

# Persiapan dalam Pengamatan Astronomi

**Ricardo Moreno, Rosa M Ros,  
Beatriz García, Francis Berthomieu, Carles Schnabel**

*International Astronomical Union  
Colegio Retamar de Madrid, Spain  
Technical University of Catalonia, Spain  
ITeDA and Technological National University, Argentina  
CLEA, France, Planetari Fora d'Orbita, Spain*



# Tujuan

- Bagaimana memilih waktu dan tempat yang tepat
- Peralatan apa saja yang seharusnya dibawa
- Benda astronomi apa saja yang dapat diamati
- Bagaimana membuat rencana pengamatan
- Belajar bagaimana menggunakan program Stellarium

# Tempat

- Benda langit yang menarik untuk diamati dari sebuah kota: Matahari, Bulan, planet-planet, konstelasi (rasi bintang)....
- Masalah: lingkungan yang gelap, lampu jalan, mobil, kontaminasi.

# Waktu

- Cuaca yang baik, dengan tidak adanya awan (mengecek cuaca, sebagai contoh: [www.accuweather.com](http://www.accuweather.com))
- Fase Bulan: Bulan sabit? (sebelumnya mengecek peta bulang)
- Datang cukup awal untuk mempersiapkan peralatan di siang hari

# Material

- Peta langit (Stellarium)
- Senter dengan cahaya merah
- Makanan, minuman, baju hangat
- Teropong binokular, teleskop
- Alternatif jika ada awan:  
“stories”, dvd, google-mars



# Pengamatan dengan mata telanjang

- Aplikasi untuk iPhone, iPad, Android
- Mengenal kembali rasi bintang
- (terbaik saat bulan muda)



SkyMap

Star Map



# Pengamatan dengan mata telanjang

## **Belahan Bumi Utara**

### **Rasi (konstelasi)**

Ursa Major, Ursa Minor, Cassiopeia, Cygnus, Lyra, Hercules, Bootes, Corona Borealis, Orion, Canis Major, Auriga, Pegasus dan zodiac

### **Bintang, Gugus, Galaksi**

Polaris, Sirius, Aldebaran, Betelgeuse, Rigel, Arcturus, Antares, Pleiades dan Andromeda

## **Belahan Bumi Selatan**

### **Rasi (konstelasi)**

Southern Cross, Carina, Puppis, Vela, Orion, Canis Major dan zodiac

### **Bintang, Gugus, Galaksi**

Alpha Centauri, Omega Centauri, 47 Tucanae dan Magellanic Clouds (tidak ada "bintang kutub selatan")



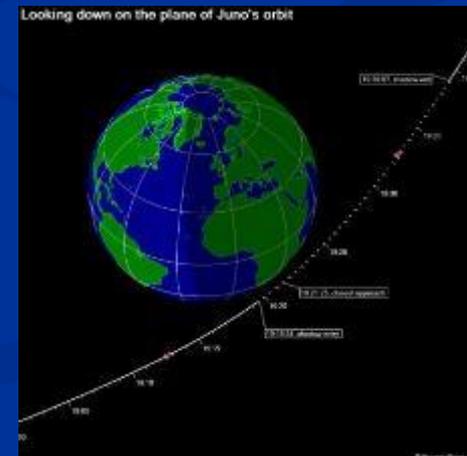
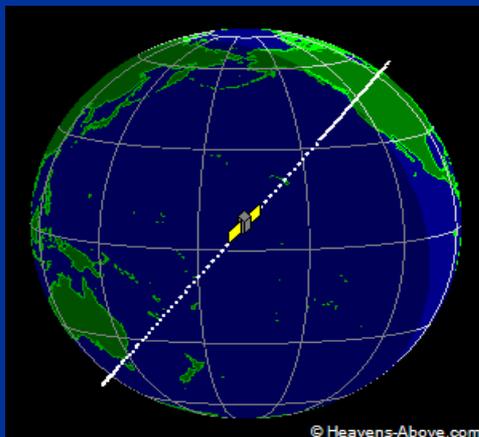
# Pengamatan dengan mata telanjang

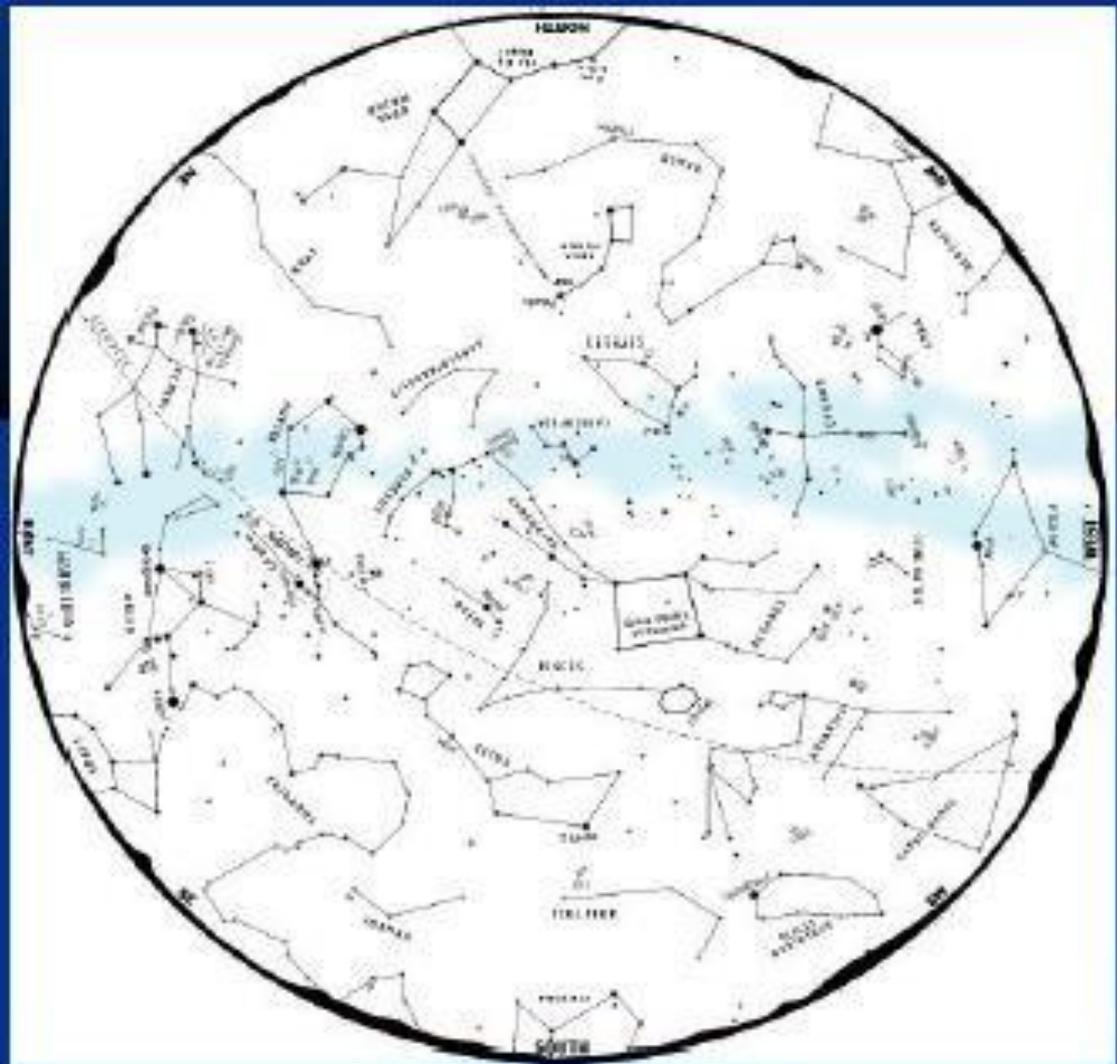
- Perubahan fase Bulan dan gerakannya melalui rasi bintang
- Gerakan dari planet-planet: Venus, Mars, Jupiter dan Saturnus selama satu bulan dan satu tahun
- Hujan Meteor: Antara lain Perseids, Quadrantid, Leonids, dan bergantung pada Bumi belahan mana.

# Pengamatan dengan mata telanjang

- Membutuhkan grafik atau peta langit
- Jejak satelit buatan, 1-2 jam setelah Matahari terbenam: ISS, Iridium, dll

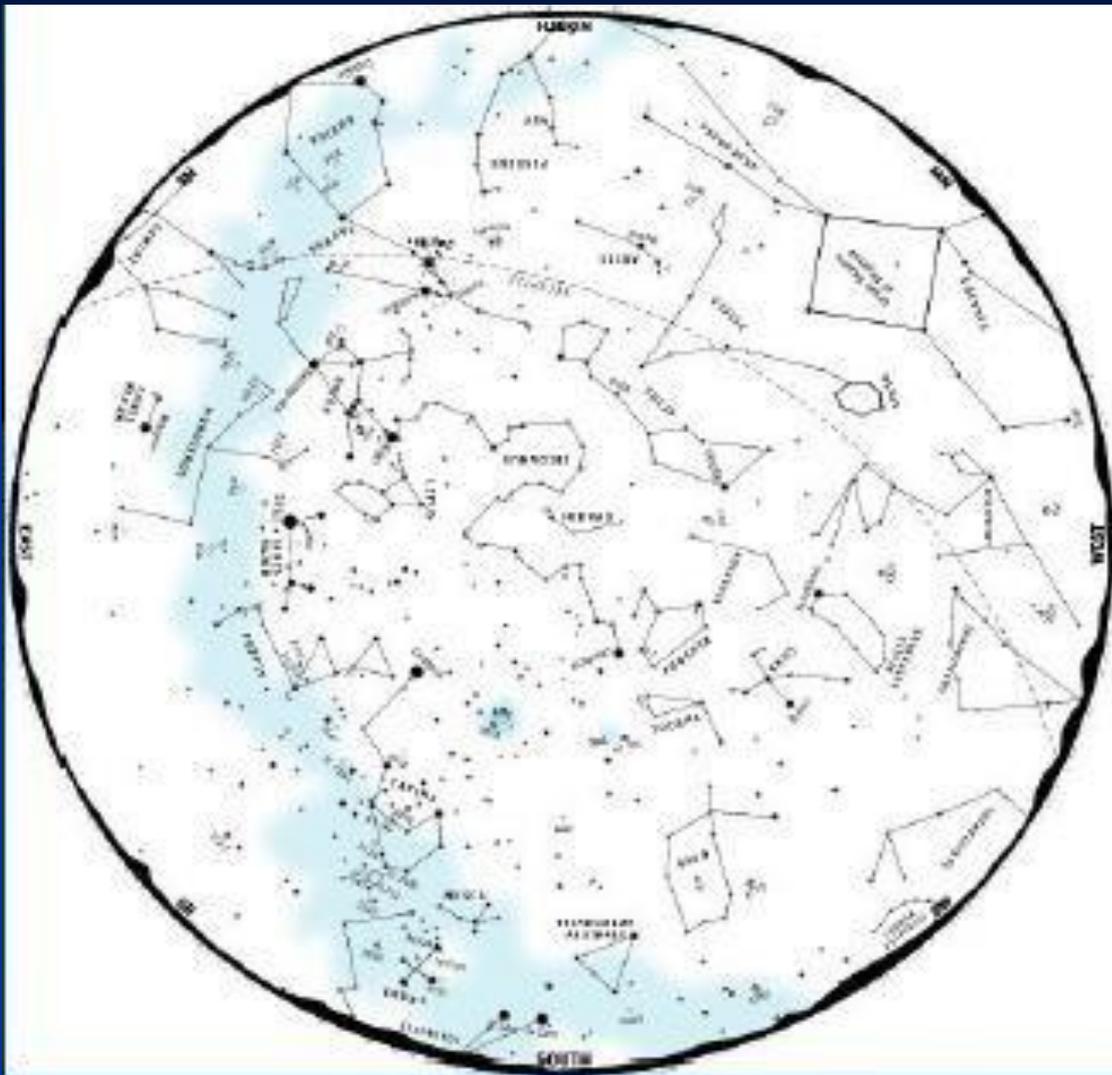
Lihat [www.heavens-above.com](http://www.heavens-above.com)





Peta langit (Sky Map) belahan Bumi Utara

Peta harus disiapkan sesuai dengan lokasi dan waktu pengamatan



[www.skymaps.com](http://www.skymaps.com)

Peta langit (Sky Map) belahan Bumi Selatan

Peta harus disiapkan sesuai dengan lokasi dan waktu pengamatan



# Pengamatan dengan Binokular

- Pembesaran yang rendah, namun lebih banyak mengumpulkan cahaya
- Baik: 7x50 (pembesaran 7 dan 50 mm apertur (bukaan, diameter lensa))



# Pengamatan menggunakan Binokular

## Belahan Utara

Galaksi Andromeda -  
M31 (Andromeda),  
Nebula Orion - M42 (Orion),  
Gugus Bola - M13  
(Hercules),  
Gugus Terbuka Pleiades -  
M45 (Taurus),  
Praesepe - M44 (Cancer),  
Nebula Kepiting - M1  
(Taurus),  
Galaksi Whirlpool -  
M51 (Canes Venatici).

## Belahan Selatan

Awan Magellan Besar  
(Dorado),  
Awan Magellan Kecil  
(Tucana),  
Eta Carinae - NGC 3372  
(Carina),  
Centaurus A - NGC 5128  
(Centaurus),  
Gugus Bola 47 Tucanae  
(Tucana),  
Gugus Terbuka Jewell  
Box - NGC 4755 (Crux).



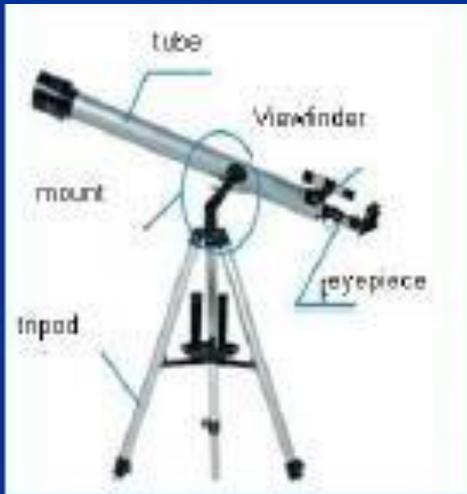
# Pengamatan menggunakan Teleskop

- Misi: Untuk mengumpulkan lebih banyak cahaya
- Obyektif dan lensa okuler
- Jenis: refraktor dan reflektor; Newtonian, Cassegrain dan Katadioptrik



# Pengamatan menggunakan Teleskop

- Bayangan terbalik
- Penyangga Teleskop: Alt-azimut, equatorial, Dobsonian.
- Peta langit diperlukan untuk ketepatan dan mudah mengidentifikasi bidang yang diamati



# Perakitan teleskop

Sumbu kedudukan teleskop ekuatorial

Sumbu Asensio rekta

Sumbu deklinasi



# Perakitan teleskop

- Meratakan Penyangga
- Seimbangkan tabung teleskop
- Seimbangkan sumbu deklinasi



# Perakitan teleskop

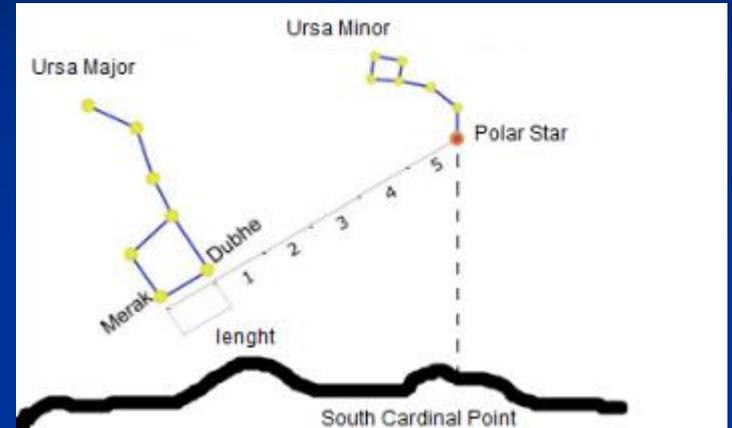
Atur lintang dan arahkan sumbu polar ke kutub

tiang  
sumbu polar

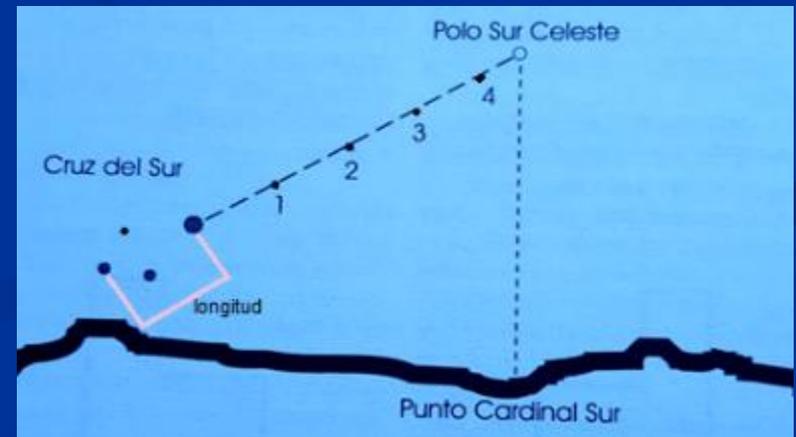


Horizon

NH di Kutub Utara adalah bintang kutub



SH di Kutub Selatan tidak ada bintang dan tempat dengan Salib Selatan berada



# Perakitan teleskop



Menyejajarkan sumbu kutub ke N atau S

Arahkan alas dudukan ke N atau S:

"Belokkan ke kanan atau ke kiri dasar dudukan atau tripod "

# Perakitan teleskop



**Menyejajarkan sumbu kutub ke N atau S**

Arahkan alas dudukan ke N atau S

“Uji penyelarasan memutar tabung di sekitar sumbu  
Asensio rekta  $360^\circ$  tanpa kehilangan bintang kutub”

# Perakitan teleskop

Penjajaran alat bidik  
(*Finder*) pada objek  
terrestrial



Penglihatan mata  
telanjang



Penglihatan  
melalui alat bidik



Penglihatan  
melalui teleskop



# Perakitan teleskop

Teleskop berorientasi ke timur meridian

Teleskop berorientasi ke barat meridian



*Tracking* menggunakan kontrol fleksibel dari sumbu Asensio rekta

*Tracking* menggunakan roda

\**Tracking*: menggerakkan teleskop sesuai dengan gerakan benda yg diamati

# Perakitan teleskop

Sumbu  
Deklinasi



Penempatan lensa okuler

Fokus



# Perakitan teleskop

Untuk mencari dan *tracking* objek yang berbeda Anda hanya perlu mengoperasikan sumbu asensiorekta (Right Ascension) dan sumbu deklinasi (Declination)

*Pastikan alat bidik selaras dengan teleskop utama selama pengamatan*



# Gerakan langit

Pergerakan langit yang kita amati sesuai dengan gerak relatif rotasi dan translasi orbit Bumi.

Pergerakan harian: Cepat, Bumi berputar  $360^\circ$  dalam 24 jam; ini berarti  $15^\circ$  setiap jam.

Gerak translasi orbit: Lambat,  $360^\circ$  setiap 365 hari, sekitar satu derajat setiap hari.

# Gerakan langit

- ❑ Bayangkan bumi tidak berotasi.
- ❑ Kita akan melihat langit malam yang sama dari satu malam ke malam berikutnya.
- ❑ Bintang-bintang yang sama akan berada di posisi yang hampir sama setiap malam.
- ❑ Sebenarnya bintang-bintang bergerak hanya sekitar 1 derajat (yaitu ketebalan jari telunjuk di lengan yang diperpanjang) dibandingkan dengan hari sebelumnya.

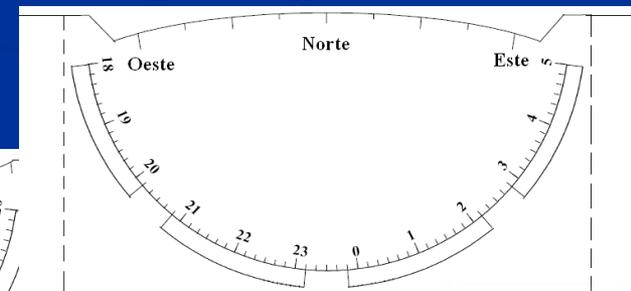
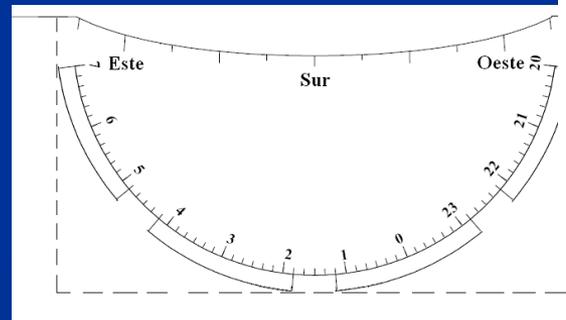
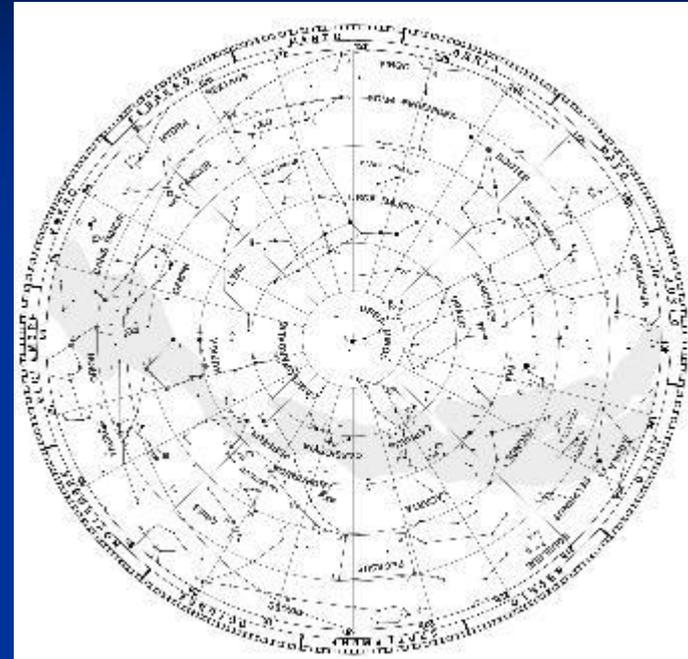
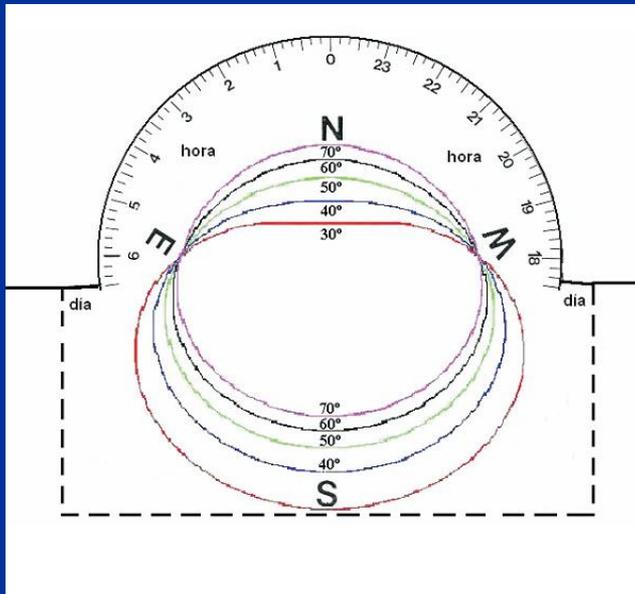
# Gerakan langit

Pergerakan orbit Bumi hampir dapat diabaikan. Jika kita tidak memiliki referensi, maka tidak akan terlihat dengan mata telanjang, tetapi apa yang kita perhatikan adalah bahwa langit dari satu malam dalam setahun benar-benar berbeda setelah 3 atau 6 bulan.

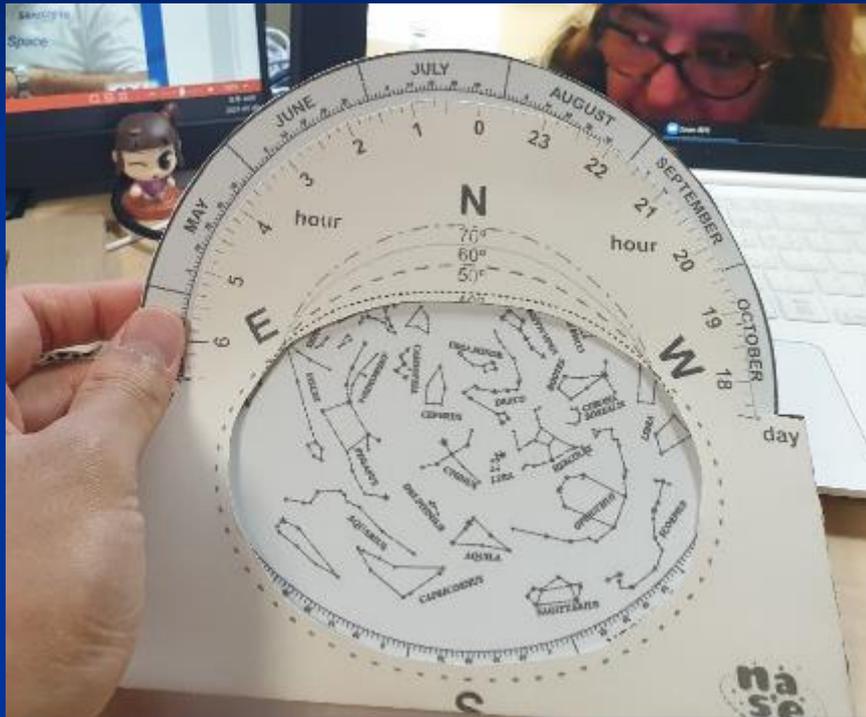
Setelah 3 bulan gerak orbit sebesar  $90^\circ$ , atau sekitar  $\frac{1}{4}$  dari langit. Dalam setengah tahun itu adalah  $\frac{1}{2}$  dari langit, itu adalah sisi lain dari langit, berlawanan dengan titik awal kita.

# Kegiatan 1: Membangun Planisphere

- Piringan konstelasi
- Di dalam *casing* : kumpulan lintang-lintang



# Kegiatan 1: Membangun Planisphere



- Lintang  $30^{\circ}$ - $70^{\circ}$  U atau S



- Lintang  $0^{\circ}$ - $20^{\circ}$  U atau S

# Kegiatan 2: Payung kubah langit

## Tujuan

- ❑ Memahami gerak translasi orbit dan membandingkan dengan gerak rotasi
- ❑ Menampilkan gerak translasi “tanpa gerak rotasi”
- ❑ Menganggap beberapa rasi yang berkaitan di belahan Bumi selatan/utara payung

# Kegiatan 2: Payung kubah langit

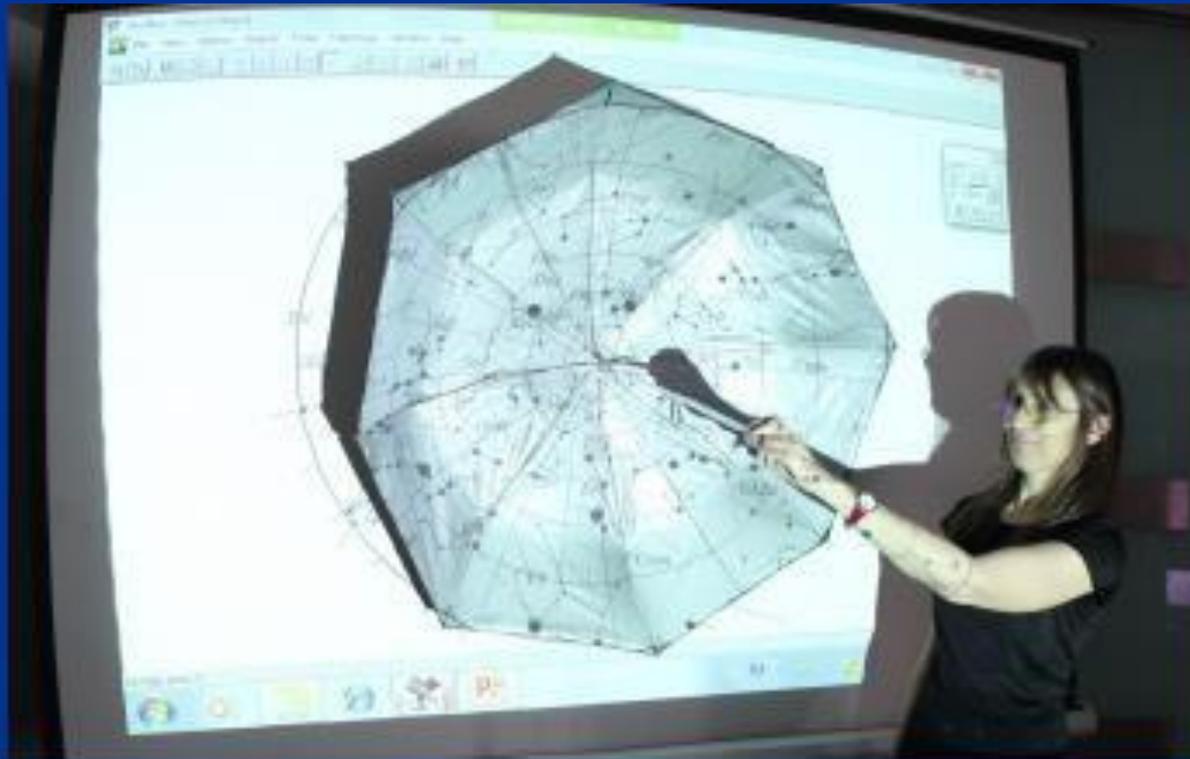
Menggambar payung untuk belahan Bumi bagian utara

- Daerah Kutub Utara:  
Ursa Major dan Cassiopeia
- ❖ Daerah terluar:  
Leo (musim semi),  
Cygnus (musim panas),  
Pegasus (musim gugur)  
dan  
Orion (musim dingin)

- Daerah Kutub selatan:  
Salib Selatan
- ❖ Daerah terluar:  
Aquarius (musim semi),  
Orion (musim panas),  
Leo (musim gugur)  
dan  
Scorpio (musim dingin)

# Kegiatan 2: Payung kubah langit

Menggambar rasi bintang dengan memproyeksikan bagian *planisphere* menggunakan Stellarium



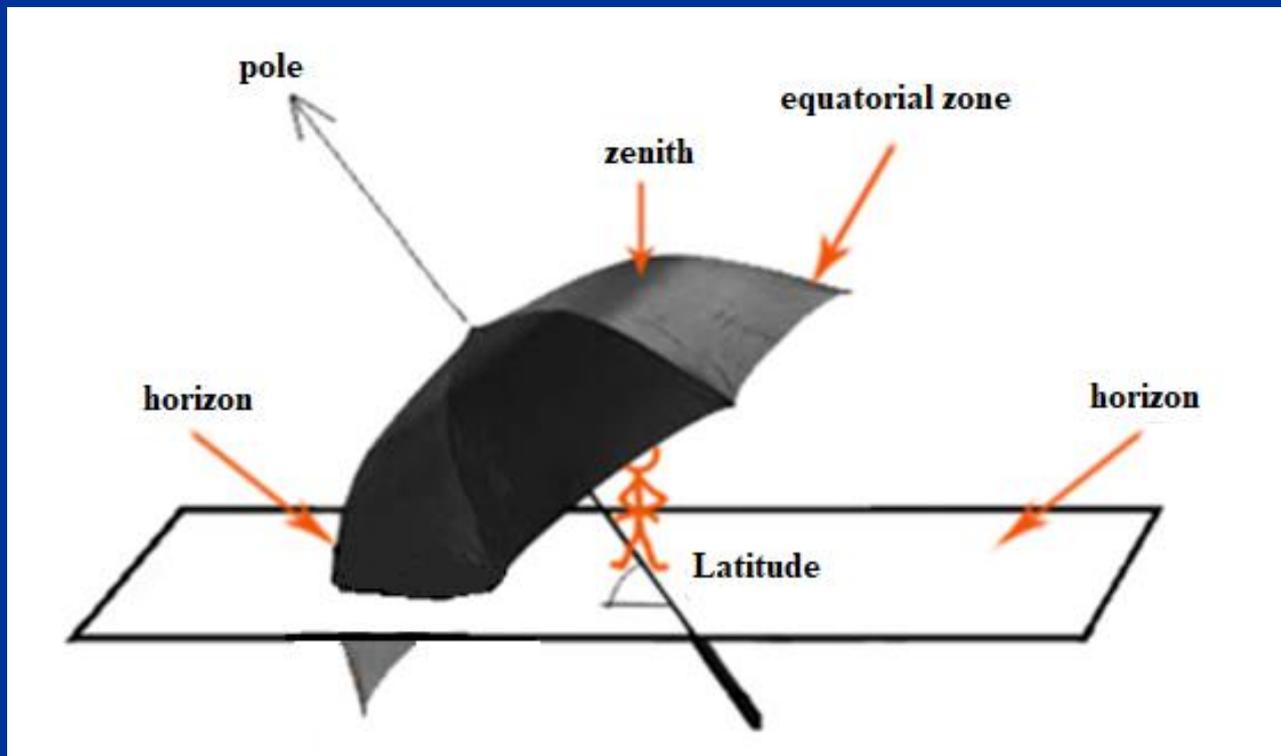
# Kegiatan 2: Payung kubah langit

Kita akan menggunakan payung berwarna hitam dan akan menggambar rasi bintang dengan tinta putih



# Kegiatan 2: Payung kubah langit

Kita akan menggunakan payung di atas kepala kita dengan tongkat payung diarahkan ke kutub (sesuai dengan lintang tempat)



# Kegiatan 2: Payung kubah langit

## Menggunakan payung untuk belahan utara

Belahan bumi utara  
dan  
Horizon Utara



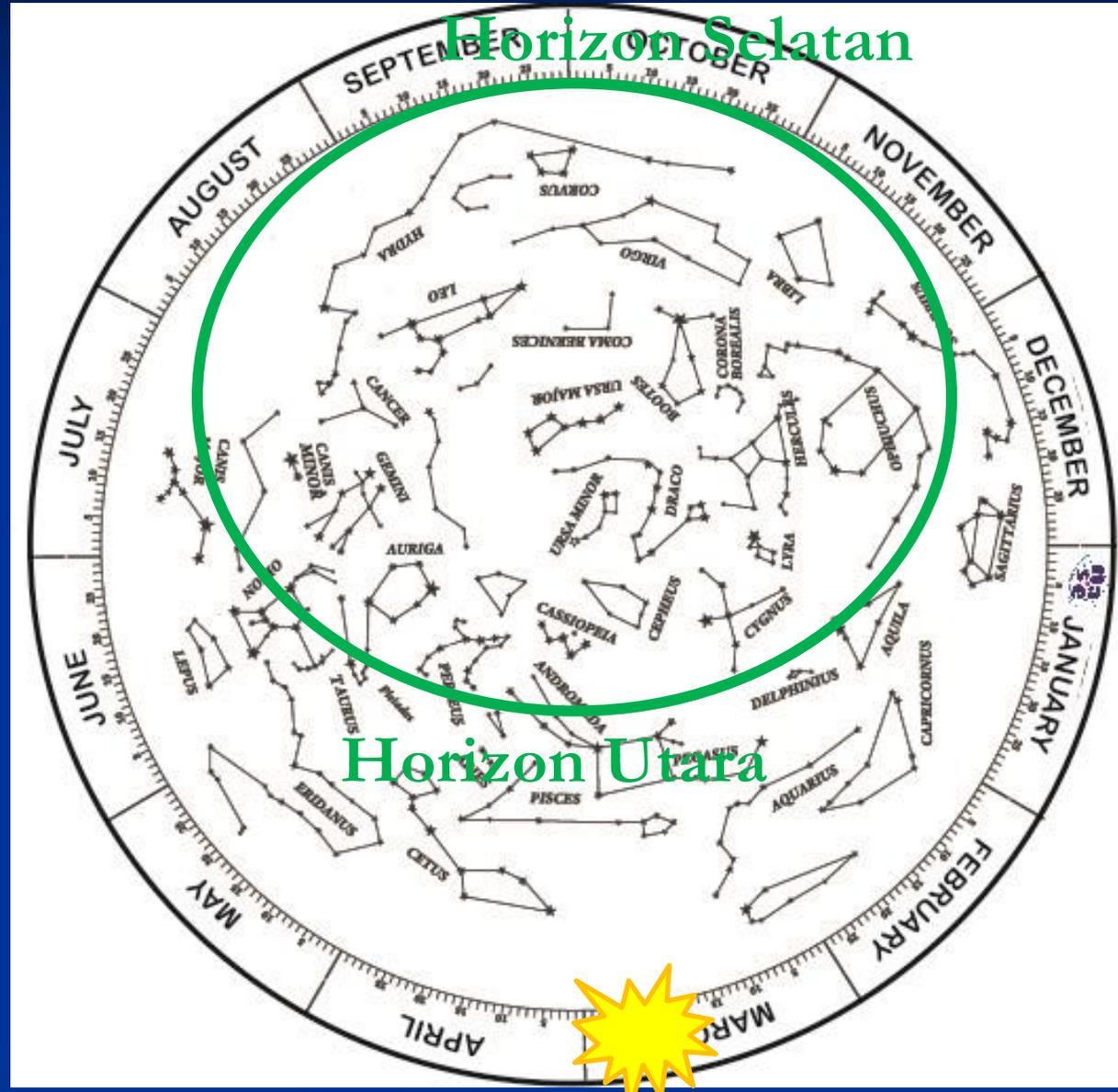
Tengah malam lokal

- Musim semi: di utara horizon di atas Polaris terdapat Biduk (*Big dipper*), kita melihat Leo di selatan horizon
- Musim panas: di utara horizon tempat Biduk di kanan kutub, kita melihat Angsa (*Swan*) di selatan horizon
- Musim gugur: di utara horizon bagian bawah Biduk dan Pegasus di selatan horizon
- Musim semi: di utara horizon tempat Biduk di kiri kutub, kita melihat Orion di selatan horizon

# Kegiatan 2: Payung kubah langit

Belahan bumi  
utara

Musim semi  
Horizon Utara



Tengah malam lokal

# Kegiatan 2: Payung kubah langit

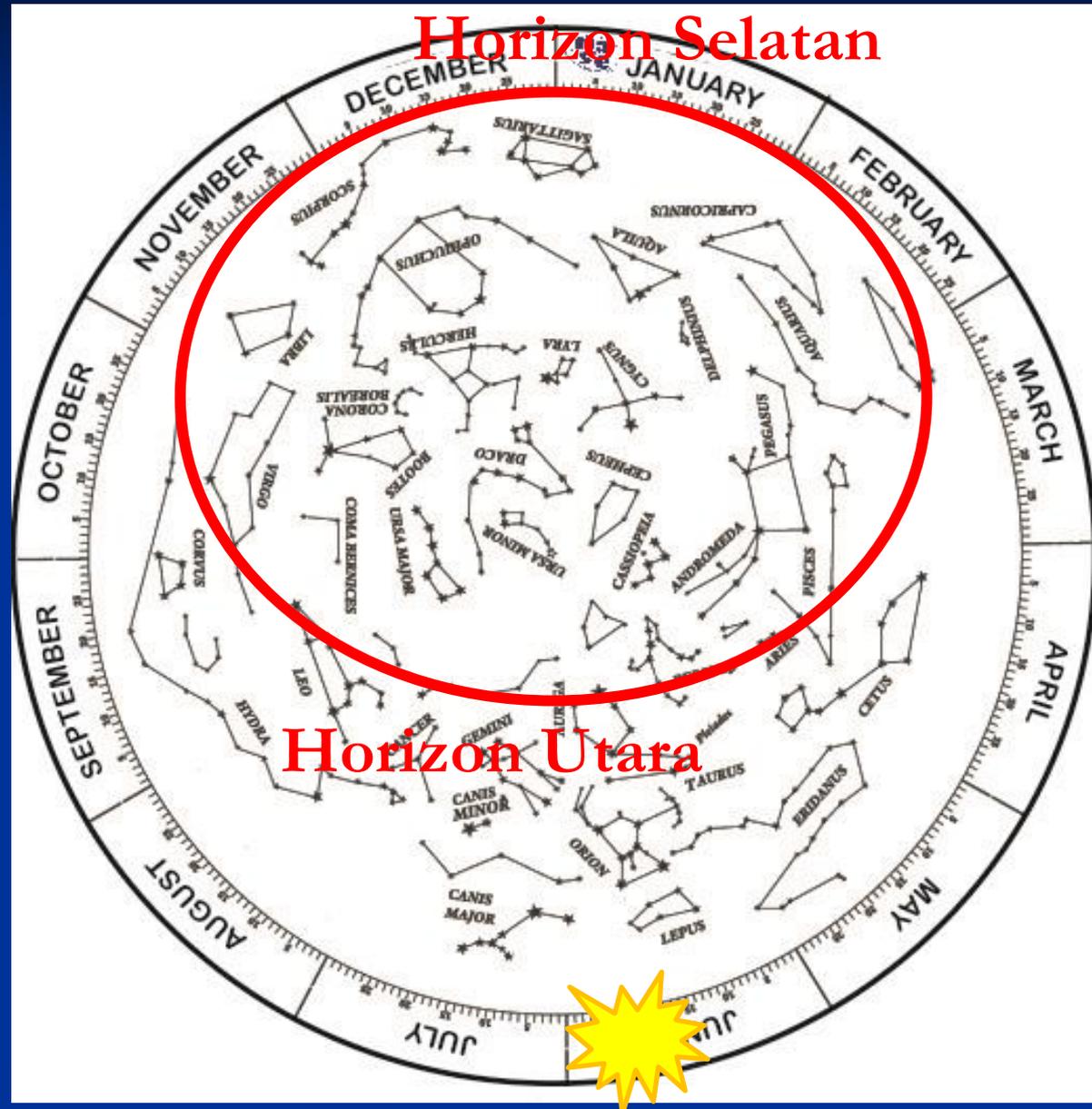
Belahan bumi  
utara

Musim panas

Horizon Utara



Tengah malam lokal



# Kegiatan 2: Payung kubah langit

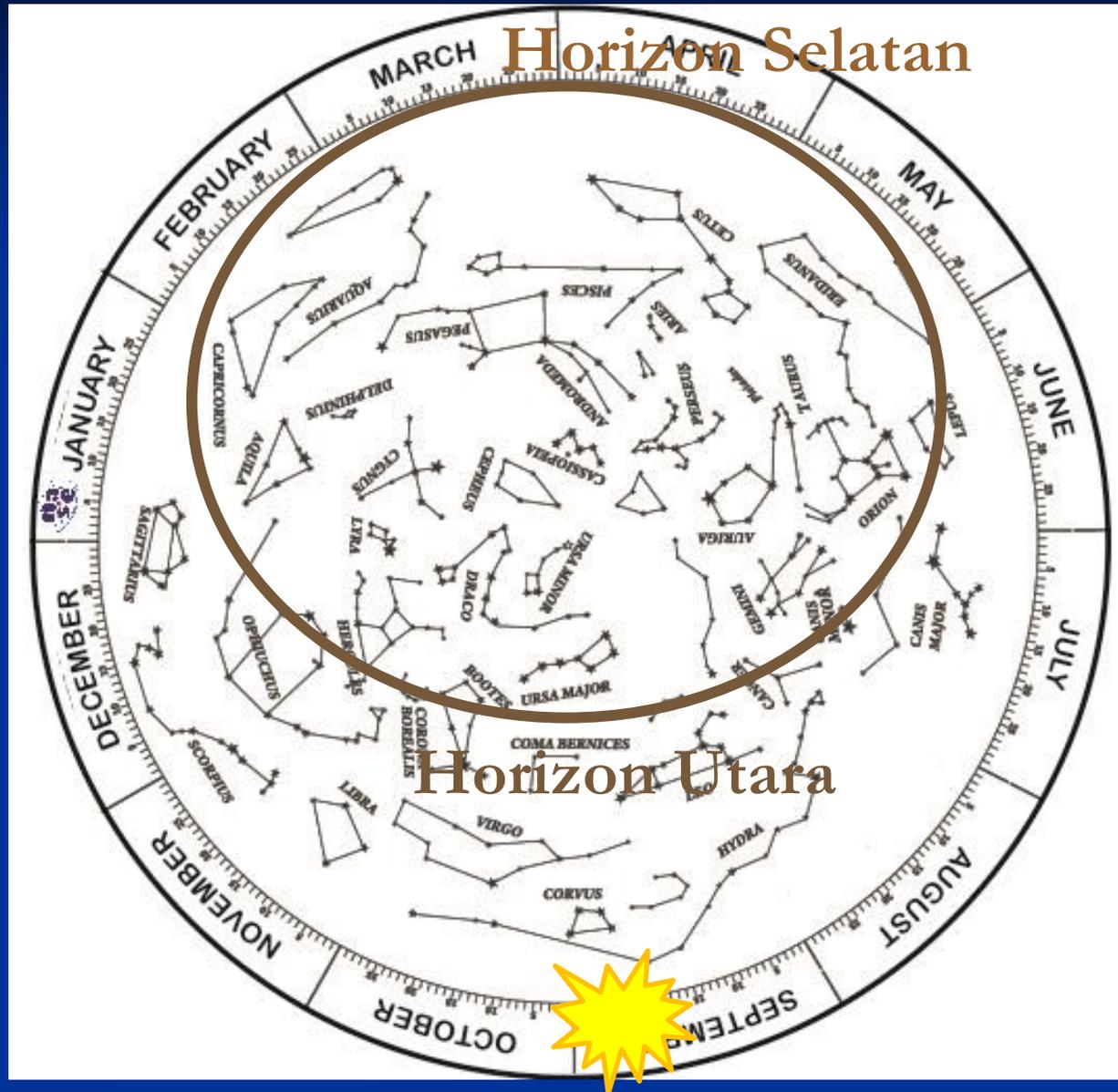
Belahan bumi  
utara

Musim gugur

Horizon Utara



Tengah malam lokal



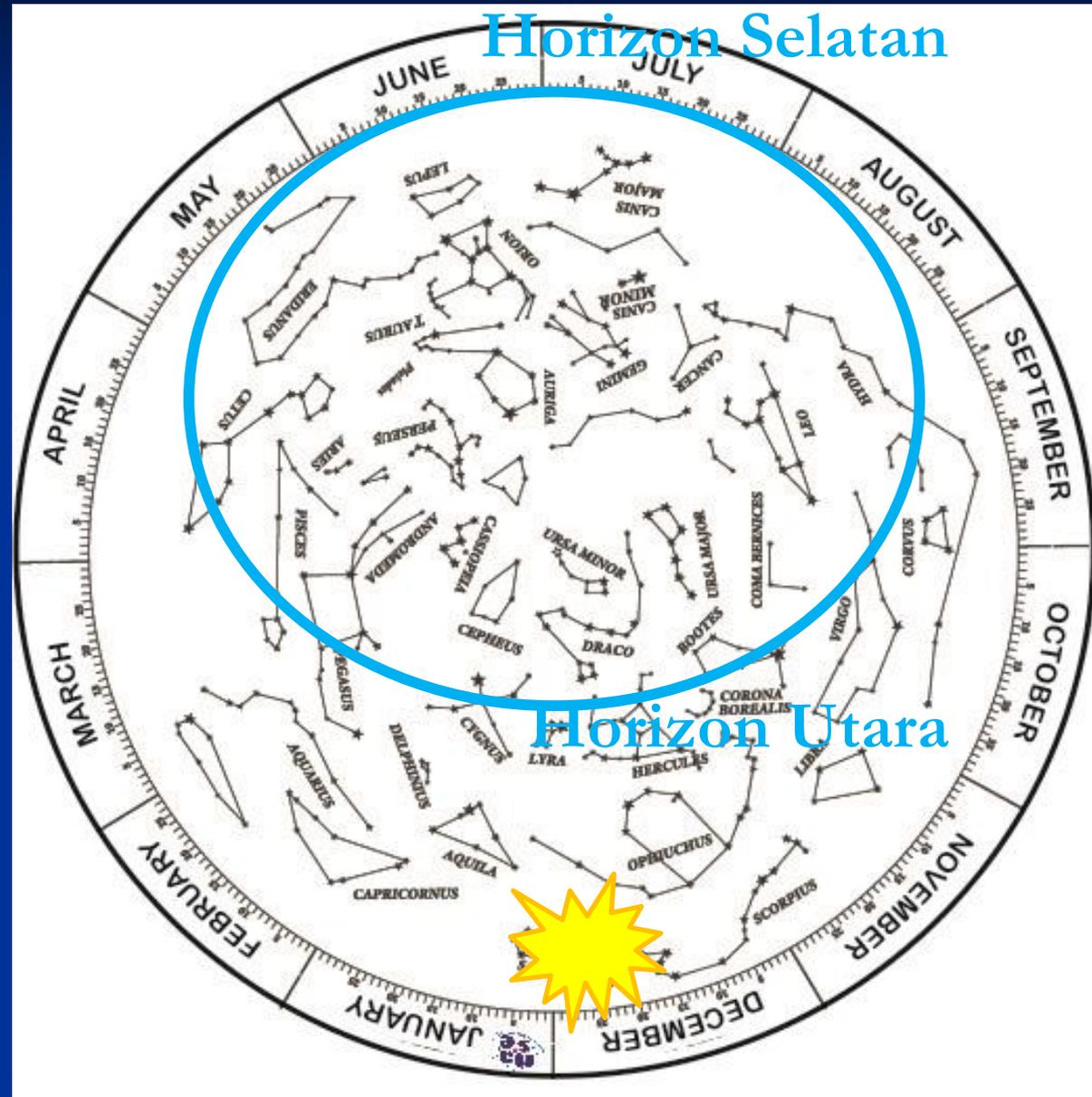
# Kegiatan 2: Payung kubah langit

Belahan  
bumi utara

Musim  
dingin  
Horizon Utara



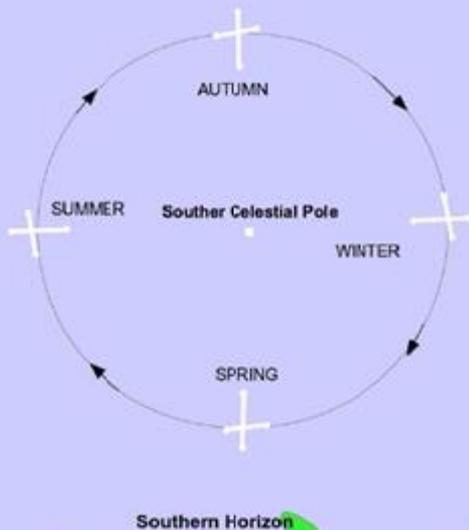
Tengah malam lokal



# Kegiatan 2: Payung kubah langit

## Menggunakan payung di belahan bumi selatan

### Belahan bumi Selatan Dan Horizon Selatan



Tengah malam lokal

**MUSIM SEMI:** ke Horizon Selatan, ketika Salib Selatan berada di bawah kutub, Aquarius berada di Horizon Utara.

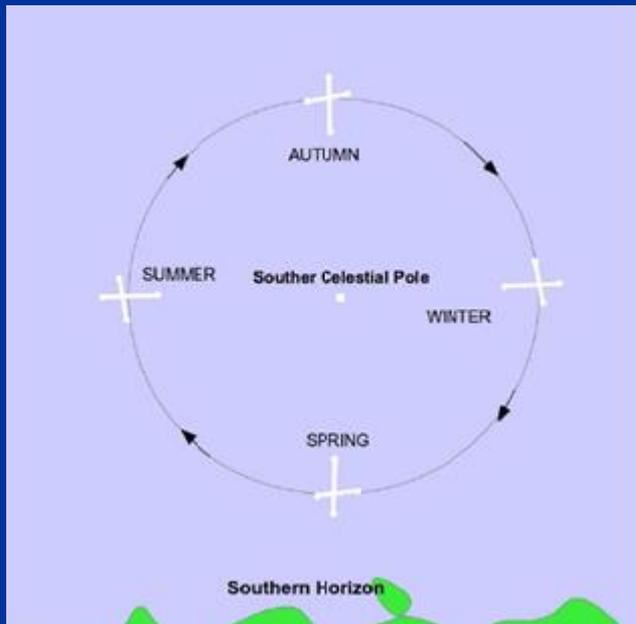
**MUSIM PANAS:** di Horizon Selatan, ketika Salib Selatan ada di kiri kutub, Orion di Horizon Utara.

**MUSIM GUGUR:** ke Horizon Selatan, saat Salib Selatan berada di atas tiang, Leo berada di Horizon Utara.

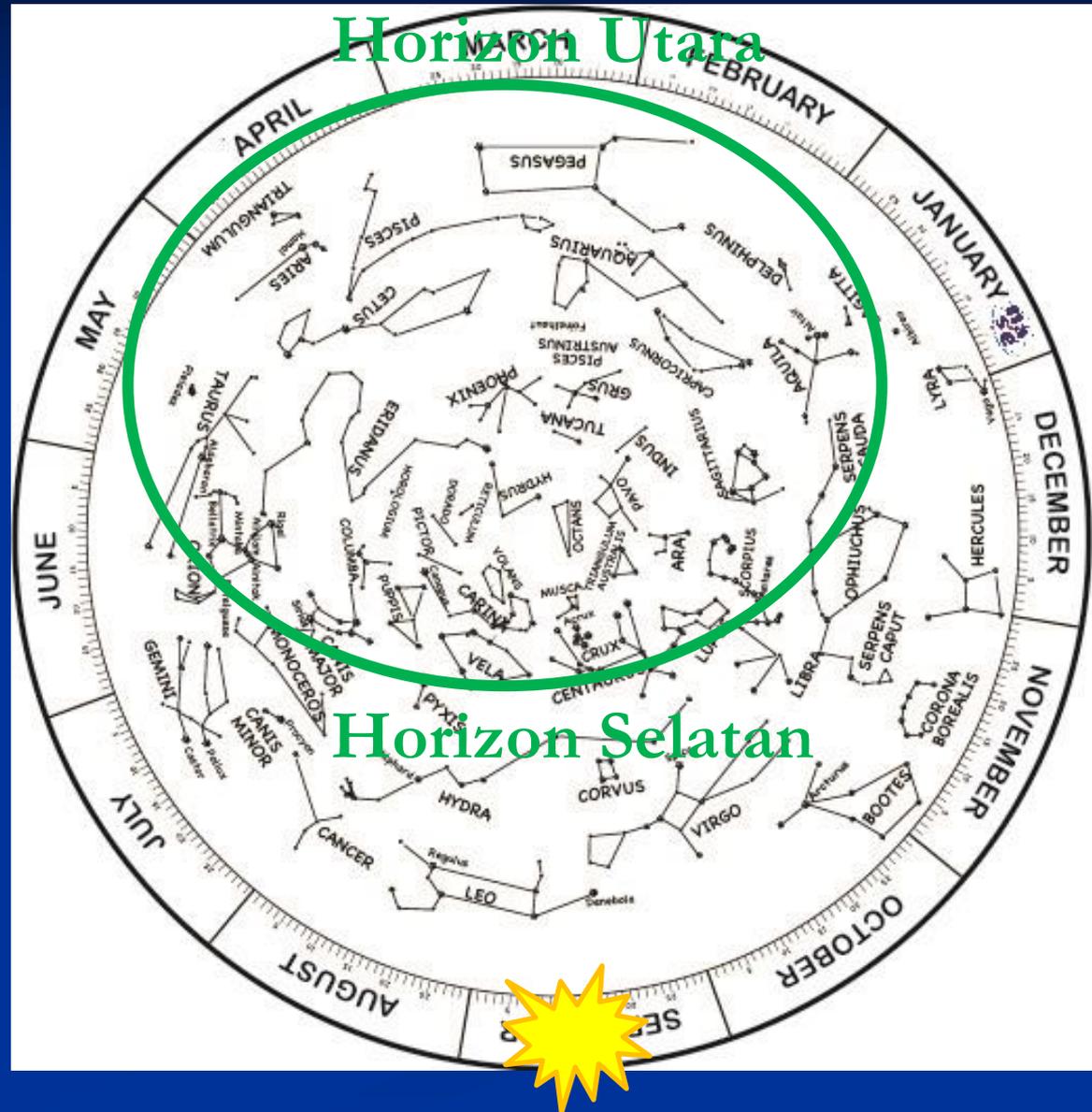
**MUSIM DINGIN:** ke Horizon Selatan, ketika Salib Selatan ada di sebelah kanan tiang, Scorpio di Horizon Utara.

# Kegiatan 2: Payung kubah langit

Belahan bumi  
Selatan  
Musim semi  
Horizon Selatan



Tengah malam lokal

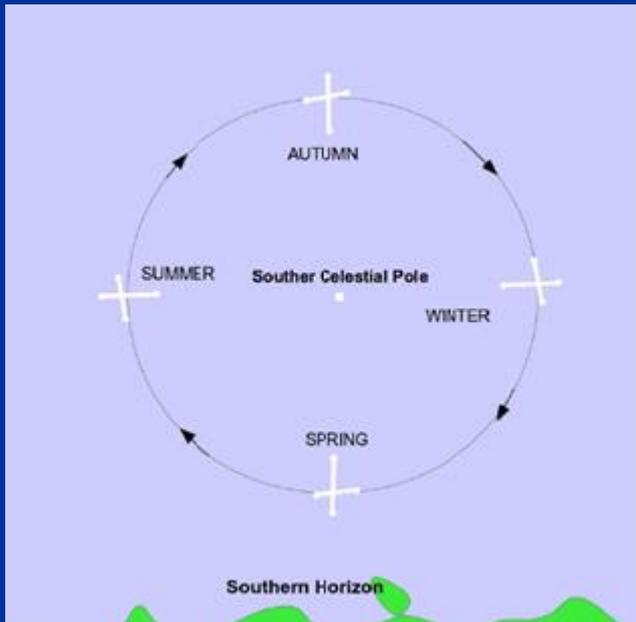


# Kegiatan 2: Payung kubah langit

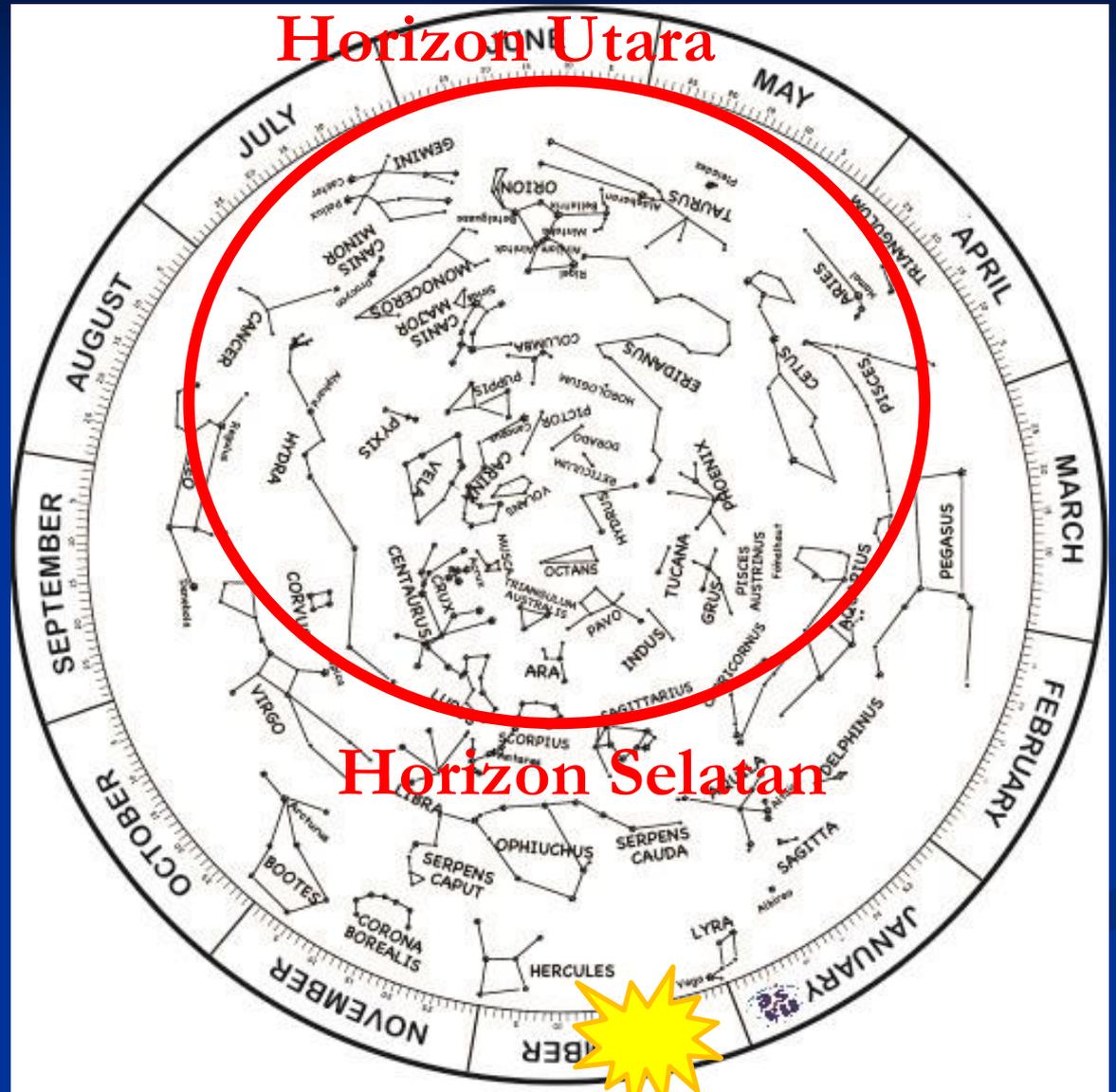
Belahan bumi  
Selatan

Musim panas

Horizon Selatan



Tengah malam lokal

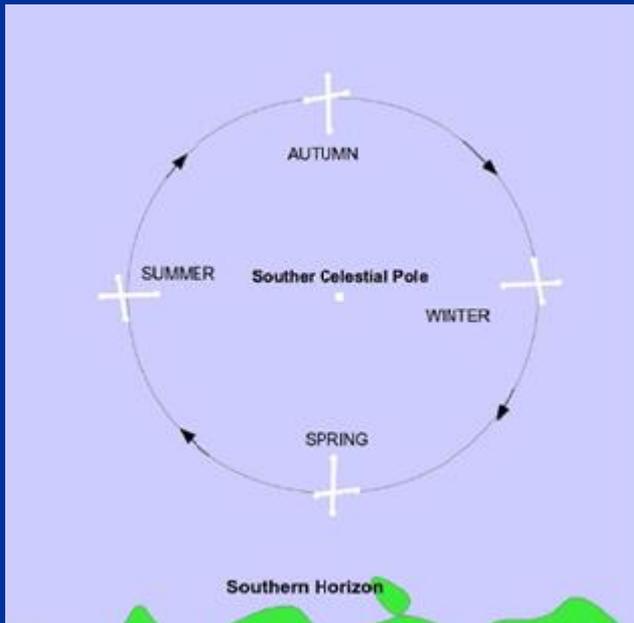


# Kegiatan 2: Payung kubah langit

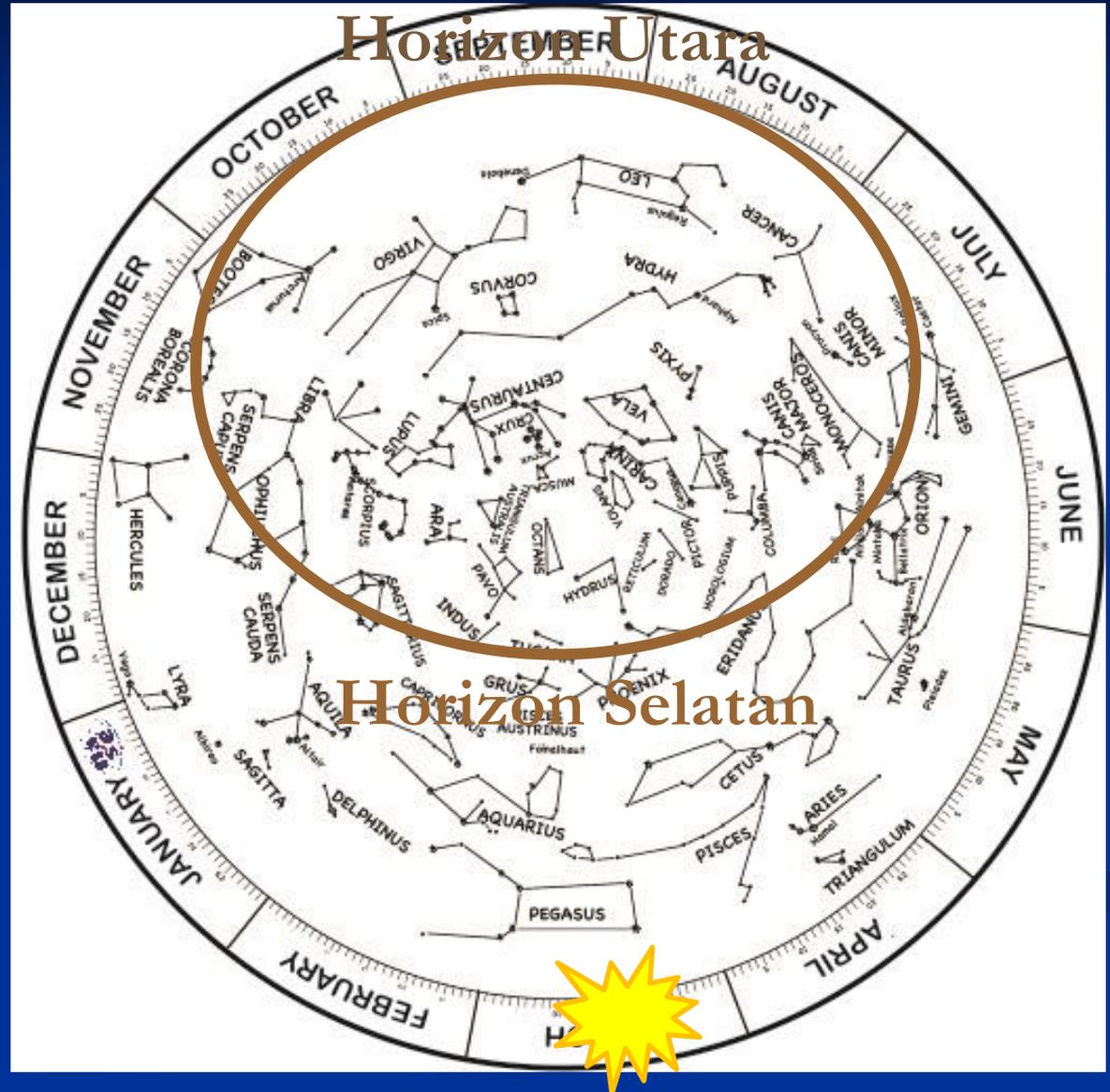
Belahan bumi  
Selatan

Musim gugur

Horizon Selatan



Tengah malam lokal

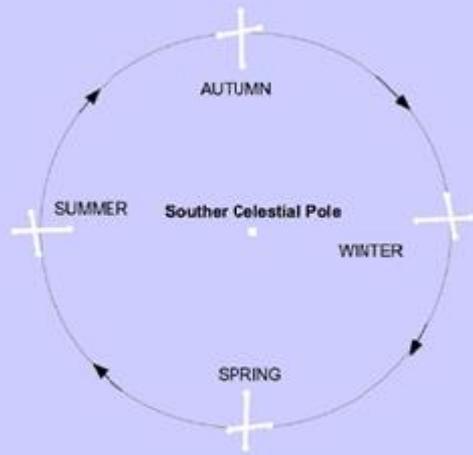


# Kegiatan 2: Payung kubah langit

Belahan bumi  
Selatan

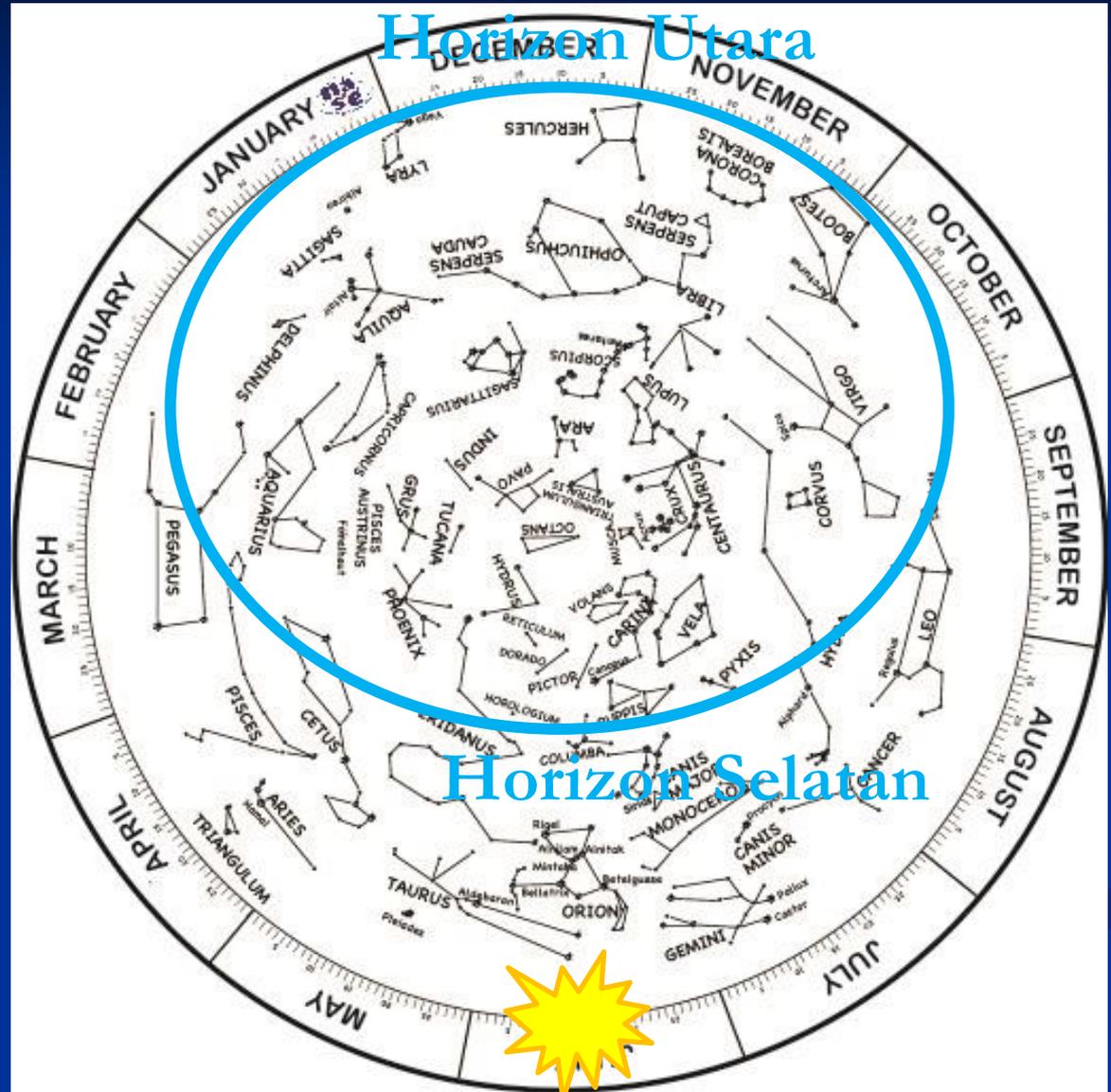
Musim dingin

Horizon Selatan



Southern Horizon

Tengah malam lokal



## Kegiatan 2: Dua Payung Zone Ekuatorial

Kita menggunakan dua buah payung dengan pegangan sejajar dengan Horizon



# Kegiatan 2: Dua Payung Zona Khatulistiwa

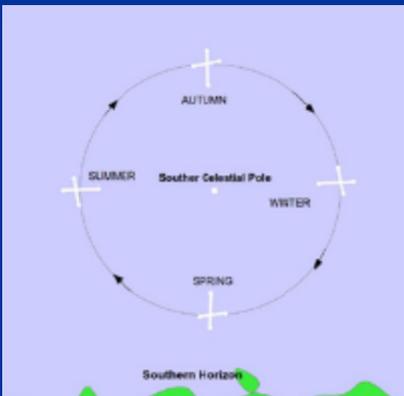
## Horizon Utara HU



- **MARET:** Musim semi dengan Leo di zona Khatulistiwa
- **JUNI:** Musim panas dengan Ansa di zona Khatulistiwa
- **SEPTEMBER:** Musim gugur dengan Pegasus di zona Khatulistiwa
- **DESEMBER:** Musim dingin dengan Orion di zona Khatulistiwa

Tengah malam lokal

## Horizon Selatan HS



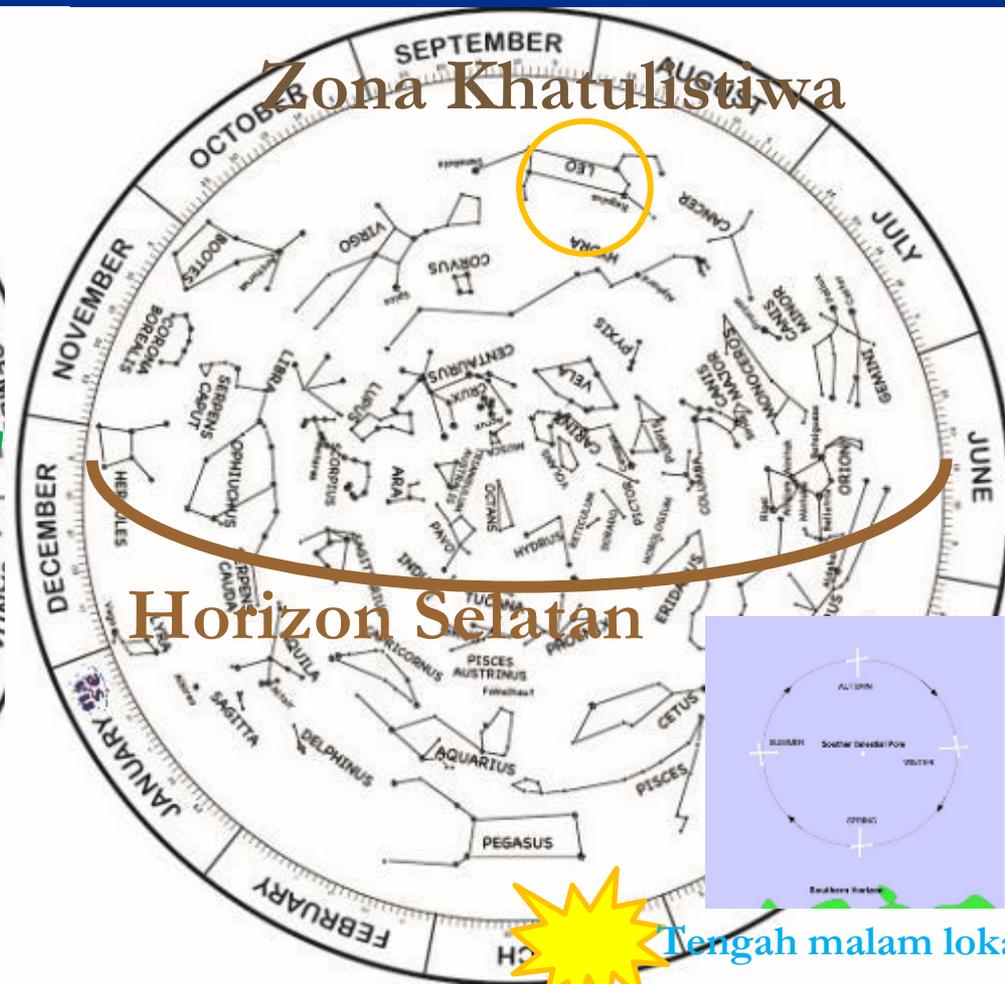
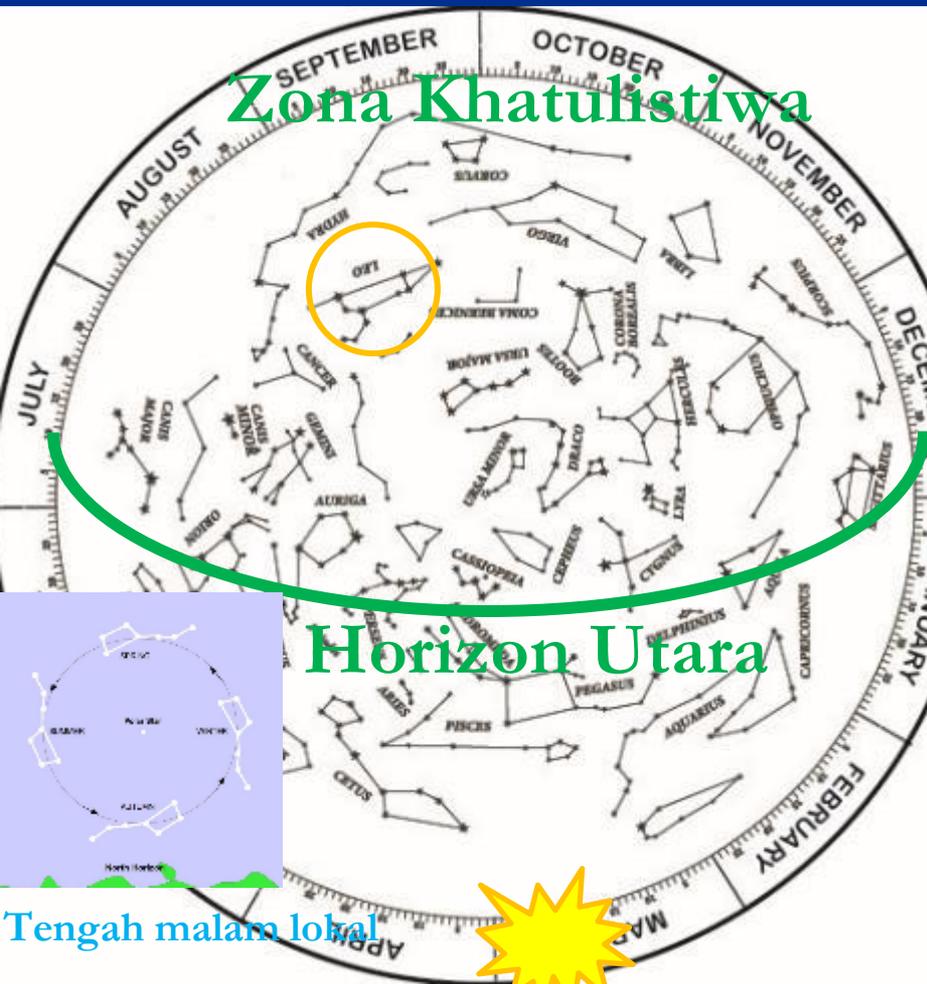
- **MARET:** Musim gugur dengan Leo di zona Khatulistiwa
- **JUNI:** Musim dingin dengan Scorpio di zona Khatulistiwa
- **SEPTEMBER:** Musim semi dengan Aquarius di zona Khatulistiwa
- **DESEMBER:** Musim panas dengan Orion di zona Khatulistiwa

Tengah malam lokal

# Kegiatan 2: Dua Payung Zona Khatulistiwa

**HU Maret**  
(Musim semi)

**HS Juni**  
(Musim gugur)



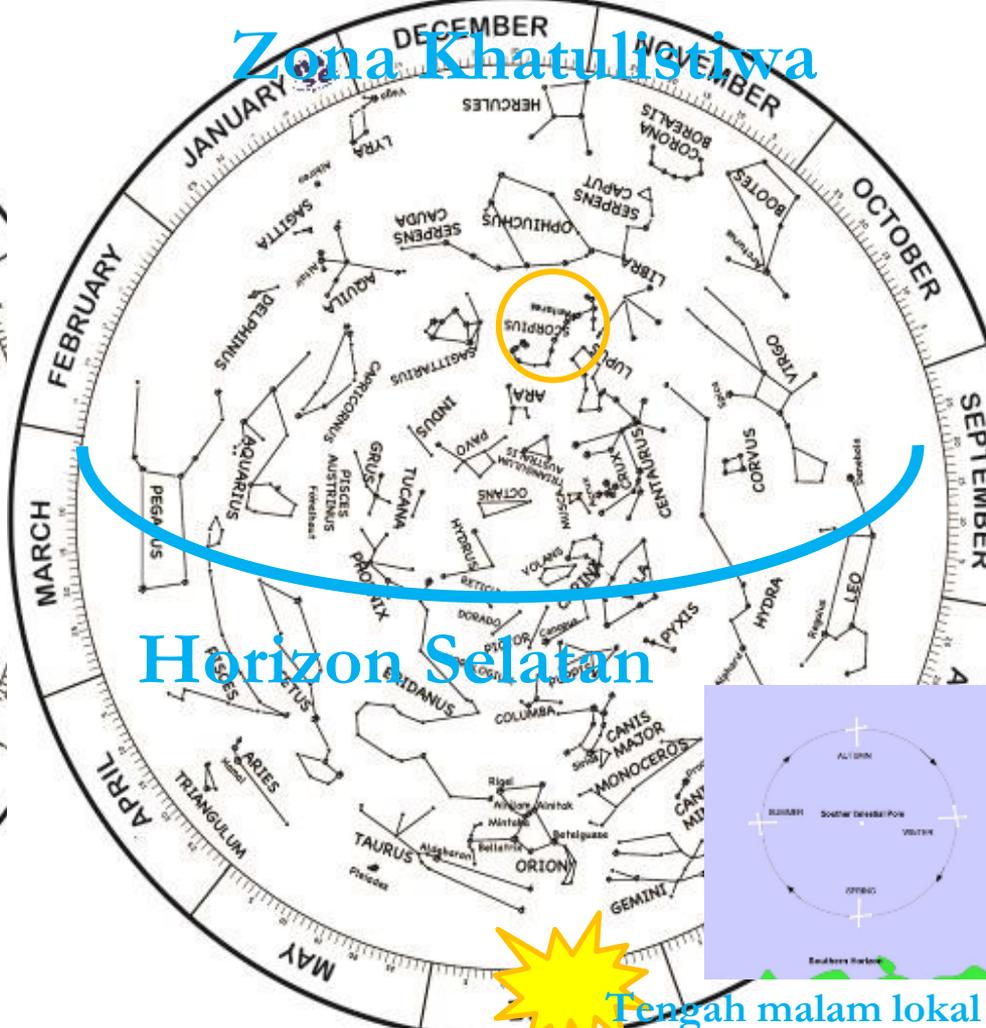
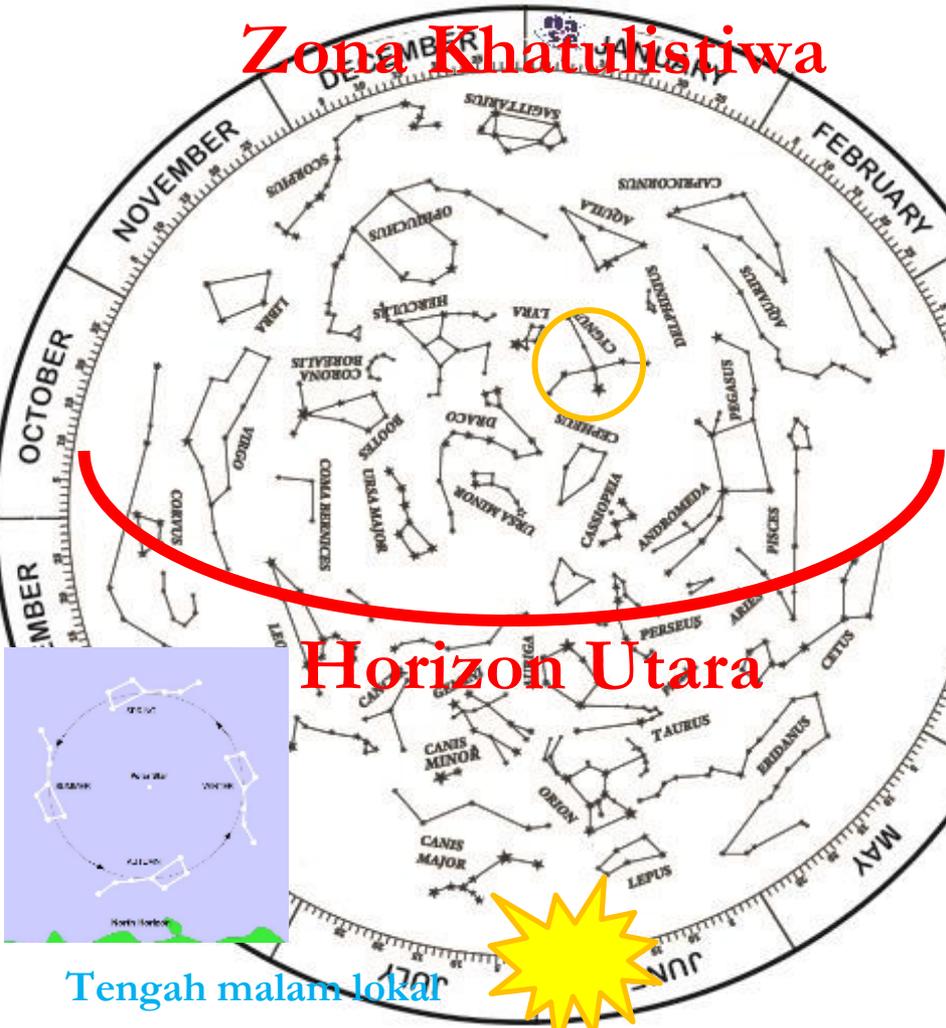
# Kegiatan 2: Dua Payung Zona Khatulistiwa

**HU Juni**  
(Musim panas)

**HS Juni**  
(Musim dingin)

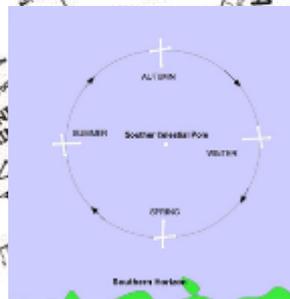
**Zona Khatulistiwa**

**Zona Khatulistiwa**



**Horizon Utara**

**Horizon Selatan**



Tengah malam lokal

Tengah malam lokal

# Kegiatan 2: Dua Payung Zona Khatulistiwa

**HU September**  
(Musim gugur)

**HS September**  
(Musim semi)

Zona Khatulistiwa

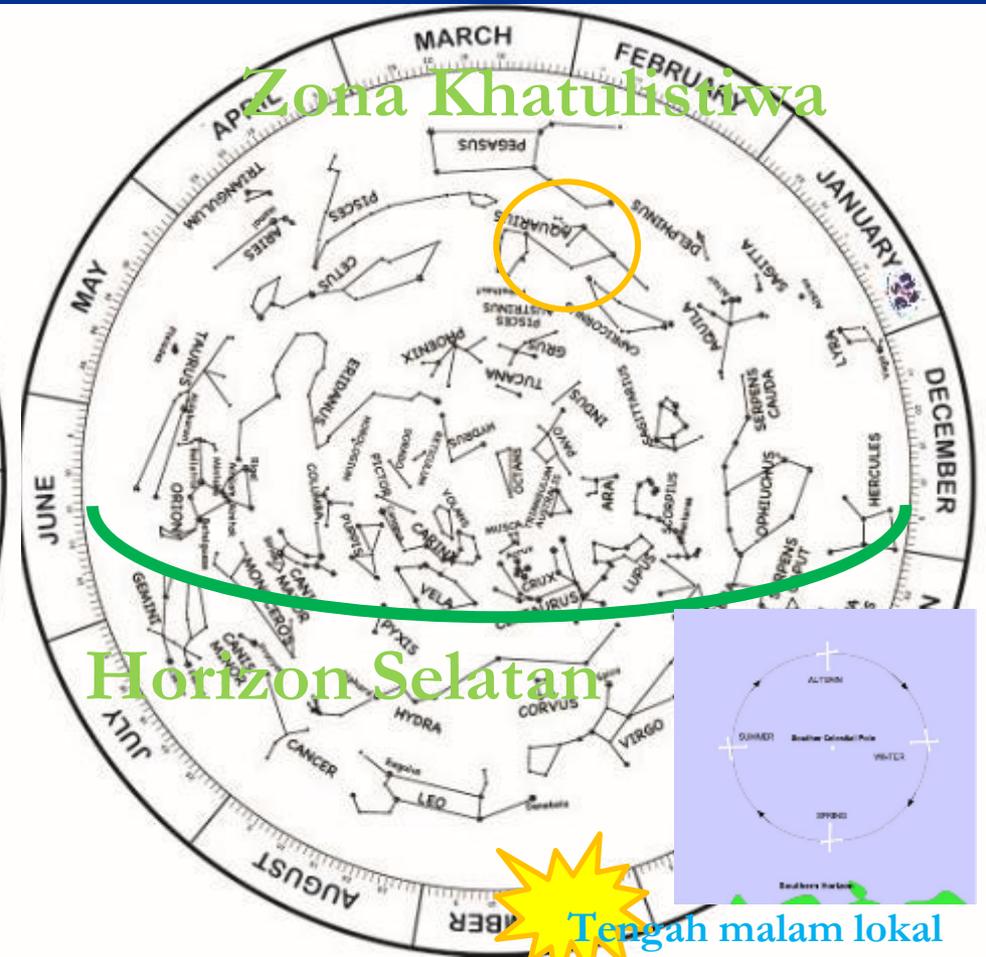
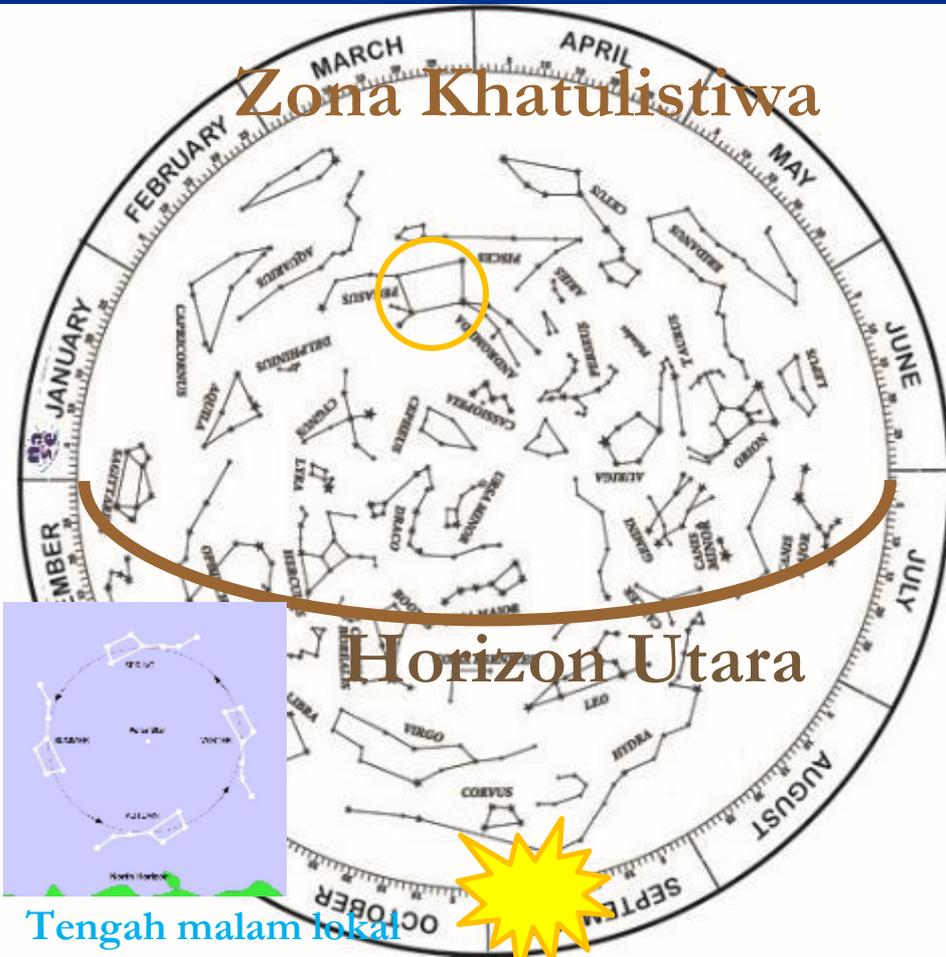
Zona Khatulistiwa

Horizon Utara

Horizon Selatan

Tengah malam lokal

Tengah malam lokal

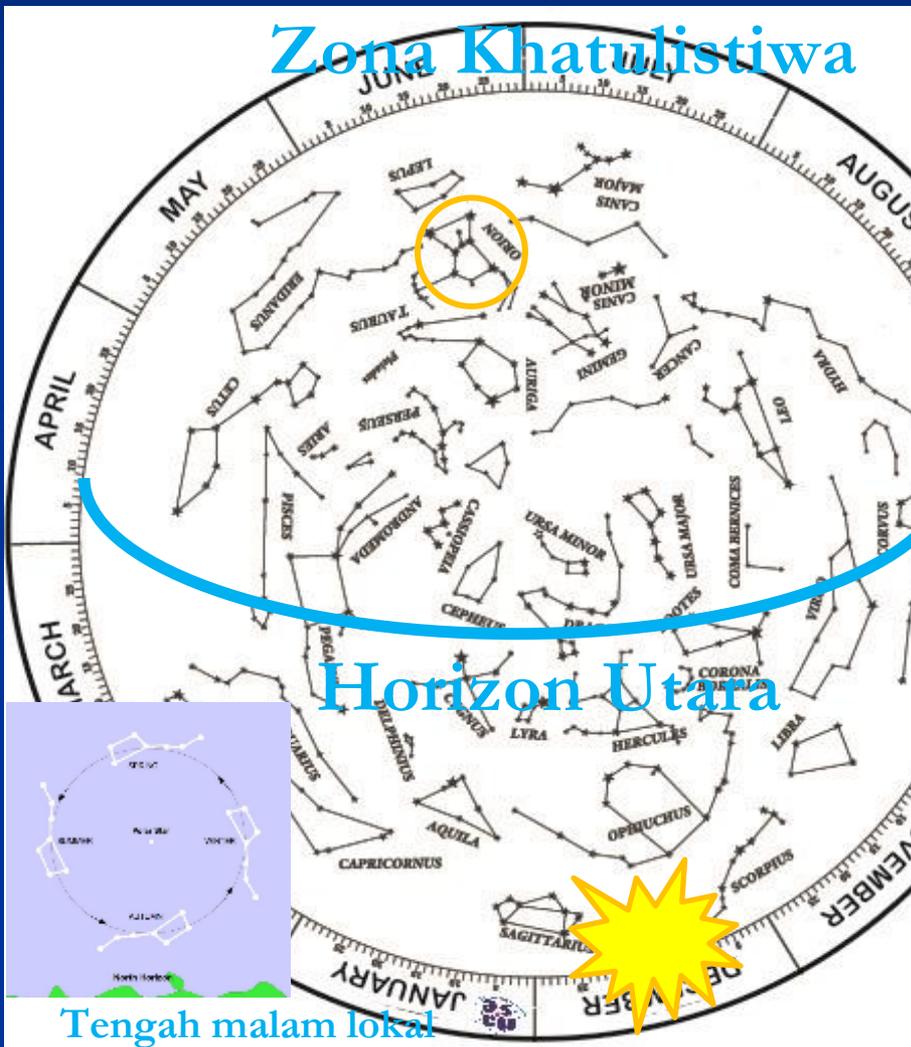


# Kegiatan 2: Dua Payung Zona Khatulistiwa

## HU Desember

(Musim dingin)

### Zona Khatulistiwa



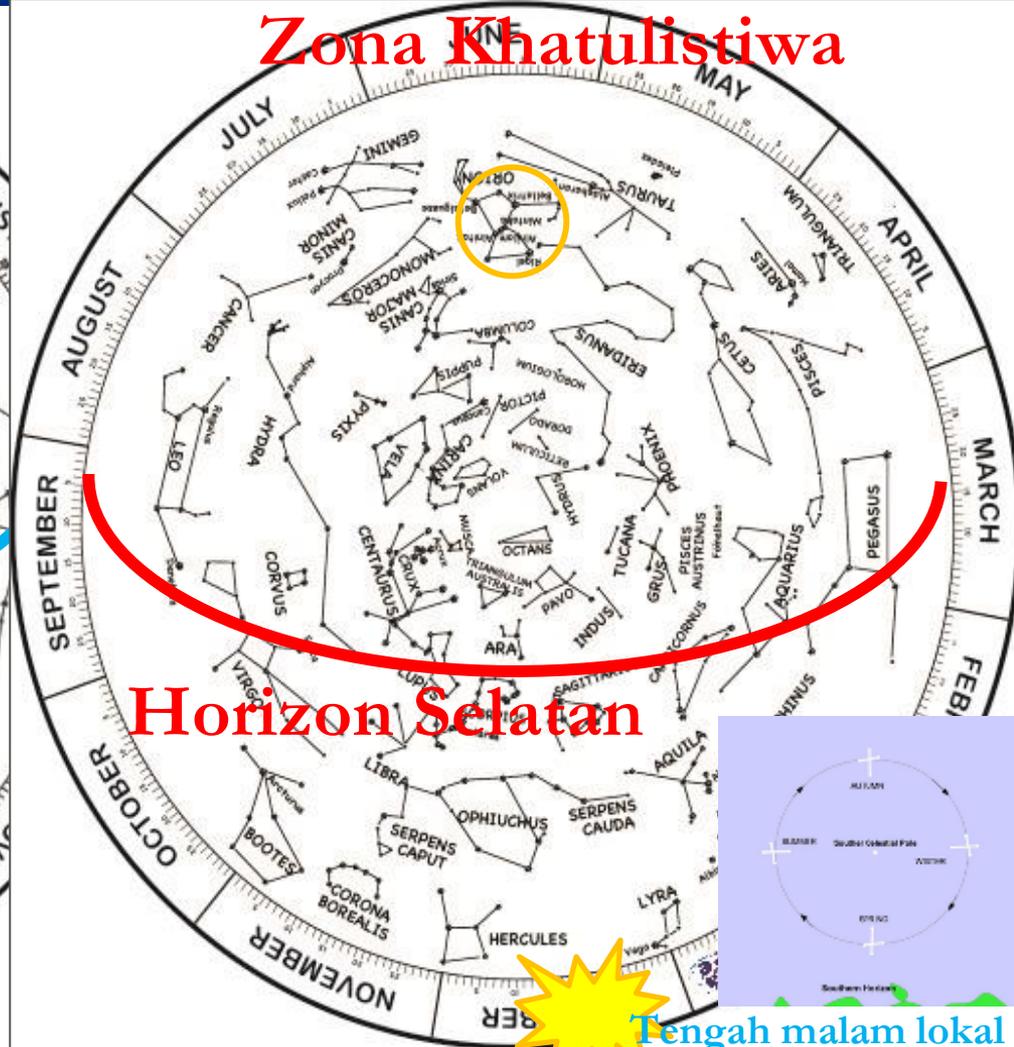
### Horizon Utara

Tengah malam lokal

## HS Desember

(Musim panas)

### Zona Khatulistiwa

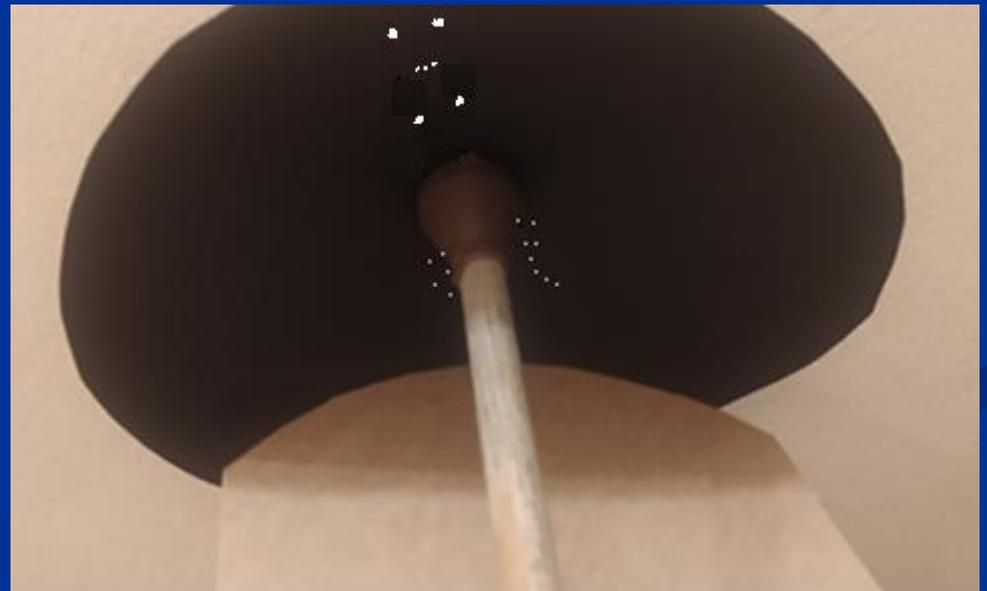


### Horizon Selatan

Tengah malam lokal



Skema sebelumnya adalah skema yang kami pertimbangkan di payung sesuai musim. Satu-satunya perbedaan adalah bahwa payung direpresentasikan dengan cara yang disederhanakan dan memungkinkan pemahaman yang lebih mudah.



# Langit gelap dan polusi cahaya

- Kita membutuhkan langit yang gelap untuk dapat melihat bintang
- Ini mungkin hanya jika kita bergerak menjauhi perkotaan
- Orang-orang lupa bagaimana langit malam terlihat, karena tidak bisa melihat di dalam kota
- Polusi cahaya adalah salah satu bentuk dari polusi yang dikenal: Menghambat kita melihat bintang-bintang, juga memengaruhi ekosistem nokturnal, kesehatan manusia dan merupakan pemborosan energi.



# Jenis polusi cahaya

Ada tiga jenis polusi cahaya:

1. Pendaran (*glow*): terkait dengan penerangan umum yang diproyeksikan ke langit. Ini terlihat seperti gelembung cahaya yang mengelilingi kota.
2. *Light trespassing*: cahaya eksternal yang menyebar ke segala arah dan masuk ke rumah-rumah, sehingga memaksa menutup/mengunci jendela untuk memastikan kegelapan di malam hari.
3. Silau: terkait dengan pencahayaan dari tanda-tanda atau kendaraan yang mempengaruhi mata langsung dan mata terkejut. Secara umum dan jelas terjadi di dalam kota dengan lereng-lereng.



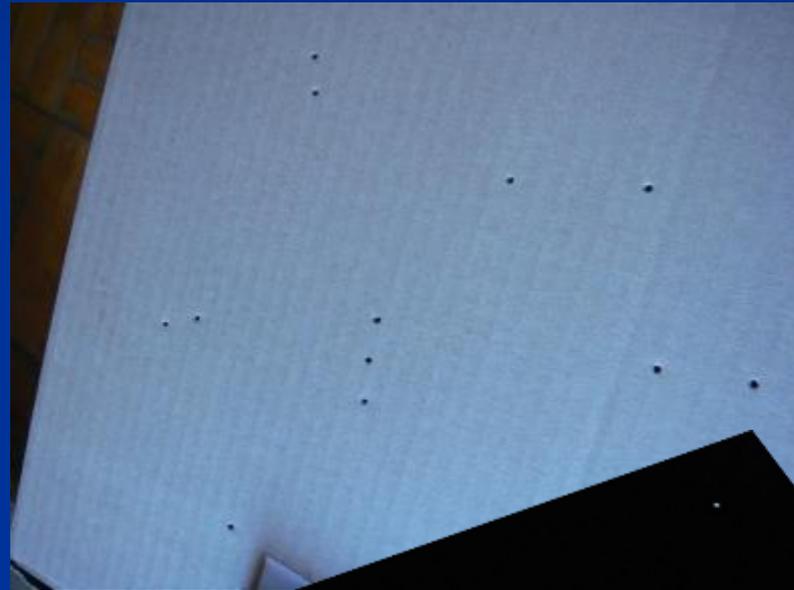
# Kegiatan 3: Polusi cahaya - Pendaran (*glow*)

## Tujuan

- Menunjukkan efek polusi dari pencahayaan yang tidak dilindungi
- Mengenali hal-hal yang menguntungkan dari lampu yang dipilih dengan baik.
- Mengenali kemungkinan meningkatkan kualitas pengamatan langit malam, bahkan dengan beberapa lampu buatan.

# Kegiatan 3: Polusi cahaya - Pendaran (*glow*)

## Prosedur



Menyiapkan kotak hitam

# Kegiatan 3: Polusi cahaya - Pendaran (*glow*)



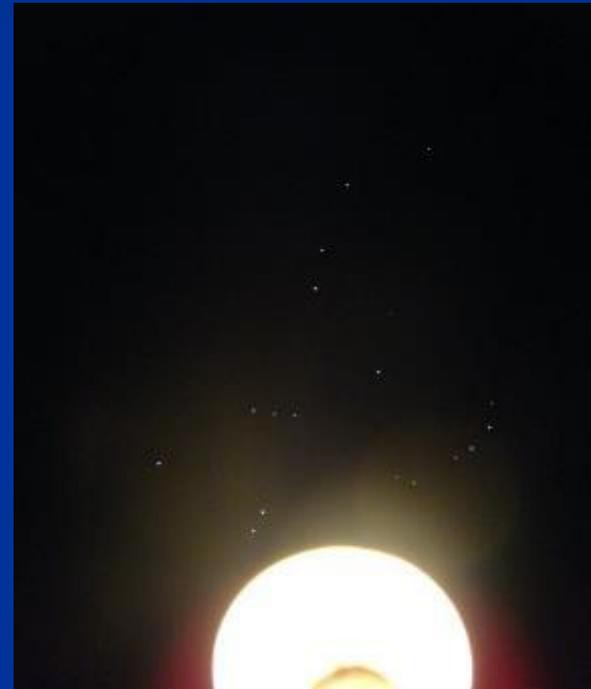
Menguji lampu jalan  
tanpa dan dengan  
pelindung yang  
dikhususkan untuk  
mengendalikan  
polusi cahaya

# Kegiatan 3: Polusi cahaya - Pendaran (*glow*)

Buktikan: Gambar yang dihasilkan di dalam kotak



Hasil tampilan langit dengan lampu yang tidak terlindungi



Hasil tampilan langit dengan lampu yang terlindungi

# Program Stellarium



[www.stellarium.org](http://www.stellarium.org)



# Panduan penggunaan Stellarium

Help Window		F1	Show the help window, which lists key bindings and other useful information
Configuration Window		F2	Show the display of the configuration window
Search Window		F3 or CTRL+f	Show the display of the object search window
View Window		F4	Show the view window
Time Window		F5	Show the display of the help window
Location Window		F6	Show the observer location window (map)

# Panduan penggunaan Stellarium

Table below describes the operations of buttons on the main tool-bar and the side tool-bar, and gives their keyboard shortcuts.

Feature	Tool-bar button	Key	Description
Constellations		c	Draws the constellation lines.
Constellation Names		v	Draws the name of the constellations
Constellation Art		r	Superimposes artistic representations of the constellations over the stars
Equatorial Grid		e	Draws grid lines for the RA/Dec coordinate system
Azimuth Grid		z	Draws grid lines for the Alt/Azi coordinate system
Toggle Ground		g	Toggles drawing of the ground. Turn this off to see objects that are below the horizon
Toggle Cardinal Points		q	Toggles marking of the North, South, East and West points on the horizon
Toggle Atmosphere		a	Toggles atmospheric effects. Most notably makes the stars visible in the daytime
Nebulae & Galaxies		n	Toggles marking the positions of Nebulae and Galaxies when the FOV is too wide to see them
Planet Hints		p	Toggles indicators to show the position of planets
Coordinate System		Enter	Toggles between Alt/Azi & RA/Dec coordinate systems
Goto		Space	Centres the view on the selected object
Night Mode		[none]	Toggle "night mode", which changes the coloring of some display elements to be easier on the dark-adapted eye.

Terima kasih atas  
perhatiannya

