.17: Proses Awal Terjadinya Gerhana

- ✓ Kemudian geser (ubah) waktu pada kotak dialog Date and Time untuk melihat proses terjadinya gerhana matahari hingga selesai. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.18.



Gambar 6.18: Proses Berlangsungnya Gerhana Matahari



Gambar 6.19: Proses Berakhirnya Gerhana Matahari

Dalam penggunaan aplikasi stellarium maka dapat juga dilihat beberapa daerah atau lokasi yang terjadi gerhana mata hari total. Hal ini dapat dilakukan dengan memindahkan tempat pengamatan dengan melakukan pencarian lokasi melalui icon Location

Windows  atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Kemudian cari lokasi terjadinya gerhana matahari. Seperti misalnya daerah Pekan Baru, Riau atau daerah lain yang dapat dilihat fenomena gerhana matahari.

Keadaan puncak gerhana juga disebut sebagai keadaan konjungsi, yaitu saat dimana bulan melintas di antara Bumi dan matahari, dan menjadi awal bulan baru. Sore hari dapat dilakukan pengamatan hilal. Untuk

mendapat gambaran tentang hilal di sore hari setelah terjadinya gerhana matahari, misalnya pada tanggal 26 Desember 2019. Hal ini dapat dilakukan dengan cara:

- ✓ Buka aplikasi stellarium.
- ✓ Kemudian atur lokasi dengan menekan icon



Location Windows atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat diamatinya hilal atau bulan baru setelah terjadinya gerhana matahari tersebut. Misalnya lokasi pengamatan di Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

- ✓ Kemudian pilih objek benda langit, dengan mengklik



icon Search Windows atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah muncul kotak dialog maka ketikkan benda langit yang diinginkan yaitu: Bulan.

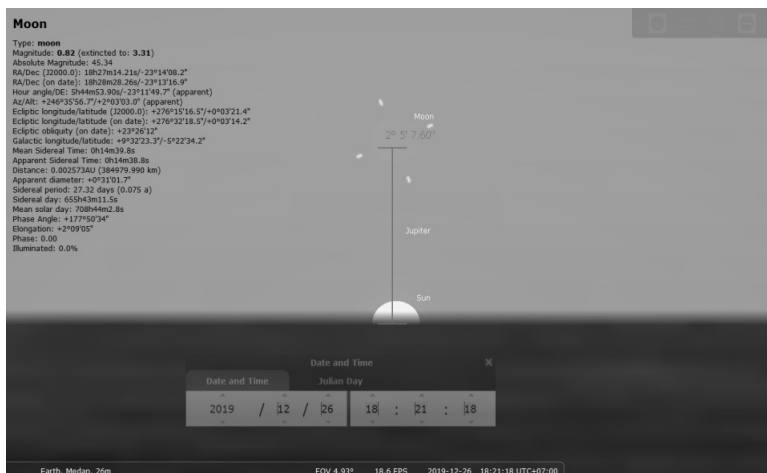
- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu menekan icon Date/Time



Windows atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard.

- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktunya pada kotak dialog Date and Time, sesuai dengan hilal atau bulan baru yang akan di amati. Misalnya, atur menjadi tanggal 26 Desember 2019 dan waktunya pada pukul 18.00 WIB (sebelum matahari terbenam).

- ✓ Kemudian geser (ubah) waktu pada kotak dialog Date and Time, hingga matahari telah terbenam. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.20.



Gambar 6.20: Hilal Setelah Terjadinya Gerhana Matahari 2019

- ✓ Setelah matahari terbenam pada stellarium, maka klik pada objek bulan untuk melihat informasi mengenai posisi bulan, ketinggian bulan ketika itu dan informasi lainnya.

2. Fenomena Gerhana Bulan

Selain gambaran tentang fenomena gerhana matahari, maka gambaran tentang fenomena gerhana bulan juga dapat diamati melalui aplikasi stellarium. Setelah terjadi gerhana matahari, maka 14 hari setelahnya fenomena gerhana bulan juga dapat diamati di wilayah Indonesia pada tahun 2020, tepatnya pada tanggal 11 Januari 2020. Adapun cara untuk

mendapatkan gambaran terhadap pengamatan fenomena gerhana bulan, yaitu:

- ✓ Buka aplikasi stellarium.
- ✓ Kemudian atur lokasi dengan menekan icon

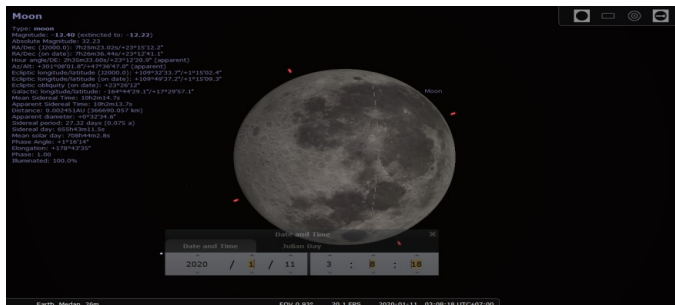
Location Windows  atau dengan menekan pada keyboard tombol “F6”. Aturlah lokasi tempat diamatinya gerhana bulan tersebut. Misalnya lokasi pengamatan di Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

- ✓ Kemudian pilih objek benda langit, dengan mengklik

icon Search Windows  atau dengan menekan tombol “F3” pada keyboard. Kemudian setelah muncul kotak dialog maka ketikkan benda langit yang diinginkan yaitu: Bulan.

- ✓ Kemudian atur tanggal dan waktu pengamatannya, dengan terlebih dahulu menekan icon Date/Time

Windows  atau dengan menekan tombol “F5” pada keyboard. Kemudian masukkan tanggal dan waktu terjadinya gerhana bulan penumbra, yaitu pada tanggal 11 Januari 2020 sekitar pukul 2.30 WIB. Hal ini dapat di lihat pada gambar 6.21.



Gambar 6.21: Proses Terjadinya Gerhana Bulan Penumbra

- ✓ Setelah mendapat gambaran secara visual pada stellarium tentang fenomena gerhana bulan penumbra tersebut, maka juga dapat memperoleh informasi mengenai posisi gerhana bulan penumbra ketika itu.

Selain aplikasi stellarium dapat digunakan untuk mendapatkan gambaran terkait fenomena kejadian alam yang akan terjadi, juga dapat pula mendapatkan gambaran terkait fenomena kejadian alam yang telah terjadi. Seperti, fenomena terjadinya gerhana bulan pada tanggal 28 Juli 2018, pada pukul 02.09 WIB. Hal ini dapat dilihat pada gambar 6.22.



Gambar 6.22: Fenomena Gerhana Bulan Pada Juli 2018

Cara untuk mendapatkan gambaran terkait fenomena alam yang telah terjadi dalam aplikasi stellarium tersebut, memiliki caranya hampir sama dengan mencari gambaran tentang fenomena alam yang telah terjadi.

Dengan demikian, aplikasi stellarium selain dapat dimanfaatkan untuk memperoleh gambaran tentang benda-benda langit, maka aplikasi ini juga dapat dimanfaatkan untuk mengetahui waktu-waktu ibadah umat Islam, seperti untuk mendapatkan gambaran terkait mengenai waktu salat, salat gerhana, penentuan awal bulan dan lain sebagainya.

BAB VII

PENGENALAN GOOGLE EARTH



Google Earth merupakan sebuah perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan oleh penggunanya untuk dapat berkeliling dunia menuju ke berbagai permukaan Bumi. Aplikasi google earth ini dapat mempermudah penggunaannya untuk mencari lokasi ke berbagai belahan Bumi, bahkan aplikasi ini dapat memberikan gambaran secara visual mengenai lokasi atau tempat yang ingin dilihat. Pada umumnya lokasi atau tempat yang ditampilkan pada google earth tersebut sesuai dengan aslinya dan juga menunjukkan berbagai informasi-informasi mengenai lokasi dan tempat yang ingin dilihat tersebut.

Aplikasi google earth tersebut juga menyediakan fasilitas untuk dapat melihat keadaan suatu tempat dan memberikan informasi terkait nilai dari titik koordinat pada tempat tersebut, yang dapat digunakan dalam pengukuran dan pengambilan data titik lokasi.

Komputer yang terpasang atau telah terinstal aplikasi google earth ini, maka komputer tersebut akan dapat menjadi sebuah informasi terkait mengenai berbagai macam lokasi atau tempat di seluruh permukaan Bumi, planet dan bulan yang dapat memberikan gambaran dari langit dengan resolusi tinggi dan gambaran satelit, sudut pandang permukaan, jalanan dan daftar lokasi bisnis.

7.1 Sistem yang dibutuhkan

Google earth merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk mencari lokasi suatu tempat dan dapat memberikan secara visual gambaran tentang lokasi tersebut, disertai dengan berbagai informasi-informasi lain terkait dengan tempat atau lokasi tersebut.

Agar google earth dapat berjalan di komputer secara baik, maka pastikanlah komputer yang digunakan telah memenuhi semua syarat system minimum yang dibutuhkan. Jika syarat tersebut tidak terpenuhi maka akan berakibat aplikasi google earth tersebut tidak akan berjalan secara baik atau bahkan tidak dapat berjalan di komputer yang akan digunakan. Ada beberapa syarat yang harus terpenuhi pada personal komputer, yang akan digunakan untuk pemasangan aplikasi google earth, di antaranya adalah:

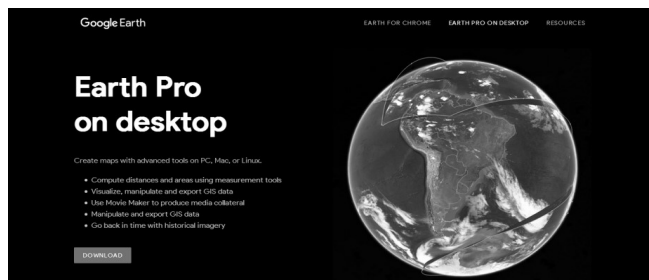
- Sistem operasi, yang dapat digunakan adalah: Windows XP, Windows 7, Mac OS X 10.5.0 atau yang lebih baru.
- CPU: Pentium 3, 500 Mhz, Intel Mac.
- Memori Sistem (RAM): 256 MB.
- Hard Disk: Ruang kosong 400 MB.
- Kecepatan Jaringan: 128 Kbit/dtk.
- Kartu Grafis: DirectX9 dan kemampuan 3D dengan VRAM 64 MB.
- Layar: 1024x768, "16-bit High Color" - DirectX 9 (untuk dijalankan pada mode Direct X).

7.2 Mengunduh dan Memasang Google Earth

Google earth merupakan aplikasi yang dapat diperoleh secara gratis, sebab aplikasi tersebut dapat dimiliki dengan cara mendownload pada website resminya. Untuk memasang aplikasi google earth tersebut, baik di komputer, laptop ataupun smart phone, maka terlebih dahulu harus memiliki aplikasi google earth.

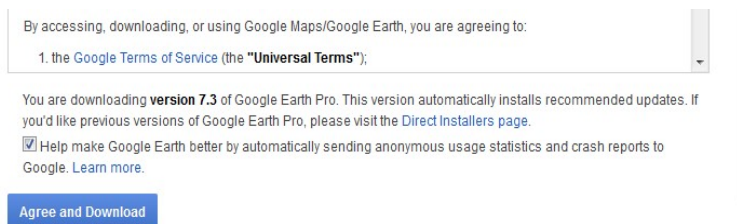
Cara untuk mendapatkan aplikasi google earth tersebut yang paling mudah adalah dengan mendownload pada website resminya. Melalui website resmi yang menyediakan aplikasi google earth tersebut maka dapat dipilih berbagai versi dari google earth yang sesuai dengan kebutuhan. Sebelum mendownload dan memasang aplikasi tersebut harus dipastikan terlebih dahulu koneksi internetnya, agar tidak mengganggu proses download dan pemasangan. Adapun cara mendownload aplikasi google earth tersebut, di antaranya adalah:

- ✓ Buka website resmi aplikasi google earth, yaitu: <https://www.google.com/earth/desktop/>
- ✓ Kemudian tekan tombol download, pada kotak dialog seperti pada gambar 7.1.



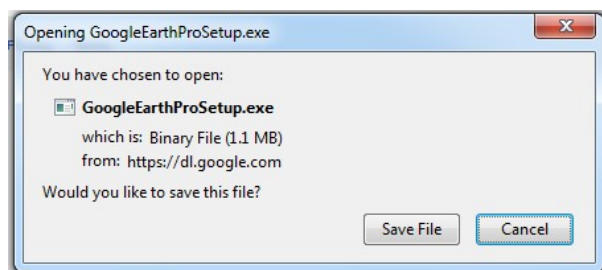
Gambar 7.1: Kotak Dialog Download Google Earth

- ✓ Kemudian setelah di klik tombol download, maka akan muncul kotak dialog yang berisi halaman persetujuan pada google earth. Hal ini seperti pada gambar 7.2.



Gambar 7.2: Kotak dialog Agree and Download Google Earth

- ✓ Setelah muncul kotak dialog tersebut, tekanlah tombol agree and Download. Maka secara otomatis akan muncul kotak dialog unduh setup, klik pada Save File. Hal ini seperti pada gambar 7.3.



Gambar 7.3: Kotak Dialog Unduh Setup Google Earth

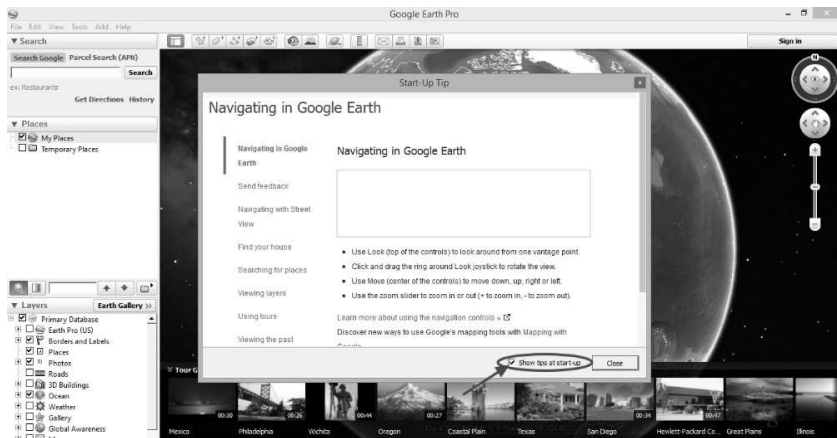
- ✓ Setelah diklik tombol Save File, secara otomatis akan melakukan proses download aplikasi google earth. Tunggu hingga proses download selesai. Setelah proses download selesai maka akan menampilkan file installer seperti pada gambar 7.4.



Gambar 7.4:
File Installer Google Earth

Setelah proses download selesai, maka untuk measng aplikasi google earth dapat dilakukan. Adapun cara yang dapat digunakan untuk menginstal aplikasi google earth tersebut, di antaranya adalah:

- ✓ Sebelum melakukan pemasangan, pastingan terlebih dahulu koneksi pada internetnya dalam kondisi terhubung (hidup), jika tidak maka proses pemasangan akan terganggu.
- ✓ Klik file installer google earth tersebut, yang telah di download tersebut.
- ✓ Kemudian akan muncul kotak dialog, yang berisi tentang perintah ingin melanjutkan instalasi atau tidak, yaitu: pilihan Yes, untuk melanjutkan instalasi. sedangkan pilihan No, untuk membatalkan instalasi.
- ✓ Tunggu beberapa saat hingga proses pemasangan selesai. Jika proses pemasangan telah berhasil maka akan langsung menampilkan tampilan awal dari google earth tersebut. Hal ini dapat dilihat pada gambar 7.5.



Gambar 7.5: Tampilan Awal Google Earth

Ketika telah dapat menampilkan, tampilan awal dari google earth seperti pada gambar 7.5, maka aplikasi tersebut dapat digunakan. Dalam penggunaannya dapat dilakukan tanpa bantuan koneksi internet dan juga dapat digunakan dengan bantuan koneksi internet, akan tetapi lebih baik penggunaannya menggunakan bantuan koneksi internet, sebab dengan bantuan koneksi internet penggunaannya secara optimal dapat digunakan. Seperti, untuk mendapatkan gambaran satelit pada Google Earth tetap membutuhkan koneksi internet.

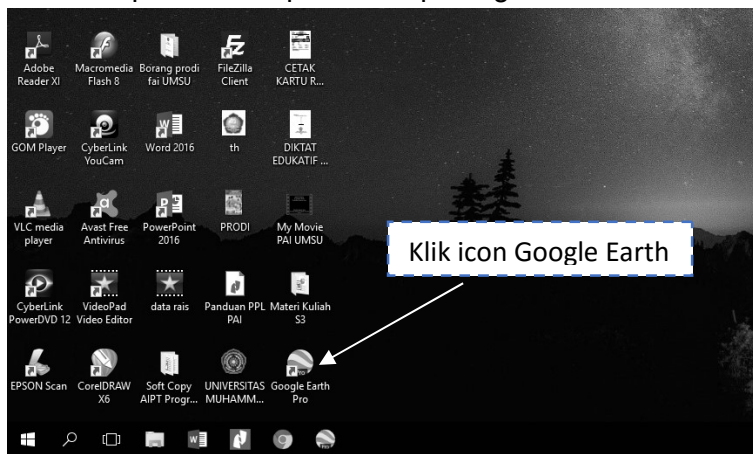
7.3 Menjalankan Google Earth

Menjalankan aplikasi google earth merupakan langkah awal yang harus dilakukan apabila ingin memanfaatkan segala fasilitas atau fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi google earth tersebut. Adapun langkah-langkah untuk menjalankan aplikasi google

earth terdapat beberapa cara, di antaranya adalah:

Cara Pertama:

Klik icon google Earth Pro, yang terdapat pada desktop. Hal ini dapat dilihat pada gambar 7.6.



Gambar 7.6. Membuka Google Earth dari Dekstop

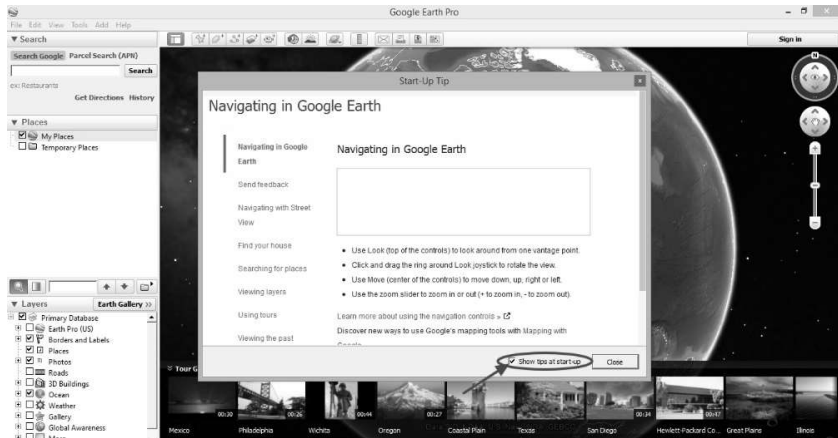
Cara Kedua:

- ✓ Mengklik menu Start pada taskbar.
- ✓ Pilih All Apps
- ✓ Kemudian klik Google Earth Pro.

Cara Ketiga:

Dengan mengetikkan pada search the web and windows, Google Earth Pro.

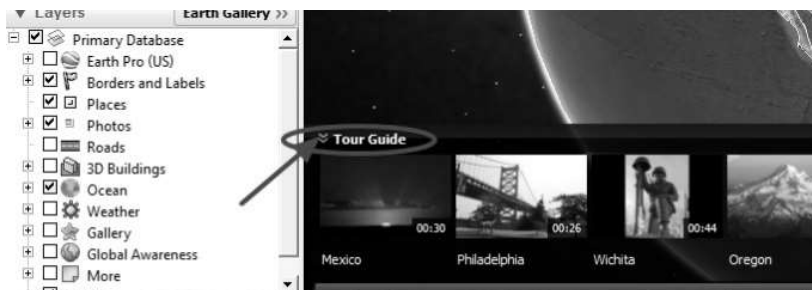
Setelah melakukan salah satu cara membuka aplikasi google earth tersebut, maka aplikasi google earth tersebut akan menampilkan tampilan awal. Hal ini dapat dilihat pada gambar 7.7.



Gambar 7.7: Tampilan Awal Google Earth Saat di Buka

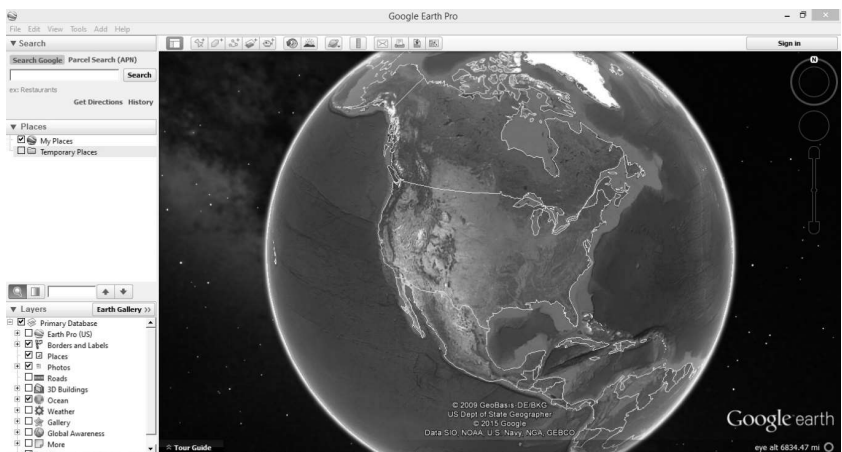
Pada awal tampilan aplikasi google earth pada saat dibuka, maka akan menampilkan beberapa tips yang dapat membantu kepada pengguna. Namun, apabila tidak ingin melihat jendela tips ini lagi, maka dapat menghilangkan dengan mencentang kotak pada “show this at start-up”.

Pada tampilan awal aplikasi google earth di bawahnya juga terdapat sub jendela “Tour guide” yang dapat digunakan untuk melihat fasilitas tur yang telah disempurnakan oleh google earth. Untuk menutup jendela “tour guide” maka dapat dilakukan dengan menekan pada tulisannya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 7.8.



Gambar 7.8: Menutup Jendela Tour Guide Pada Google Earth

Setelah dilakukan penutupan pada jendela tour guide pada google earth, maka tampilan pada google earth akan terlihat penuh. Hal ini dapat dilihat pada gambar 7.9.



Gambar 7.9: Tampilan Penuh Google Earth

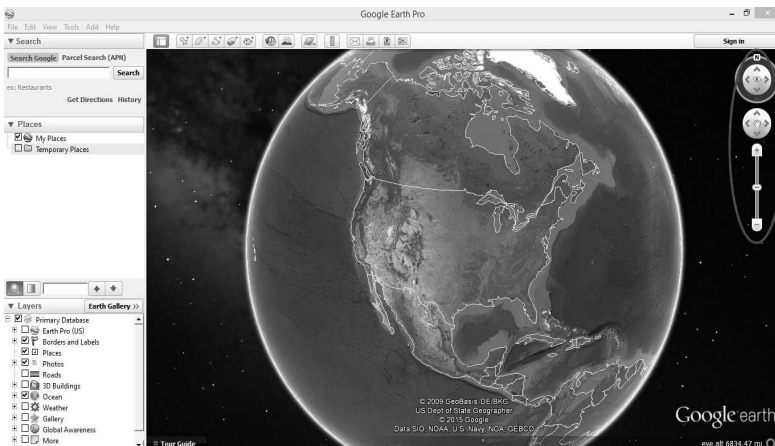
BAB VIII

BAGIAN GOOGLE EARTH

8.1 Navigasi pada Jendela Peta

Untuk berpindah keliling peta dan fokus pada area dan kumpulan data yang merupakan target spesifik, terdapat beberapa alat kunci. Caranya adalah dengan melayangkan mouse ke sudut kanan atas peta di mana terdapat dua lingkaran outline. Tool navigasi utama yang ada disudut kanan atas akan secara otomatis menghilang pada saat tidak diarahkan ke atas atau diklik pada salah satu dari dua lingkaran outline.

Tool navigasi akan memudahkan pengguna google earth untuk melihat bagian dari lokasi atau tempat yang ingin dilihat pada google earth dari berbagai posisi. Adapun tool navigasi pada google earth dapat dilihat pada gambar 8.1.



Gambar 8.1: Tool Navigasi Pada Google Earth

Pada gambar 8.1 maka dapat dilihat bentuk dari tool navigasi tersebut, yang mana pada tool navigasi tersebut akan terlihat: (1) arah utara, (2) kemiringan kamera terhadap lanskap (3) tombol pergerakan, dan (4) slide bar Zoom. Tentunya bagian-bagian dari tool navigasi tersebut dapat dilihat pada gambar 8.2.

Baik dengan menarik icon “N” keliling lingkaran atau klik ke sekiling lingkaran, maka dapat mengubah orientasi Utara pada peta. Jika mengembalikan arah utara ke atas layar, maka lakukan double klik pada simbol “N”.



Gambar 8.2:
Tool Navigasi

Kemudian, untuk mengubah arah kamera dari pandangan ke bawah pada sudut yang miring, maka dapat melakukan klik pada panah disekeliling simbol mata atau dengan menahan tombol mouse bagian kiri pada bagian dalam lingkaran. Untuk mengganti kemiringan langsung ke arah bawah, klik ganda pada simbol mata.

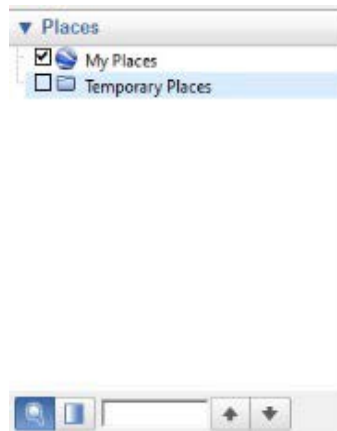
Demikian juga, dengan memindahkan konten peta ke sekeliling jendela, maka dapat dilakukan dengan mengklik panah pada lingkaran bawah. Selain itu, dapat juga menggunakan mouse untuk menggeser peta dengan melakukan klik pada titik disekitar area pada jendela peta dan menariknya ke sisi lain jendela.

Pada tool navigasi yang berada di bagian kanan atas juga terdapat fasilitas untuk memperbesar atau memperkecil tampilan dari objek yang ingin dilihat (Zoom In atau Zoom Out). Adapun cara untuk

mengaplikasikannya adalah dengan mengklik tanda [+] untuk zoom dekat dan mengklik tanda [-] untuk zoom jauh. Selain itu, dapat juga melakukan drag pada penanda di sepanjang slide bar. Cara lain yang dapat dilakukan untuk melakukan memperbesar atau memperkecil tampilan, maka dapat dilakukan dengan menggunakan scrool (roda) pada mouse dalam jendela peta. Kemudian dapat juga, dengan melakukan klik ganda pada sebuah titik di sekitar peta, maka dapat melakukan zoom dekat dan memusatkan peta pada titik tengah jendela peta.

8.2 Menu dan Tool Samping Kiri Google Earth

Pada aplikasi google earth, saat ingin mendapatkan gambaran mengenai suatu tempat, memuat sebuah tempat yang telah ada atau membuat sebuah tempat, maka akan muncul di tengah kotak dialog dari menu yang ada pada sisi kiri yang bernama “Places”. Terdapat dua folder otomatis, “My Places” dan “Temporary Places.” Pada menu Place tersebut dapat juga membuat sub-folder. Menu Places pada google earth dapat dilihat pada gambar 8.3.



Gambar 8.3: Menu Places

Pada sisi kiri bagian google earth juga menampilkan menu layers. Pada menu ini mengandung lapisan layer yang dapat dicek yang mengandung tipe

informasi berbeda yang akan muncul pada peta. Setiap lapisan memiliki simbol yang berbeda-beda. Simbol ini akan muncul pada peta dan dapat dipilih untuk menunjukkan sebuah kotak informasi tentang setiap simbol.

Untuk memperlebar kumpulan layer (lapisan) klik kotak kecil dengan simbol “+”. Himpunan yang telah di lebarakan dapat digulung dengan mengklik pada kotak dengan symbol “-”. Dengan mencentang atau tidak mencentang kotak pada setiap lapisan, simbol yang terasosiasi akan ditambahkan atau dilepaskan dari peta.



Gambar 8.4: Tab Layers

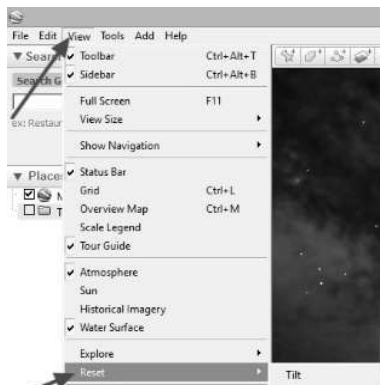
Google Earth Pro mengandung lapisan yang sama dengan Google Earth, namun penambahan lapisan ditemukan dengan melebarkan “Earth Pro (US),” yang menggunakan lapisan grafik US, parsel data US, dan hitungan harian trafik US.

Untuk semua menu yang terdapat pada bagian kiri samping, maka dapat memilih simbol “▼” disamping nama untuk melihat menu lainnya. Jika ingin untuk membuka ulang kotak dialog, maka label kotak dialog yang telah digulung akan tetap berada pada bar samping. Kotak dialog tersebut dapat dilebarkan dengan mengklik simbol “▶” pada label yang terdapat pada kotak dialog tersebut.

8.3 Menu dan Tool Bagian Atas Google Earth

Pada bagian depan google earth hanya terdapat beberapa tool-tool yang ditampilkan. Apabila ingin memanfaatkan beberapa tool lain pada google earth maka dapat menggunakan beberapa Menubar yang terdapat pada bagian atas. Dengan demikian, pada google earth terdapat beberapa tool yang dapat memudahkan akses dalam menggunakan google earth. Tool-tool tersebut ada yang terdapat pada layar atas, sedangkan yang lainnya ada yang terdapat pada menu drop down dari atas jendela.

Pengaturan pada zoom atau menyematkan ke dalam tempat khusus akan mengubah arah kompas dan sudut kemiringan gambar dari pengaturan awal. Untuk mengulang pada pengaturan awal, pilih menu “View”, kemudian pilih “Reset”, lalu klik “Tilt and Compass” atau pilihan lain secara individual. Hal ini akan mengembalikan pada pandangan atas secara langsung, dan Utara ke bagian atas layar. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.5.



Gambar 8.5: Menu View dalam Google Earth

Tool lain yang secara umum dipergunakan dalam mengaplikasikan google earth, berada pada sisi atas jendela. Tool tersebut dipergunakan untuk pembuatan dan pengeditan tempat, mengganti tanggal gambar, fitur

pengukuran, pencetakan dan membagikan peta. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 8.6.



Gambar 8.6: Tool Pada Sisi Atas Google Earth

Pada gambar 8.6 tersebut, terdapat beberapa tool-tool yang dapat dimanfaatkan secara umum untuk tambahan termasuk gambar yang dilapiskan, mengganti sudut matahari untuk mengubah waktu harian, dan mengunjungi langit atau planet lain.

Tool pada bagian atas pada google earth dapat di bagi menjadi empat bagian, diantaranya adalah:

Bagian Pertama

Tool yang berada pada bagian pertama ini



digunakan untuk menambahkan konten ke peta seperti tempat dan gambar tambahan.

- Add Placemark , dapat digunakan untuk memberikan penanda atau menambahkan suatu penanda pada suatu lokasi atau tempat.
- Add Polygon , dapat digunakan untuk membuat sebuah titik berbentuk polygon.
- Add Path , dapat digunakan untuk membuat jalur.

- Add Image Overlay , dapat digunakan untuk memasukkan sebuah file gambar yang diletakkan pada terrain yang ada.
- Record a Tour , dapat digunakan untuk merekam dan membagikan lokasi atau tempat yang telah direkam dalam google eart.

Bagian Kedua

Tool yang berada pada bagian kedua yang terdapat pada bagian atas pada google earth, secara umum memiliki fungsi untuk menambahkan gambaran dengan tanggal untuk melihat atau mengganti sudut matahari pada waktu yang berbeda setiap hari. Adapun tool pada bagian kedua ini terdiri dari dua, yaitu Show Historical Imagery dan Show Sunlight Across The

Landscape .

- Show Historical Imagery , dapat digunakan untuk melihat peta dari waktu ke waktu.
- Show Sunlight Across , dapat digunakan untuk mengaktifkan fitur cahaya matahari.

Bagian Ketiga

Tool yang berada pada bagian ketiga yang terdapat pada bagian atas google earth, yaitu Switch

Between Earth Sky and Other Planets , digunakan untuk melakukan peralihan antara Bumi, Langit, dan Planet lain

Bagian Keempat

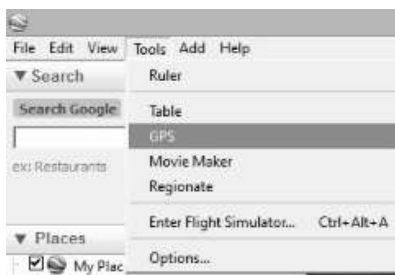
Tool yang berada pada bagian keempat yang terdapat pada bagian atas google earth, yaitu Show

Ruler , digunakan untuk melakukan pengukuran jarak yang dapat dibuat pada peta.

Bagian Kelima

Tool yang berada pada bagian kelima yang terdapat pada bagian atas google earth, yaitu terdiri dari beberapa tool diantaranya:

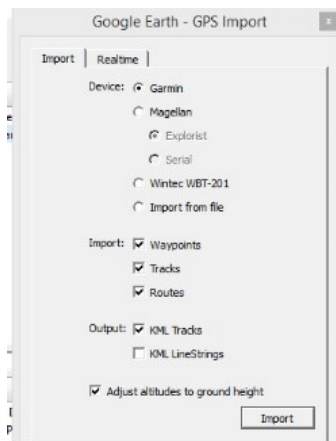
- Email , dapat digunakan untuk mengirimkan hasil yang telah dilakukan pengerjaannya pada google earth. Dengan demikian pengguna akan dapat mengirim ke orang lain melalui email.
- Print , dapat digunakan untuk mencetak hasil atau gambar yang telah dilakukan pengerjaannya pada google earth.
- Save Image , dapat digunakan untuk menyimpan gambar pada google earth.
- View in Google Map , dapat digunakan untuk melihat yang ada pada google map.



Gambar 8.7: Bagian Menu Tools

Kemudian selain tool yang terdapat pada bagian atas google eart. Tool yang lain juga dapat ditambahkan melalui menu Tools, diantaranya adalah Ruler, Tabel, GPS, Movie Maker, Regionate, “Enter” Flight Simulator dan Options. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.7.

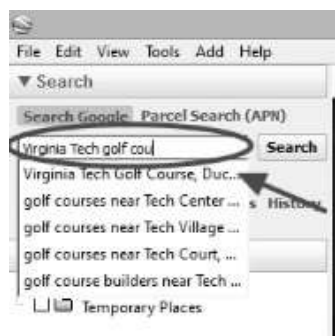
Pada menu Views terdapat menu GPS, menu tersebut sangat berguna untuk memasukkan titik dari unit GPS langsung ke dalam Google Earth. Tool dapat bersanding dengan banyak merek unit, yang akan berhubungan langsung dengan alat saat pengguna memilih unit dari GPS Import Wizard. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.8.



Gambar 8.8: Kotak Dialog GPS Import

8.4 Search Pada Google Earth

Pada google earth terdapat toolbox search, yang di dalamnya berfungsi untuk melakukan suatu pencarian secara sepat terhadap suatu lokasi. Search pada google earth



Gambar 8.9: Search Pada Google Earth

terdapat di bagian kiri dari lembar kerja google earth. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.9.

Cara untuk menggunakan toolbox search, diantaranya adalah:

- Mengetikkan nama terhadap suatu tempat atau lokasi yang dituju pada toolbox search.
- Perhatikan bahwa google akan mencoba untuk memprediksi dan menampilkan secara otomatis tempat yang mirip.
- Kemudian, pilih lokasi pada daftar atau dengan menekan tombol “Enter” untuk melakukan pencarian.
- Setelah ditekan tombol “Enter”, maka peta akan otomatis di zoom ke area terpilih. Terkadang terdapat beberapa lokasi yang ditampilkan termasuk ke dalam pencarian. Pilihan-pilihan lokasi tersebut akan dapat dilihat di bawah toolbox Search. Di sini dapat dilihat alamat dan informasi tentang setiap tempat yang ditemukan pada google earth, yang memiliki kesamaan dengan lokasi atau alamat yang dicari. Hal ini seperti terlihat pada gambar 8.10.



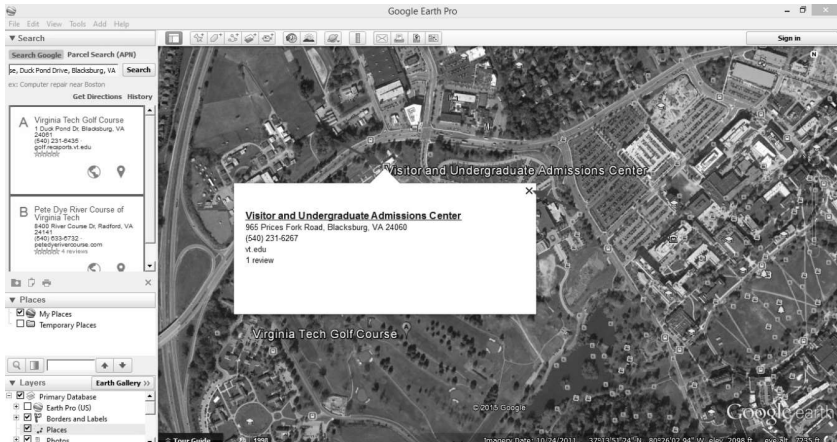
Gambar 8.10: Alamat yang ditunjukkan Pada Google Eart

- Kemudian klik ganda pada pilihan “A”, dan daerah yang terpilih akan menuju ke tengah layar di atas lokasi terpilih. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.11.



Gambar 8.11: Lokasi yang Terpilih Pada Layer Google Earth

- Lihat sebuah penanda berwarna merah pada peta. Terdapat pula simbol lain disekitar peta. Simbol-simbol tersebut berkaitan dengan lapisan yang dimunculkan pada kotak dialog Layers pada bagian samping google earth. Klik pada simbol tersebut, maka akan muncul berbagai informasi terkait dengan lokasi yang dipilih. Adapun isi dari deskripsi informasi tersebut beragam, seperti alamat, nama tempat, atau link menuju website. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.12.



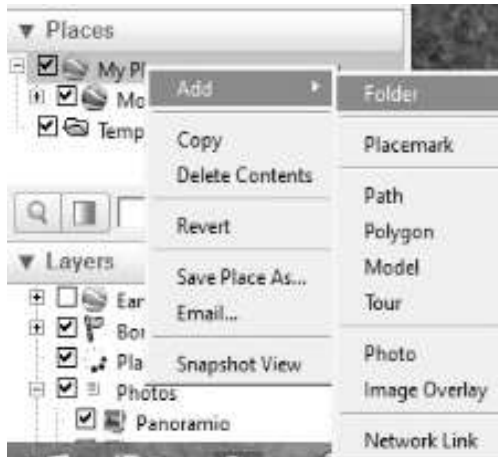
Gambar 8.12: Informasi Pada Alamat yang Dipilih

- Kemudian untuk menutup jendela informasi pada lokasi yang dipilih tersebut dapat dengan menekan tombol close “X” pada sudut kanan atas jendela informasi.

8.5 Pengaturan Pada Kotak Dialog Places

Dilakukan pengaturan pada kotak dialog Places ini bermanfaat untuk mengurangi penumpukan pada peta saat bekerja pada proyek individu.

Melakukan pengaturan pada kotak dialog Places yang terdapat pada bagian kiri lembar kerja google earth, dapat dilakukan dengan terlebih dahulu membuat folder. Kemudian, Klik kanan pada My Places dan kemudian pilih Add dan kemudian pilih folder. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.13.



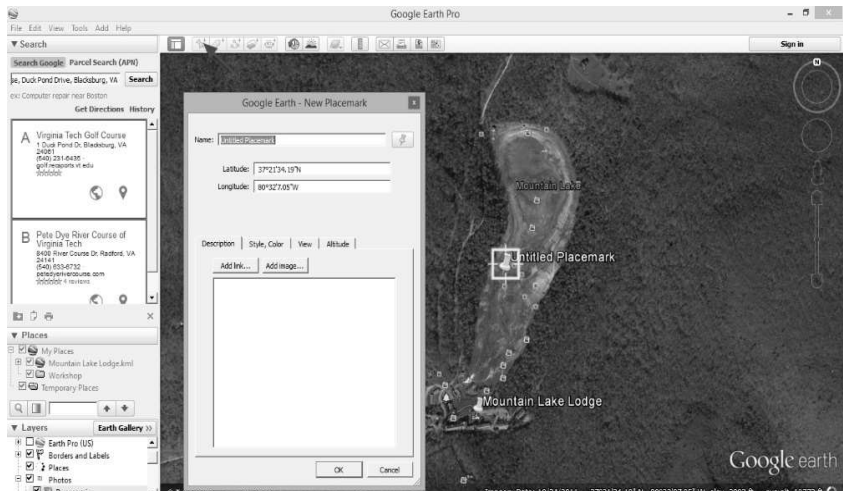
Gambar 8.13: Pengaturan Places Pada Google Earth

8.6 Membuat dan Mengedit Penanda Tempat

Pada google earth lokasi yang telah dipilih dapat dilakukan penandaan atau dapat dilakukan penandaan terhadap beberapa lokasi. Adapun untuk menandai lokasi yang telah dicari tersebut adalah:

- Pilih tool Add Placemark .
- Setelah di klik tool add Placemark maka akan muncul secara otomatis pin berwarna kuning ditengah layer dan akan muncul pula kotak dialog yang menggambarkan posisi lokasi tempat tool Add Placemark tersebut berada.

- Pindahkan pin ke tempat yang diinginkan dengan klik dan drag ke lokasi tersebut. Kemudian pada jendela New Placemark dapat diganti pada Name, dengan nama lokasi yang dimaksud, Misalnya Masjid Nurul Huda. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.14.



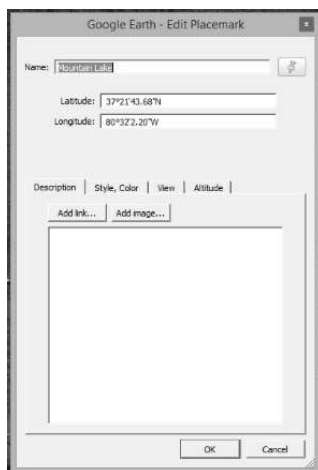
Gambar 8.14: Kotak Dialog New Placemark

- Kemudian, jika ingin melakukan penyimpanan maka dapat dilakukan dengan menekan tombol OK. Akan tetapi apabila tidak ingin melakukan penyimpanan maka dapat menekan tombol "X" (Close) atau menekan tombol Cancel.
- Jika ingin merubah bentuk atau simbol dari penanda lokasi, maka dapat mengklik simbol pin pada jendela New Placemark. Sejumlah variasi dari simbol akan tersedia. Selain itu juga akan

tersedia beberapa pilihan warna dan ukuran label yang akan mengikuti pada penanda. Di sini dapat dilakukan pemilihan icon atau membuat simbol icon sendiri.

Selain itu, tempat yang sudah di lakukan pembuatan nama pada kotak dialog Places, maka juga dapat dilakukan perubahan nama tempat. Adapun cara untuk melakukan perubahan nama pada kotak dialog Places adalah:

- Klik kanan pada tempat yang ingin dilakukan perubahan namanya.
- Pilih Properties.
- Setelah di klik tombol propertis, maka sebuah kotak dialog Edit Placemark akan muncul. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.15.



Gambar 8.15: Kotak Dialog Edit Placemark

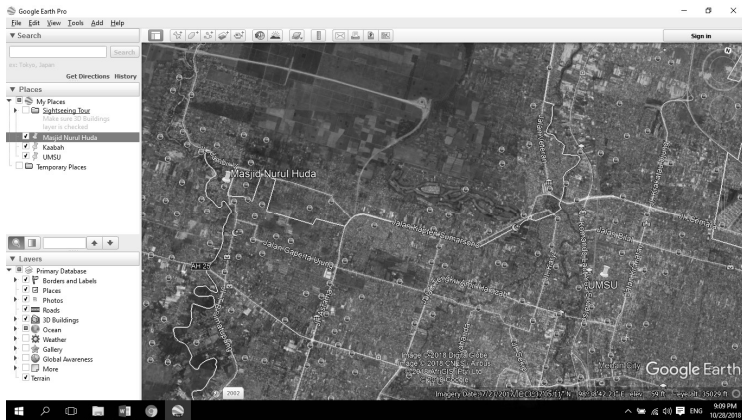
- Isilah pada kotak dialog tersebut dapat mengganti simbol atau nama lokasi. Sementara jendela ini terbuka, maka dapat juga memindahkan penanda lokasi ke tempat berbeda dengan mendragnya ke arah lain pada peta. Pada kotak dialog tersebut juga dapat ditambahkan link website atau foto. Ingat untuk selalu menekan “OK” untuk menyimpan segala perubahan yang dibuat di sini. Keunggulan lain dari menu Properties adalah lintang dan bujur disimpan pada

tempat yang sama, dan dapat diakses pada setiap waktu melalui menu properties.

8.7 Tool Ruler

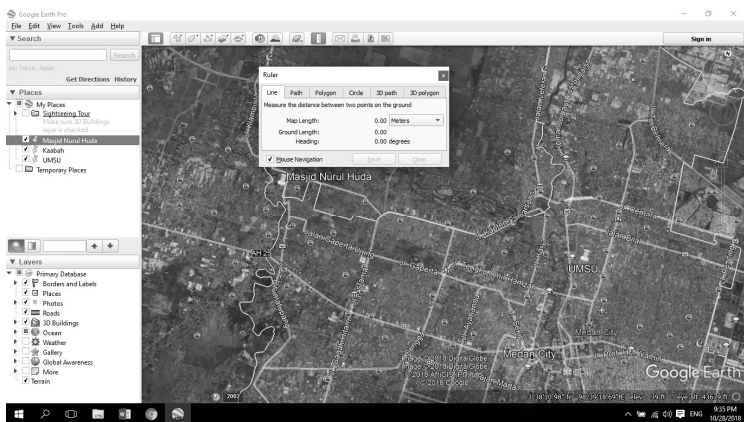
Pada google earth terdapat tool Ruler yang dapat dimanfaatkan untuk melakukan pengukuran antara satu lokasi dengan lokasi lainnya. Dengan menggunakan tool Ruler tersebut maka secara detail seseorang dapat mengetahui informasi berapa jauh jarak antara satu lokasi dengan lokasi yang lainnya. Adapun cara menggunakan tool Ruler, di antaranya adalah:

- Buat terlebih dahulu dua titik lokasi penanda. Dalam hal ini dapat memanfaatkan tool Add Placemark. Misalnya: titik lokasi pertama di Masjid Nurul Huda, Medan Indonesia dan pada titik lokasi kedua di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.16.



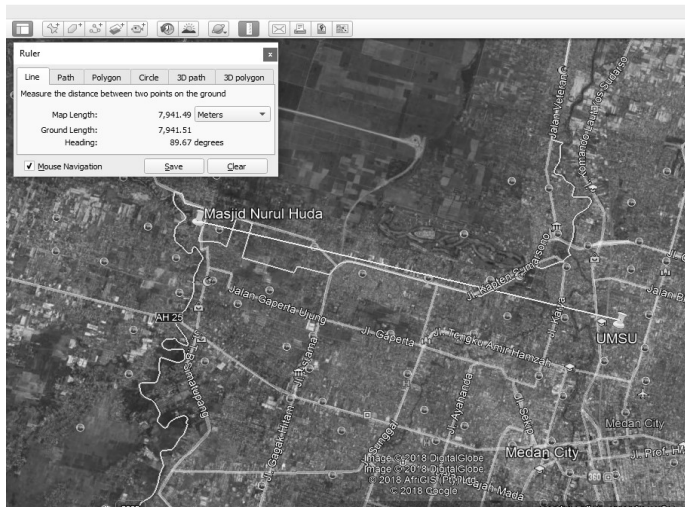
Gambar 8.16: Membuat Penanda Dua Titik Lokasi

- Zoom keluar sehingga titik pada lokasi terlihat kecil pada layar. Lalu coba tambahkan titik penanda lokasi lain pada sisi lain peta.
- Kemudian pilih tool Ruler . Maka akan muncul kotak dialog Rule. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.17.



Gambar 8.17: Kotak Dialog Rule

- Setelah muncul kotak dialog Rule, maka pastikan menu pada kotak dialog tersebut adalah Line. Maka klik pada satu lokasi (Masjid Nurul Huda, Medan, Indonesia). Setelah itu, hubungkan dengan mengklik lokasi yang kedua (Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia). Kemudian akan muncul garis penghubung berwarna kuning yang menghubungkan satu lokasi dengan lokasi lainnya. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.18.



Gambar 8.18: Menghubungkan satu Titik Lokasi dengan Titik Lokasi Lainnya

- Jika ingin menyimpan pengukuran maka dapat mengklik menu Save pada kotak dialog Ruler dan apabila ingin mengabaikannya maka dapat mengklik menu Clear.

Ada beberapa menu yang terdapa pada kotak dialog Ruler, diantaranya adalah menu Line, Path, Polygon, Circle, 3D Path, dan 3D Polygon. Adapun setiap menu yang terdapat pada kotak dialog Rules memiliki fungsi yang berbeda untuk melakukan pengukuran, diantaranya adalah:

- Menu Line, digunakan untuk mengukur garis lurus yang menjadi jarak dua buah titik atau mengukur jarak antara dua titik pada bidang datar.
- Menu Path, digunakan untuk mengukur jarak mengukur jarak antara beberapa titik pada bidang datar.
- Menu Polygon, digunakan untuk mengukur jarak atau luas bentuk geometris pada bidang datar.
- Menu Circle, digunakan untuk mengukur keliling atau luas lingkaran pada bidang datar.
- Menu 3D Path, digunakan untuk mengukur tinggi dan lebar bangunan 3D dan jarak dari titik-titik pada bangunan ke tanah
- Menu 3D Polygon, digunakan untuk mengukur tinggi, lebar dan luas bangunan 3D.

8.8 Tool Historical Imagery

Salah satu kelebihan utama dari google earth dibandingkan aplikasi sejenis, seperti ArcGIS

Earth, Here Maps, Bing Maps dll di antaranya adalah terdapat tool *historical imagery* yang dimilikinya. Dalam penggunaan google earth maka pengguna dapat dengan mudah melihat rekaman citra satelit paling update hingga rekaman citra satelit beberapa tahun kebelakang.

Dengan adanya citra satelit dengan 'time series atau temporal tersebut, maka pengguna dapat memanfaatkannya untuk melihat perubahan permukaan Bumi berdasarkan waktu perekamannya. Pada google earth, tool *Historical Imagery* dapat ditemukan pada tool yang terdapat pada bagian atas, yang berbentuk



seperti jam . Jika tool tersebut di klik maka akan muncul kotak dialog dimana pengguna dapat memilih tanggal rekaman citra satelit yang ingin ditampilkan. Setiap kali pengguna mengakses Google Earth, maka aplikasi tersebut akan menyimpan tampilan citra satelit terakhir yang di lihat oleh pengguna. Tampilan citra tersebut disimpan dalam format *.dat. Dengan menggunakan perangkat lunak yang mampu mengekstraksi file dbCache.dat menjadi kepingan-kepingan file image yang sudah ter-georeferensi, maka akan dapat memiliki citra satelit tanggal rekaman yang manapun yang diinginkan menjadi sebuah citra satelit dengan resolusi sub-meter.

Adapun cara untuk menggunakan tool Historical Imagery pada google earth, adalah:

- Klik pada tool Historical Imagery , maka akan muncul kotak dialog. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.18.



Gambar 8.18: Kotak Dialog Historical Imagery

- Perhatikan disepanjang penanda tanggal pada kotak dialog Historical Imagery. Pada kotak tersebut dapat dilakukan percepatan atau pemindahan dari waktu ke waktu. Di sini akan dapat di amati setiap perubahan pada setiap daerah menurut penanda tanggal.

BAB IX

KIBLAT PADA GOOGLE EARTH



Dalam pengukuran arah kiblat akan dijumpai data-data berupa nilai derajat, arah, dan juga besaran yang akan menunjukkan arah kiblat dari sebuah lokasi. Namun pengukuran teoritis sendiri memiliki keterbatasan pengelihatan jika tempat yang diukur berada sangat jauh dari bangunan Kakbah. Dengan teknologi pencitraan gambaran satelit yang dapat diakses dengan gratis melalui Google Earth, maka dapat pula menunjukkan dan mensimulasikan keadaan arah kiblat dari sebuah tempat yang diukur.

Nilai besaran yang diperlukan untuk pengukuran seperti nilai lintang dan bujur lokasi, gambaran arah bangunan, jarak lokasi ke kakbah dan bahkan nilai azimuth kiblat juga akan dapat divisualisasikan melalui jendela peta pada Google Earth. Simulasi dengan menggunakan Google Earth juga dapat menjawab pertanyaan umum terkait apakah kiblat selalu berubah setiap tahunnya dengan menggunakan tool gambaran sejarah. Dengan demikian, pertanyaan-pertanyaan seperti tersebut yang berkembang pada masyarakat dengan bantuan google earth dapat dijawab dan diselesaikan.

9.1 Menentukan Titik Pengukuran

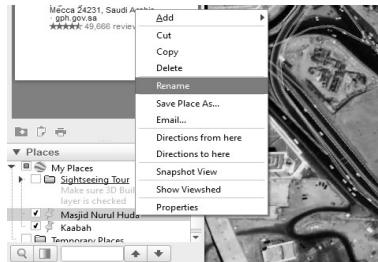
Dalam pengukuran arah kiblat, data pertama yang diperlukan untuk mendapatkan keakuratan yang paling tinggi adalah nilai Koordinat lokasi. Pada aplikasi google earth telah tersedia Global Positioning System (GPS) yang dapat menunjukkan nilai Koordinat tempat yang akan diukur. Lalu dapat juga diketahui dan didapatkan nilai koordinat dari bangunan Kakbah. Adapun cara untuk menentukan titik pengukuran adalah:

1. Menandai Lokasi Pengukuran

Untuk menunjukkan gambaran lokasi pengukuran, kemudian menandai lokasi yang akan diukur arah kiblatnya, maka harus mencari titik tempat yang akan diukur arah kiblatnya terlebih dahulu. Adapun cara yang dapat dilakukan adalah:

- ✓ Ketikkan pada tab Search, dengan mengetikkan lokasi yang akan diukur arah kiblatnya, yaitu: "Masjid Nurul Huda, Medan, Sumatera Utara, Indonesia".
- ✓ Kemudian tekan tombol "Enter" pada keyboard atau menekan tombol Search.
- ✓ Setelah menekan tombol "Enter" atau search, maka akan dibawa secara visual menuju ke lokasi yang akan diukur arah kiblatnya.
- ✓ Kemudian, berikan penanda lokasi dengan mengklik icon Add Placemark , sehingga muncul pada daftar "My Places".
- ✓ Setelah muncul pada daftar My Places, maka untuk membedakan penamaan antara beberapa lokasi tersebut yang telah ditandai maka, dapat

mengklik kanan pada objek placemark, kemudian pilih rename. Kemudian ganti dengan nama tempat yang diinginkan, misalnya: Mesjid Nurul Huda. Hal ini dapat dilihat pada gambar 9.1



Gambar 9.1: Melakukan Rename Pada Objek yang Ditandai

- ✓ Setelah dilakukan penandaan, maka akan tampil seperti pada gambar 9.2.

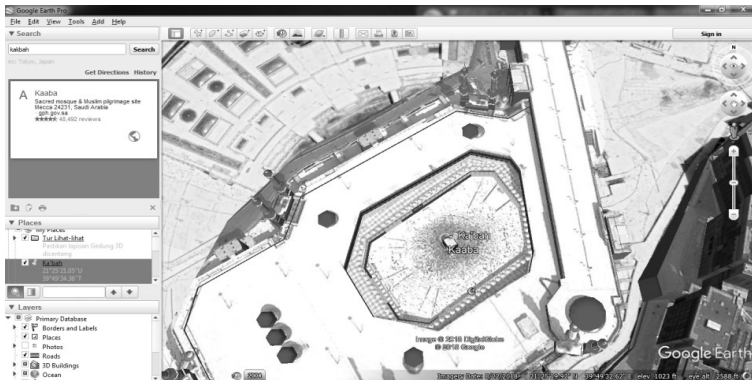


Gambar 9.2: Mengambil dan Menandai Lokasi yang Ingin Diketahui Arah Kiblat

2. Menandai Lokasi Kakbah

Untuk menandai lokasi pada Kakbah, maka dapat melakukan hal yang sama pada lokasi kakbah, seperti pada penandaan pada lokasi yang ingin diukur arah kiblatnya. Adapun caranya adalah:

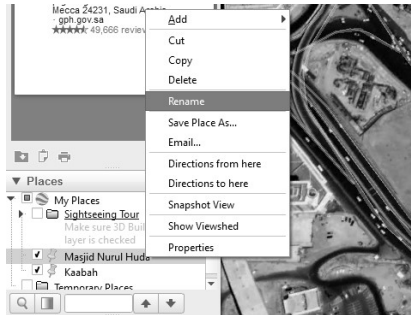
- ✓ Ketikkan pada tab Search, dengan mengetikkan “Kakbah”.
- ✓ Kemudian tekan tombol “Enter” pada keyboard atau menekan tombol Search.
- ✓ Setelah menekan tombol “Enter” atau search, maka akan dibawa secara visual menuju ke lokasi bangunan Kakbah. Hal ini dapat di lihat pada gambar 9.2.



Gambar 9.2: Penandaan Lokasi Kakbah

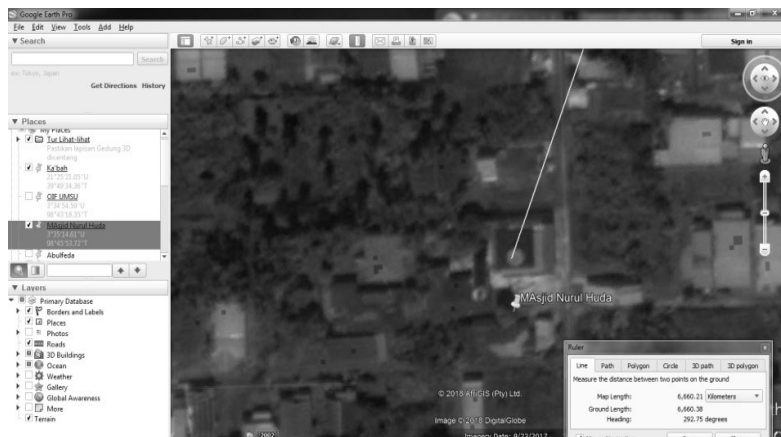
- ✓ Kemudian, berikan penanda lokasi dengan mengklik icon Add Placemark , sehingga muncul pada daftar “My Places”.
- ✓ Setelah muncul pada daftar My Places, maka untuk membedakan penamaan antara beberapa lokasi

tersebut yang telah ditandai maka, dapat mengklik kanan pada objek placemark, kemudian pilih rename. Kemudian ganti dengan nama tempat yang diinginkan, misalnya: Kaabah. Hal ini dapat dilihat pada gambar 9.1



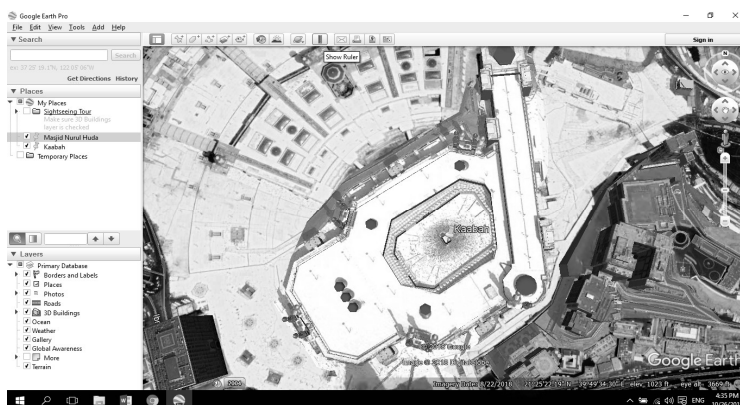
Gambar 9.2: Melakukan Rename Pada Objek yang Dituju

- ✓ Kemudian kembali ke lokasi awal (tempat pengukuran) dengan klik ganda pada lokasi yang telah didaftarkan tadi. Maka, google earth akan memunculkan jendela dengan dialog informasi dari data yang telah dimasukkan pada penanda lokasi.
- ✓ Klik pada icon ruler , untuk memunculkan tool ruler atau memunculkan jendela pengukuran.
- ✓ Kemudian klik sekali pada lokasi yang ingin diukur arah Kiblatnya (Mesjid Nurul Huda). Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 9.3.



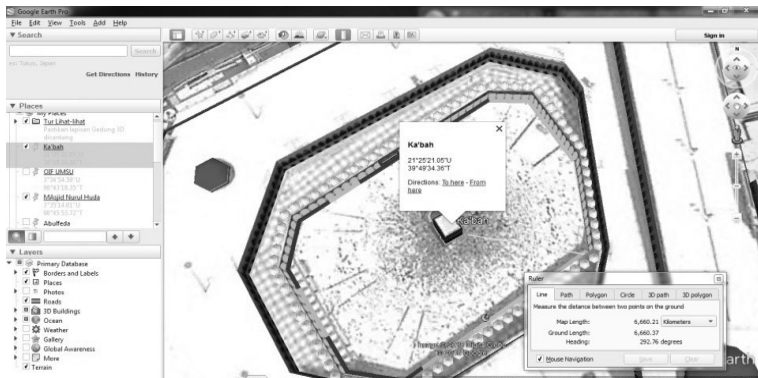
Gambar 9.3: Memasang Ruler Pada Lokasi Tempat yang Ingin Diukur

- ✓ Kemudian klik pada lokasi Kakbah, yang terdapat pada kotak dialog penanda (places). Hal ini dapat dilihat pada gambar 9.4.



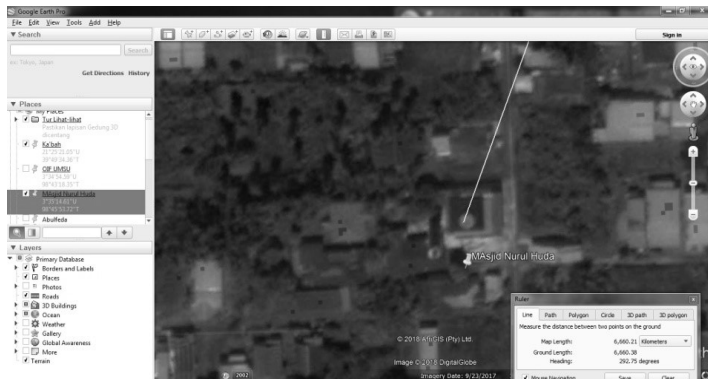
Gambar 9.4: Mengklik Pada Lokasi Kakbah Pada Kotak Dialog Place

- ✓ Setelah di klik lokasi Kakbah yang terdapat pada kotak dialog penanda (place), maka secara otomatis akan diarahkan pada lokasi Kakbah tersebut. Kemudian, arahkan mouse ke Kakbah dan klik pada bagian tengah Kakbah untuk mengakhiri pembuatan garis. Maka akan dimunculkan garis kuning yang menjadi gambaran arah kiblat dari lokasi pengukuran langsung menuju ke Kakbah. Hal ini dapat dilihat pada gambar 9.5.



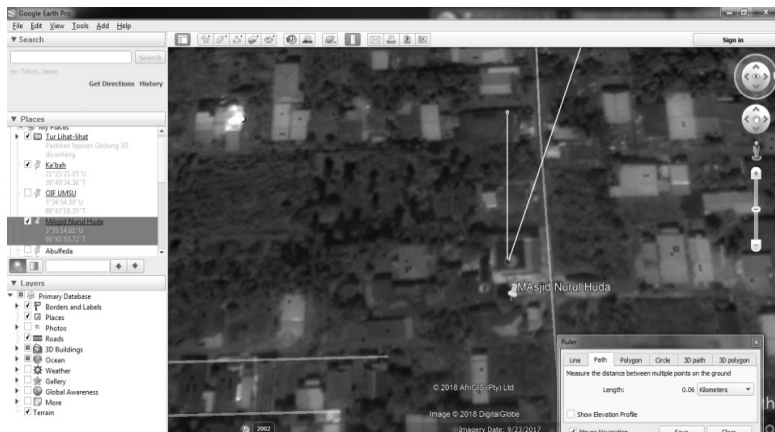
Gambar 9.5: Pembuatan Garis Ke Lokasi Kakbah

- ✓ Klik ganda pada lokasi pengukuran yang didaftarkan pada kotak dialog penanda (place) yang terdapat pada bagian kiri, untuk kembali lagi ke lokasi pengukuran dan melihat gambaran perbandingan antara arah bangunan dan arah kiblat simulasi.
- ✓ Kemudian lakukan Zoom dekat (memperkecil tampilan pada layer) dan sesuaikan posisi arah bangunan menjadi ke atas layar. Hal ini dapat dilihat pada gambar 9.6.



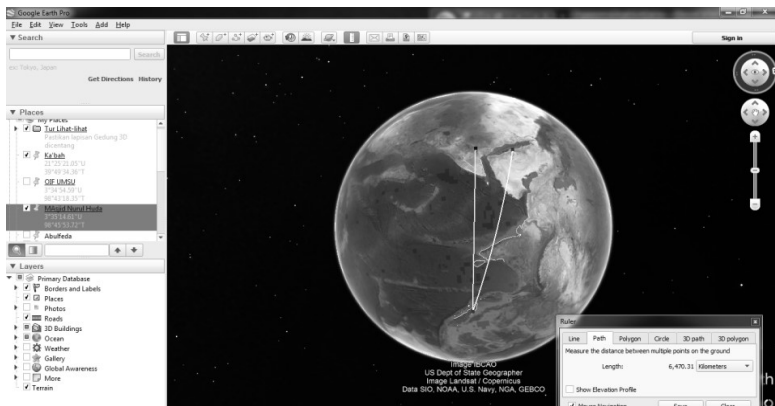
Gambar 9.6: Menjadikan Posisi Arah Bangunan Menjadi ke Atas Layar

- ✓ Klik pada menu “Path” pada kotak dialog rules, sehingga garis line yang tadinya berwarna kuning akan menjadi warna putih. Hal ini dapat dilihat pada gambar 9.7.



Gambar 9.7: Perubahan Garis Rules

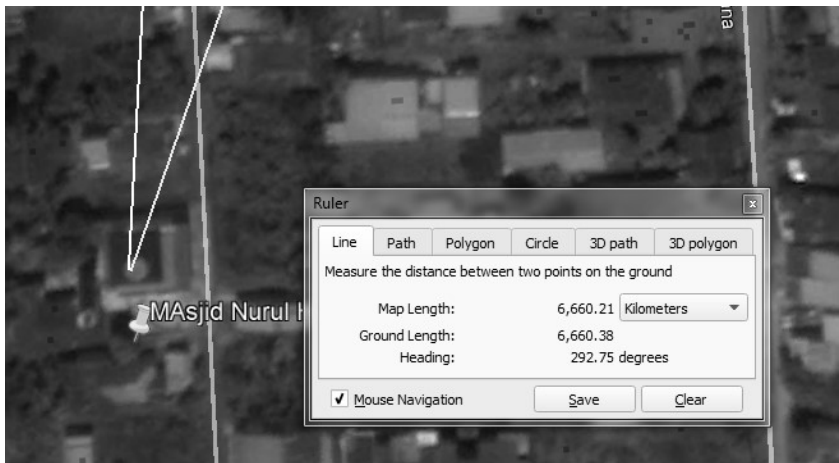
- ✓ Kemudian klik pada lokasi pengukuran dan klik pada atas layar yang menjadi arah bangunan untuk melihat perbandingan kemiringan arah kiblat yang salah. Kemudian juga dapat melakukan zoom jauh untuk melihat sejauh mana kesalahan arah bangunan yang terjadi selama ini. Hal ini dapat dilihat pada gambar 9.8



Gambar 9.8: Melihat Perbandingan Kemiringan Arah Kiblat

- ✓ Untuk melihat data pengukuran, maka aktifkan kembali menu line pada kotak dialog rules. Perhatikan pada warna garis akan bertukar karena menu yang diaktifkan berbeda. Sekarang menu yang aktif adalah menu Line sehingga garis yang berwarna kuning akan menjadi garis untuk menu Line dan garis putih menjadi garis standby milik menu Path. Nilai data yang bisa didapatkan dari pengukuran ini adalah jarak dari lokasi pengukuran ke kakkah dapat dilihat pada baris "Map Length"

dengan unit pengukuran dalam Kilometer. “Heading” menjadi nilai arah kiblat dalam satuan derajat dengan format Azimutal, yaitu format derajat dengan titik mulai 0° berada pada arah utara, kemudian berputar ke timur (90°), ke selatan (180°) ke barat (270°) dan berakhir pada arah kiblat lokasi pengukuran ($292,75^\circ$). Hal ini dapat dilihat pada gambar 9.9.



Gambar 9.9: Melihat Data Pengukuran

9.2 Paralaks

Paralaks merupakan tingkat kemungkinan kesalahan dalam pengukuran. Dikarenakan gambaran yang diambil oleh google earth merupakan citra satelit ataupun drone dari waktu dan posisi pengambilan yang berbeda-beda. Tingkat keakuratan pengukuran arah kiblat menggunakan google earth tidak memiliki keakuratan paling tinggi. Google earth hanya

menyediakan citra yang memudahkan untuk mendapatkan gambaran arah kiblat, arah bangunan, dan besaran-besaran lain yang dapat digunakan untuk menjadi visualisasi daripada pengukuran arah kiblat yang tidak dapat diselesaikan oleh pengukuran tertulis pada umumnya. Apalagi perbandingan yang menggunakan peta datar yang dapat mengakibatkan kesalahan besar dalam penentuan arah kiblat.

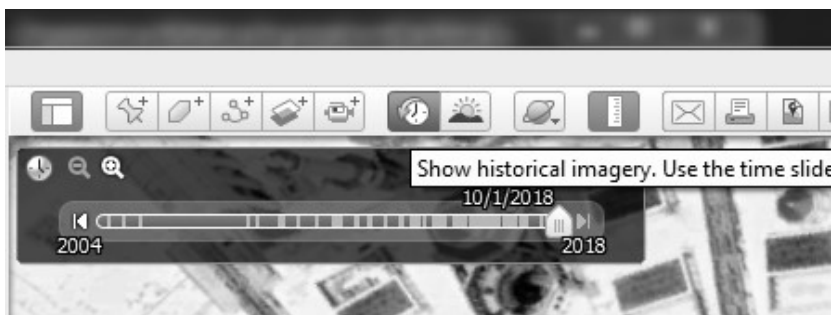
Tingkat keakuratan arah kiblat google earth dapat mencapai nilai 80–85% tergantung dengan keakuratan posisi sebenarnya dan pemasangan gambar berdasarkan patokan proyeksi pengambilan gambar. Hal ini dapat diketahui dari pengamatan permukaan peta apabila di sekitar lokasi terdapat timpan gambar yang tidak merata pada citra gambar yang mungkin ketika pengambilan gambar arah pengambilan gambar tidak selalu sesuai dengan arah sebenarnya.

9.3 Kiblat Sepanjang Masa

Terdapat sejumlah pertanyaan yang muncul terkait dengan apakah arah kiblat berubah setiap tahunnya. Maka untuk menjawab pertanyaan masyarakat yang sering bertanya apakah arah kiblat berubah setiap tahunnya dan jika ada perubahan seberapa besar berubahnya, dapat pula ditunjukkan dengan simulasi pada google earth.

Adapun cara yang dapat dilakukan untuk mengetahui apakah kiblat akan mengalami pergeseran atau perubahan, maka dapat dilakukan dengan:

- ✓ Setelah selesai melakukan pengukuran, maka aktifkan tool “Historical Imagery”. Hal ini dapat dilihat pada gambar 8.10.



Gambar 9.10: Historical Imagery

- ✓ Geser slider ke posisi waktu berbeda untuk melihat perubahan daerah pada kakbah dan bandingkan dengan perubahan pada lokasi pengukuran.

Dengan demikian, dapat ditunjukkan bahwa tidak terlalu terlihat pergeseran lokasi kakbah (yang mungkin berubah dari sudut pengambilan gambar. Hal ini menunjukkan tidak ada perubahan arah kiblat yang berarti yang diakibatkan oleh bencana alam seperti gempa ataupun pergeseran lempeng Bumi ataupun pergerakan lautan. Dengan sistem koordinat Bumi dapat pula ditunjukkan titik lokasi yang menunjukkan lokasi yang kita amati.

Daftar Pustaka

- Admiranto, A. Gunawan. 2017. *Eksplorasi Tata Surya*. Bandung: PT. Mizan Pustaka.
- Britt, Katherine et.all. 2015. *An Introduction to Google Earth Pro*.
- Kementrian Agama RI. 2007. *Syamil Quran Hijaz Terjemah Tafsir Perkata Alquran*. Bandung: Sygma.
- Masyhur, Abu Ubaidah. 2005. *Kesalahan-Kesalahan dalam Salat dari Takbir Hingga Salam*. Depok: PT. Palapa Alta Utama.
- Mughniyah, Muhammad Jawad. 2006. *Fiqih Lima Mazhab*. Jakarta: Lentera.
- Nasr, Seyyed Hossein. 1968. *Sains dan Peradaban di Dalam Islam*. Bandung: Pustaka.
- Putraga, Hariadi. 2016. *Astronomi Dasar*. Medan: CV. Prima Utama.
- Rakhmadi, Arwin Juli. 2015. *Esai-Esai Astronomi Islam*. Medan: UMSU Press.
- Rakhmadi, Arwin Juli. 2018. *Kakbah dan Problematika Arah Kiblat*. Yogyakarta. CV. Arti Bumi Intaran.
- Rakhmadi, Arwin Juli. Setiawan, Hasrian Rudi. 2018. *Pengakurasian arah Kiblat di Lingkungan Cabang Muhammadiyah Medan Denai*. "Jurnal al-Marshad". Vol.4, No. 1.
- Rakhmadi, Arwin Juli. 2016. *Khazanah Astronomi Islam*

- Abad Pertengahan*. Purwokerto: UMP Press.
- Sabiq, Sayyid. 2006. *Fiqih Sunnah*. Bandung: Al-Ma'arif.
- Sulidar. 2016. *Wawasan Hadis-Hadis Ru'yah dan Hisab*. Medan: CV. Prima Utama.
- Zotti, Georg. 2018. *Stellarium 0.18.2 User Guide*. Free license.

Software:

Stellarium Versi 0.18.2.0

Google Earth Pro Versi 2018

Biografi Penulis



Hasrian Rudi Setiawan dilahirkan di Dusun XIX Pasar 4 Klambir Lima Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara pada hari Senin 07 April 1990, dari pasangan Bapak Wagiran dan Ibu Suci Aisyah Elpiyanti. Penulis adalah anak pertama dari empat bersaudara. Penulis menempuh pendidikan di SD PAB 15, kemudian melanjutkan di Madrasah Tsanawiyah Negeri 3 Medan (MTsN 3 Medan) tamat pada tahun 2006, setelah itu penulis melanjutkan di Madrasah Aliyah Negeri 2 Model Medan (MAN 2 Model Medan) tamat pada tahun 2008). Kemudian pada tahun 2008, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada Fakultas Agama Islam tamat pada tahun 2011. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2012, di Program Pasca Sarjana IAIN Sumatera Utara jurusan Pendidikan Islam (PEDI) dan tamat pada tahun 2014.

Sejak menjadi pelajar, penulis sudah aktif dalam organisasi baik di dalam organisasi sekolah/ kampus maupun di luar organisasi sekolah/kampus. Penulis mulai menjadi staf pendidik sejak tahun 2010 di SD Rahmat Islamiyah, kemudian pada tahun 2013, dan menjadi staf mengajar di SMP Rahmat Islamiyah sebagai guru Pendidikan Agama Islam dan Komputer. Kemudian pada tahun 2014, penulis menjadi Dosen Fakultas Agama Islam UMSU. Adapun matakuliah yang pernah penulis asuh adalah mata kuliah Komputer I, Komputer II, Media dan Teknologi Pendidikan, Teknologi Informasi dalam Pendidikan, dan Matakuliah PPL I.

Selain sebagai staf pengajar penulis juga aktif dalam satu lembaga, yaitu Tim Observatorium Ilmu Falak.

Di antara tulisan dalam bentuk artikel ilmiah yang sudah penulis terbitkan di berbagai media massa, seperti Harian Orbit, Harian Analisa, Harian Waspada, Harian Medan Pos, Harian Mimbar Umum dan Harian Jurnal Asia.



Hariyadi Putraga, yang saat ini bekerja di sebuah lembaga milik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yaitu Observatorium Ilmu Falak atau yang lebih dikenal sebagai OIF UMSU. Penulis merupakan salah seorang anak dari pasangan keluarga

bersuku Gayo dari Aceh tengah yang dilahirkan di Jambi pada 15 April 1991, menghabiskan masa wajib belajar di kota Medan dan menempuh pendidikan tinggi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulis memiliki ketertarikan dalam bidang astronomi sejak mengikuti Olimpiade astronomi di tingkat SMA, namun memilih untuk mendekatkan diri ke lapangan pendidikan dan mengambil ilmu pengetahuan Matematika.

Penulis ditunjuk sebagai salah seorang TIM dalam OIF UMSU yang menangani bidang Penelitian yang terkait pada lapangan pengamatan dan pengolahan data. Ketertarikan pada bidang IT juga menggerakkan penulis untuk mengeksplor kembali bidang astronomi teoritis ke dalam sebuah bidang yang dapat disimulasikan dan divisualisasikan untuk dapat diberikan gambarannya kepada masyarakat sebagai sarana

pengetahuan dan sosialisasi tentang keadann serta peristiwa alam yang pernah terjadi maupun yang akan terjadi.

Hingga saat ini penulis telah menghasilkan karya tulis berupa buku singkat yang menjadi materi ajar dalam pelatihan pengkaderan, Astronomi Dasar, Daftar tabel konjungsi hilal tahun hijriyah, dan beberapa makalah tentang peristiwa alam yang dapat diteliti seperti pengamatan awal waktu fajar dan isya, astronomi praktis dalam ibadah, pengamatan siklus matahari, aktif berkontribusi dalam proyek *stellarium* sebagai penerjemah terbuka yang membantu melakukan alih bahasa pada *string* bahasa inggris ke bahasa Indonesia dan aktif dalam forumnya.

Dengan pembuatan karya ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada kalangan umum untuk dapat menggunakan instrument astronomi digital untuk mempermudah pemahaman tentang peristiwa dan cara mengamati alam.