

A background image featuring a bright, glowing crescent moon in a clear blue sky. Below the moon, a horizontal band of orange and red light suggests a sunset or sunrise over a dark, silhouetted horizon.

# **KAEDAH “IMAGING” UNTUK CERAPAN HILAL BERASAKAN Charge Couple Device (CCD)**



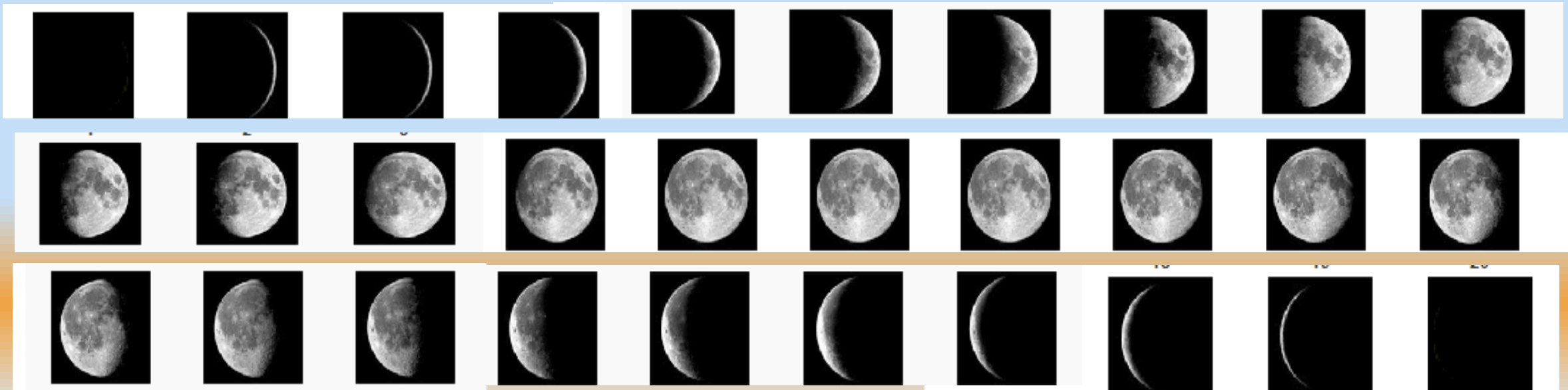
# Kandungan

- ☐ Pengenalan : Asas penyusunan Taqwim Islam
- ☐ Kriteria Imkanul Rukyah : Asas Taqwim MABIMS
- ☐ Persamaan Rukyah Dengan Mata dan Teleskop
- ☐ Faktor- Faktor Penghalang Rukyah Hilal
- ☐ Pengimegan Digital suatu kaedah Alternative
- ☐ Penggunaan alat CCD dan Rekod Kenampakan Baru
- ☐ Kesimpulan dan Cadangan



# Pengenalan : Asas penyusunan Taqwim Islam

- ❑ Asas Penyusunan: Menurut tempoh **gerakan bulan**
- ❑ Hisab : Tempoh bulan mengelilingi bumi (Ijtimak-Ijtimak): **29.530587963 hari**,
- ❑ Jumlah Hari : **29 atau 30 hari sebulan, 354 atau 355 hari setahun**
- ❑ Pertukaran hari : **waktu terbenam matahari 29 haribulan**
- ❑ Sistem yang ada : Taqwim istilahi, ujudul hilal, Hakiki, **Rukyah dan Imkanul Rukyah**





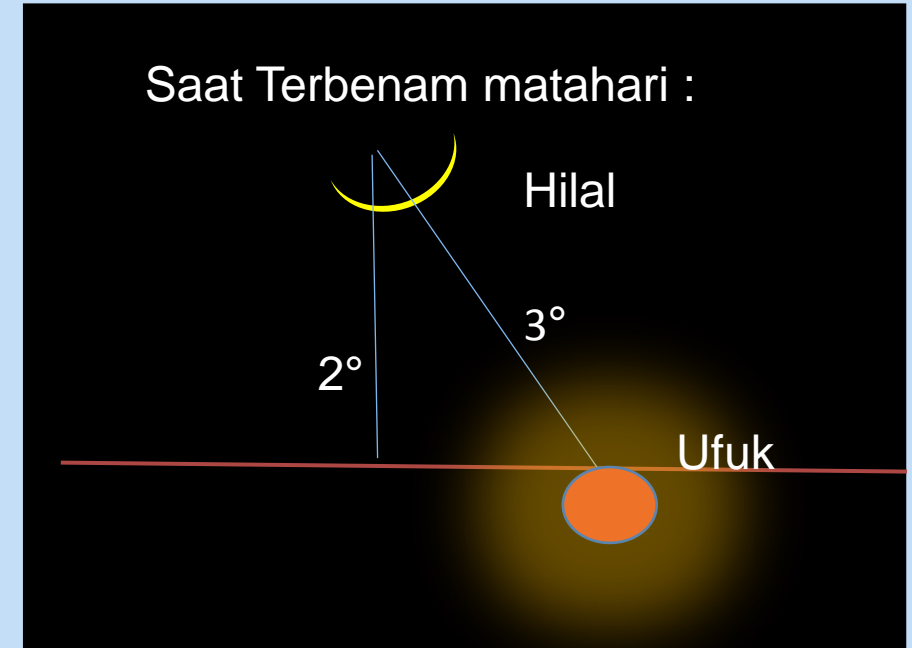
# Kriteria Imkanul Rukyah sebagai asas Taqwim MABIMS (1990 hingga Sekarang )

- ❑ Penyusunan Taqwim hijriah tahunan Brunei Darussalam **berasaskan kriteria Imkanul Rukyah Hilal<sup>1</sup>** (kebolehnampakan hilal berasaskan data hisab dan kajian lapangan )

Kriteria Imkanul rukyah: MABIMS

1. Ijtimak berlaku **sebelum terbenam matahari**
2. umur hilal **minima 8 jam setelah ijtimak**
3. Tinggi hilal atas ufuk : **minima 2°**
4. Jarak lengkung bulan - Matahari **minima 3°**

- ❑ Kenampakan hilal pada 29 hb berasaskan keadaan biasa **dengan mengabaikan perkara berubah-ubah** yang tiada piawai seperti cuaca dan awan.

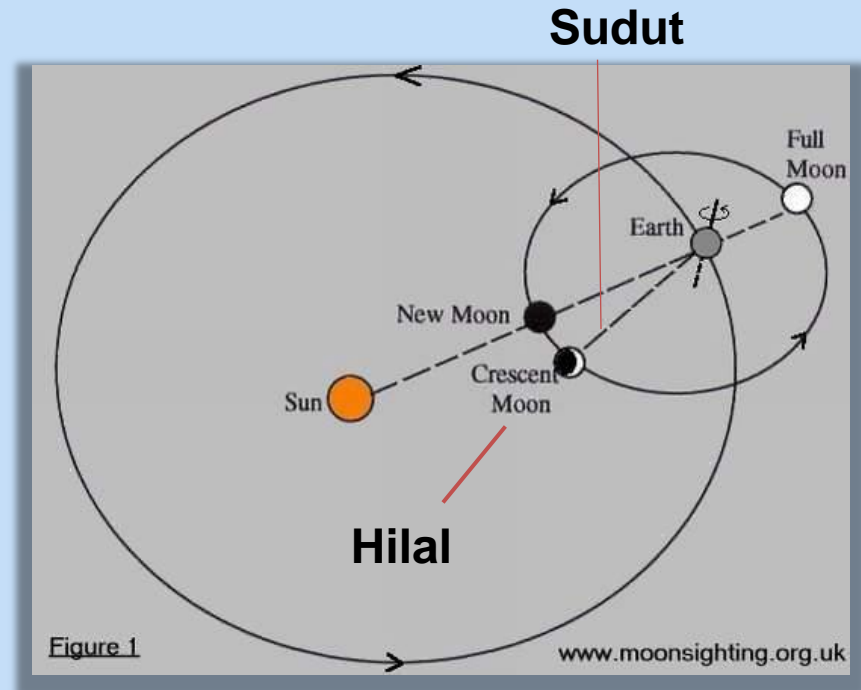
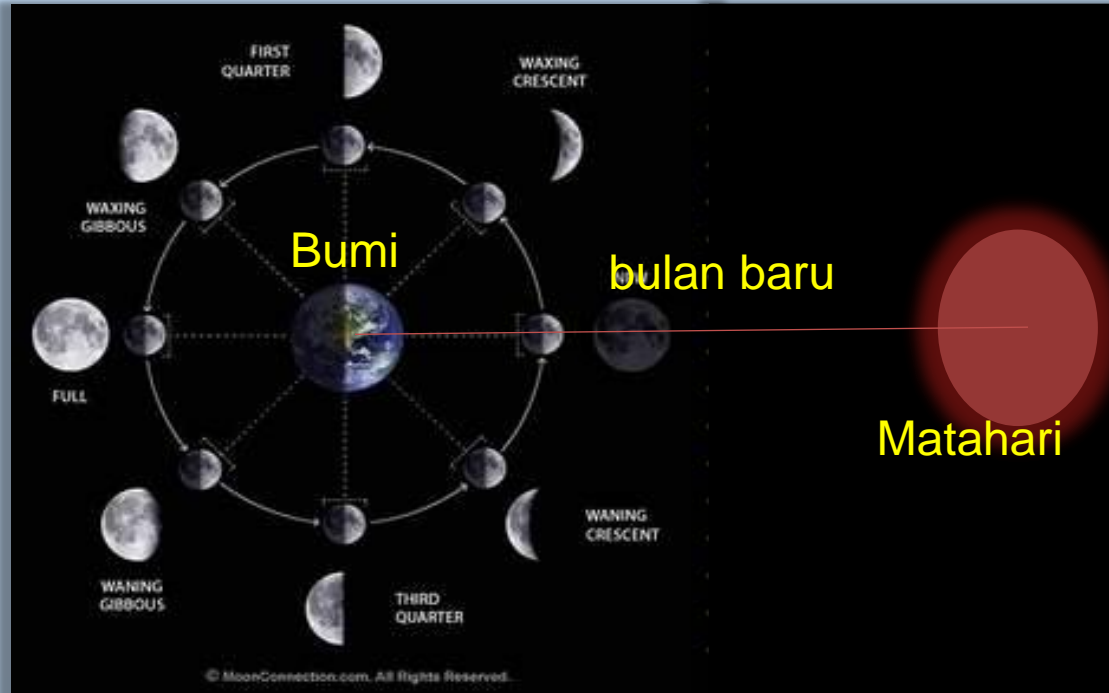


- ❑ Penyelerasan setiap 2-3 tahun: dimana-mana negara anggota untuk tujuan penyusunan Taqwim Imkanul rukyah sepanjang tahun

**Nota : Kriteria MABIMS adalah di antara banyak kriteria yang wujud dari dahulu hingga sekarang**



# Apa dia Hilal ?



Hilal bermaksud bulan sabit - khususnya, bulan **sabit yang pertama kali dilihat** selepas bulan baru (Ijtimak). Kedudukan **Ijtimak** (Bumi, Bulan-matahari kira2 satu barisan), boleh di jadikan asas mengukur **umur** bulan dan **Jarak Lengkung** iaitu sudut dilihat antara bulan-matahari



# Rukyah Hilal Sebagai Asas Penentuan Bulan Ibadat

- ❑ Penentuan bulan ibadat Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah ditentukan berdasarkan Penglihatan (rukya) Hilal yang merujuk pada hadith nabi Sallahu alaihi wasallam antaranya secara khusus :-

*Maksudnya;*

*“Berpuasalah kamu kerana melihat hilal<sup>1</sup>, dan berbukalah kamu kerana melihat hilal. Jika hilal tertutup awan, maka sempurnakanlah bilangan Syaban tigapuluh”*

*(HR Muslim dari Abu Hurairah)*

*Maksudnya;*

*“Apabila kamu melihat hilal, maka berpuasalah dan apabila kamu melihat hilal, maka berbukalah (berhari raya). Apabila hilal itu terlindung daripada pandangan kamu, maka takdirkanlah (hisab) ia”.*

*(Riwayat Imam Muslim)*

**Nota : <sup>1</sup>Tafsiran Rukyah masih ada perselisihan Ulama sama ada mata sahaja atau boleh di perluaskan skop kepada yang lainnya termak dengan ilmu yang yakin atau hisab**



# Faktor- Faktor Penghalang Rukyah Hilal

Melalui pengalaman, rukyah secara fizikal banyak faktor-faktor mempengaruhi kenampakan hilal seperti berikut :-

## **Faktor-faktor astronomi :**

- ☐ Tempoh terbenam Hilal selepas Matahari terbenam
- ☐ Hilal terlalu muda
- ☐ Altitud (ketinggian) bulan yang rendah ketika Matahari terbenam
- ☐ Kelebaran hilal<sup>1</sup>
- ☐ Jarak lengkung antara Hilal & Matahari
- ☐ Latitud dan longitude pemerhati

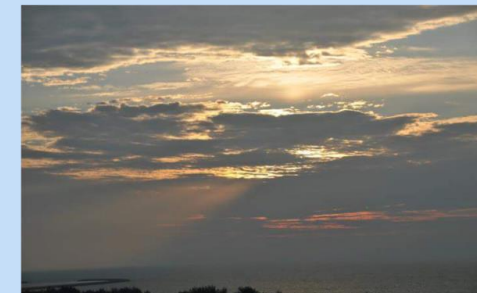
## **Faktor-faktor bukan astronomi :**

- ☐ Pencemaran atmosfera (debu)
- ☐ Kelembapan udara (menyebabkan awan)
- ☐ Ketinggian tempat cerapan
- ☐ Fizikal dan psikologi pemerhati



# Awan Tebal : Masalah Utama Rukyah Kawasan Tropika

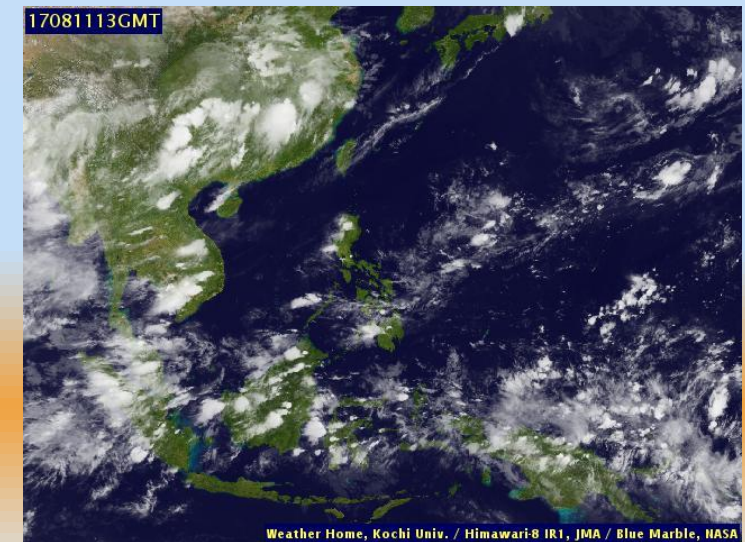
- ❑ Hisab berkejituan Tinggi **Tetapi** sukar untuk meramalkan sama ada hilal boleh dilihat mata kasar **walaupun kriteria kenampakan sudah mencukupi**
- ❑ Kawasan tropika seperti negara MABIMS mempunyai halangan **fizikal terutama awan atau disebabkan kelembapan**
- ❑ Negara timur tengah langit terbuka( suhu tinggi)



Timur Tengah  
awan Terbuka



Jabatan Meterologi  
Lembab (Winter)  
Bulan - March ke Disember  
setiap tahun





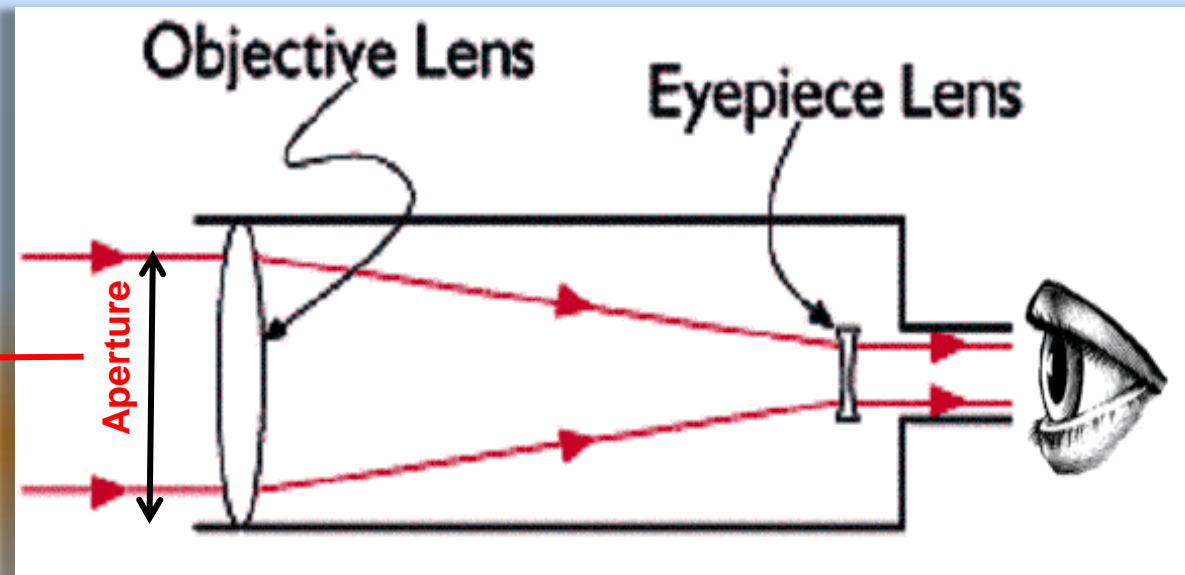
# Persamaan Rukyah dengan Mata dan Teleskop

- ❑ **Fungsi Teleskop** Membantu mengumpulkan cahaya, **Pembesaran & Resolusi imeg:**
- ❑ **Kuasa teleskop** :berkait saiz objektif Lensa / aperture :
- ❑ **Pembesaran** : lebih besar lensa berbanding lensa mata (eye piece) lebih kuat pembesaran

## TELESCOPE FORMULAS

$$\text{Magnification} = \frac{\text{Objective focal length}}{\text{Eyepiece focal length}}$$

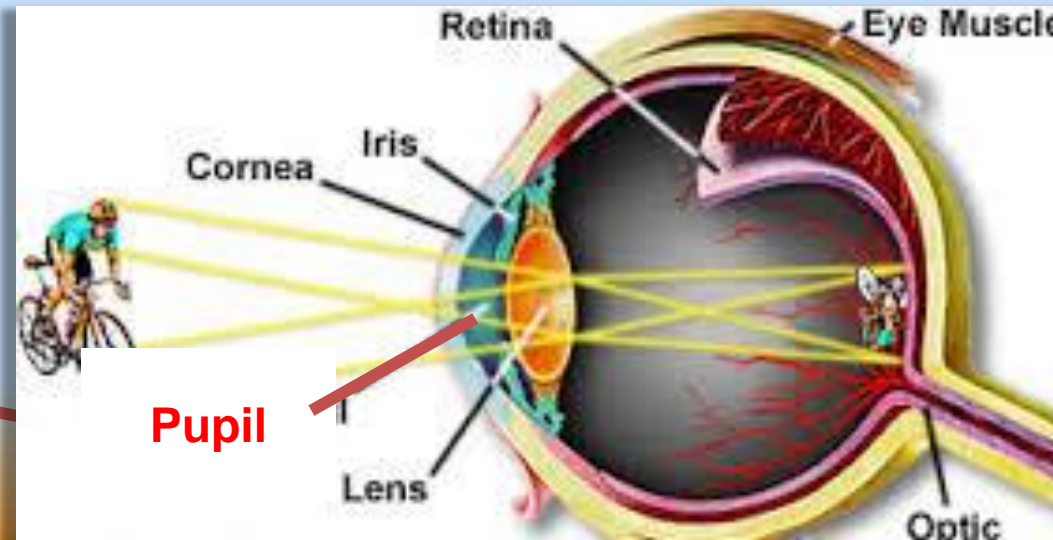
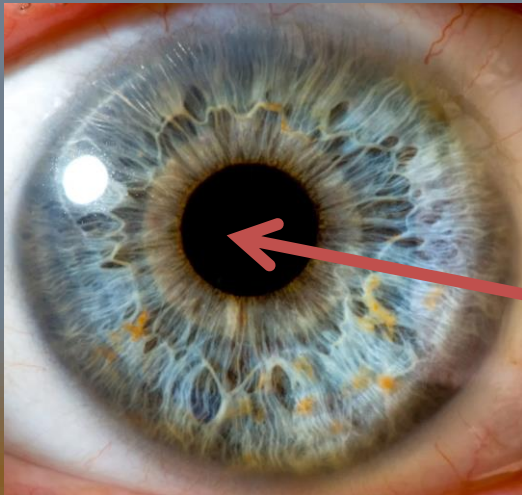
$$\text{Magnification} = \frac{\text{Objective diameter}}{\text{Exit pupil}}$$





# Persamaan Rukyah Dengan Mata dan Teleskop

- ❑ **Mata manusia** : mempunyai had jarak penglihatan, pembesaran dan resolusi
- ❑ **Pupil mata** : mengawal cahaya masuk dalam mata membesar mengecil
- ❑ **Lensa mata** : memfokus cahaya atas retina (menipis / menebal)
- ❑ **Retina mata** : menangkap & menukar sinar cahaya menggunakan berjuta sel fotosensitif (**photoreceptors**) untuk di hantar ke otak (seperti film dalam kamera)



**Pupil**

**Lensa (Fokus cahaya ke retina)**



# Persamaan Rukyah Dengan Mata dan Teleskop

- ❑ **Resolusi Teleskop** : adalah ukuran saiz sudut pemisah untuk dua titik objek bedekatan contoh (bintang ganda). **Tinggi Resolusi** keupayaan mengukur sudut lebih kecil dengan demikian imej objek nampak jelas

$D$  = Saiz Objektif atau pupil mata  
 $\lambda$  = Panjang gelombang cahaya  
( $5.50 \times 10^{-7} \text{m}$ )

- ❑ Cara Hisab resolusi sudut

$$\theta = \frac{2.1 \times 10^5 \lambda}{D}$$

- ❑ **Jika Teleskop saiz  $D = 8 \text{ m}$**   
 $= 2.1 \times 10^5 \times 5.50 \times 10^{-7} / 8 = 0.014 \text{ arcseconds.}$

Untuk Teleskop 8 m  
sudut ( $\theta$ ) 16 kali lebih Kecil

- ❑ **Jika mata saiz pupil  $D = 0.007 \text{ m}$**   
 $= 2.1 \times 10^5 \times 5.50 \times 10^{-7} / 0.007 = 16.5 \text{ arcseconds.}$

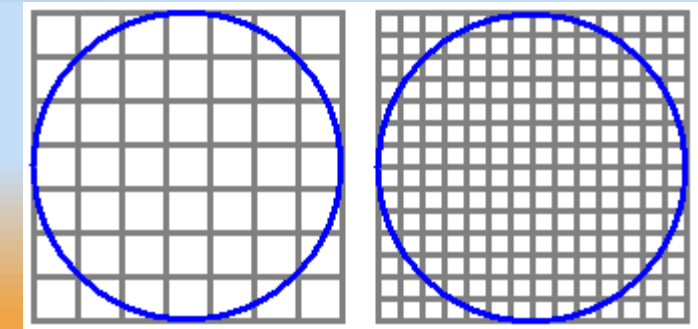
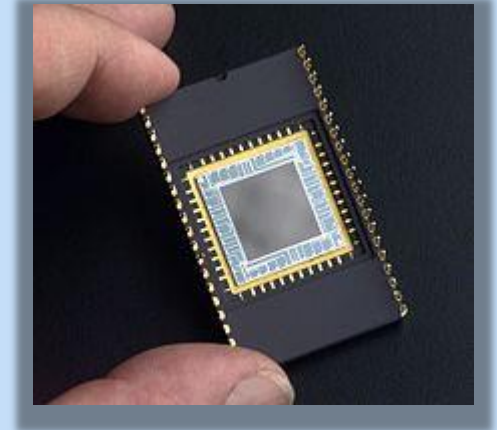




# Pengimegan Digital

## Alat mengganti mata untuk Rukyah Hilal

- ❑ Kaedah imaging berasakan CCD (Charge Couple Device) **adalah kaedah moden dicipta pada tahun 1969** di AT & T Bell Labs oleh Willard Boyle dan George E. Smith.
- ❑ CCD adalah **cip silikon dengan reseptor (photosit)** untuk mengumpul cahaya.
- ❑ **Cahaya menjadi caj elektrik** dan dibaca ke komputer di mana imej dipaparkan berasakan **Jumlah PIXEL biasanya :**
- ❑ **Quality Imeg: tertakluk pada Jumpah Pixel** 512 x 512 seperti specfikasi 8 MP, 4MP pada kamera hari ini)
- ❑ **Kepekaan CCD** : ukuran kebolehiannya untuk mengubah cahaya masuk kepada elektron dalam telaga piksel menghasilkan imeg yang lebih baik dalam **tetapan cahaya rendah**





# Kepentingan “Visual Contrast”

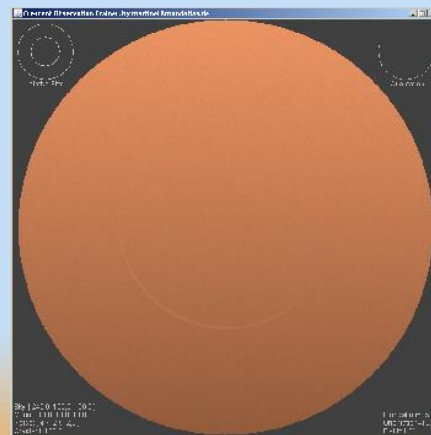
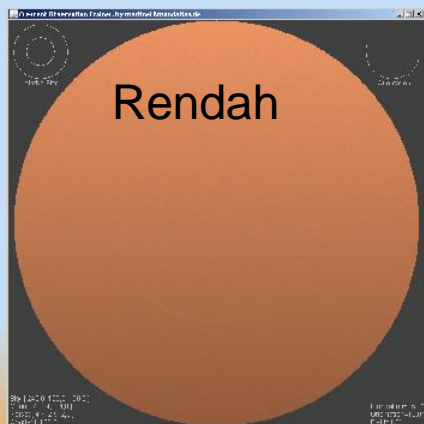
- ❑ Visual Contrast :  
Perbezaan kecerahan atau warna  
**antara objek dan latar belakang**
- ❑ Hilal yang tipis **tidak berbeza dalam kecerahan** dari langit latar belakang
- ❑ Mata manusia **mempunyai batasan** yang diketahui semasa mencari struktur kontras rendah
- ❑ Ketebalan atmosfera bumi, mendekati ufuk





# Kenapa “Visual Contrast” tinggi diperlukan ?

- ❑ Bulan **benda pasif** (tidak bercahaya sendiri)
- ❑ Bulan mencerminkan **semua warna** cahaya matahari
- ❑ Cahaya dari bulan mesti **melalui atmosfer bumi**, yang menambah
- ❑ cahaya yang tidak dikehendaki **mengurangkan kontras**
- ❑ Geometri yang sukar: pemanjangan kecil dari matahari atau bulan sabit yang rendah di kaki langit



Perubahan Visual Contrast





# Pemaparan Imeg

## Hasil Teleskop + CCD atas Skrin PC



Perisian khas dalam komputer adalah komponen terpenting **mengawal kamera** :-

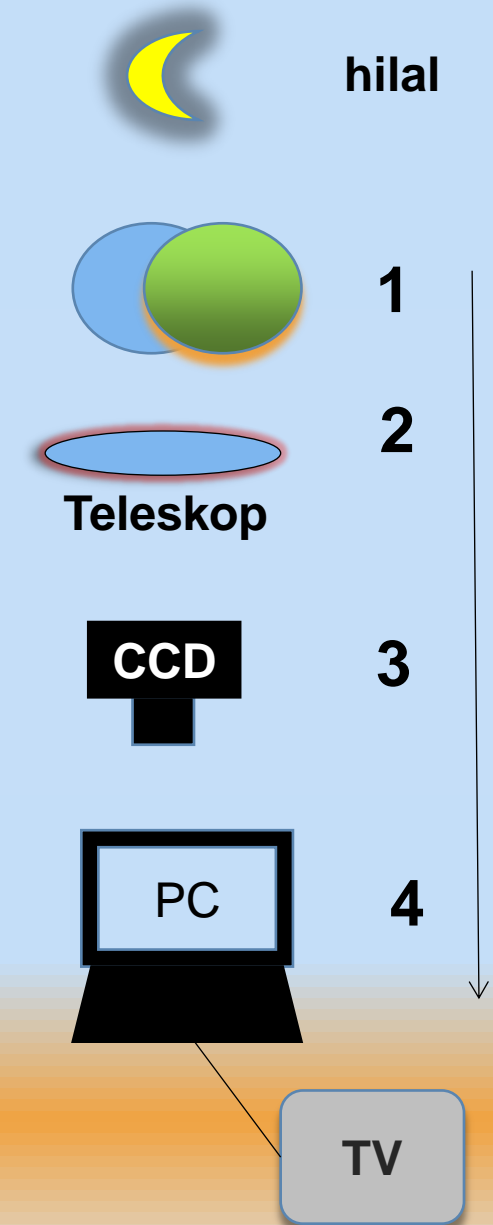
- ☐ Menunjuk imeg
- ☐ Resolusi dan frame rate
- ☐ Menyimpan meta data
- ☐ Berkongsi imeg pada skren TV dsb

**Perisian Lucam Professional**



# Spesifikasi alat bantu moden berasaskan pengimejan

- Bahagian-bahagian sistem pengimejan adalah:
  - ❑ 1. **Penapis optik : (*Pilehan*)** untuk pilih warna cahaya dikehendaki dan menolak yang lain
  - ❑ 2. **Kanta optik (Teleskop)** : membentuk cahaya dari bulan sabit ke dalam imej pada sensor kamera. Ini biasanya dipilih sama dengan melihat melalui teleskop.
  - ❑ 3. **Kamera digital** untuk menukar cahaya imej kepada data digital menggunakan CCD sensor. kamera monokrom (hitam putih) biasanya digunakan.
  - ❑ 4. **Komputer & perisian khusus** : untuk melakukan peningkatan kontras pada data dengan “cara yang adil”
  - ❑ 5. **Skrin komputer atau TV** untuk memaparkan kontras imej yang dipertingkatkan hasil daripada data digital.

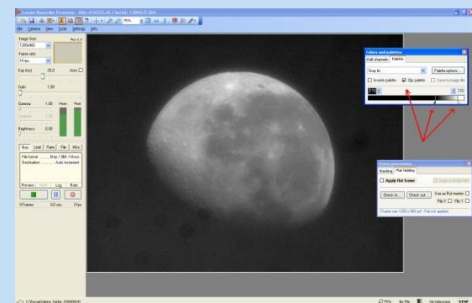




# Rekod Terbaru Menggunakan Teleskop + CCD

## ❑ Rekod dengan Teleskop sahaja

- Tarikh : 29 Ram 1425H / 13 Nov 2004M
- Umur Hilal : 19 jam 13 minit
- Tempat Bukit Shahbandar .



## ❑ Rekod baru dengan CCD

Tarikh : 29 Rejab 1437H/Mei 2016 M

Umur Hilal : 14<sup>i</sup> Jam 57 Minit

Telescope : William zenith 70 ED / built in GPS  
Pembesaran : Aperture 70mm / focal ratio F/6.2  
Resolusi : 1.58"  
Mount : Goto Capability / GPS  
Akesori : Kamera CCD  
Perisian : Perisian Lucam- Professional  
Tougbook processing : Pemerosisan langsung (on line)



# Rekod Terbaru Menggunakan Teleskop + CCD

**Keadaan Tempat Rukyah Sebelum terbenam Matahari**



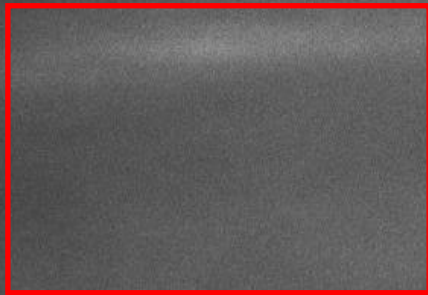
- ❑ Ketinggian : Kawasan hampir sama rata dengan Laut
- ❑ Pencahayaan : **TIDAK ADA** PENCAHAYAAN BERDEKATAN



# • Rekod Terbaru Menggunakan Teleskop + CCD

Cerapan rukyah di bukit Agok, pada bulan Sya'ban 1437H

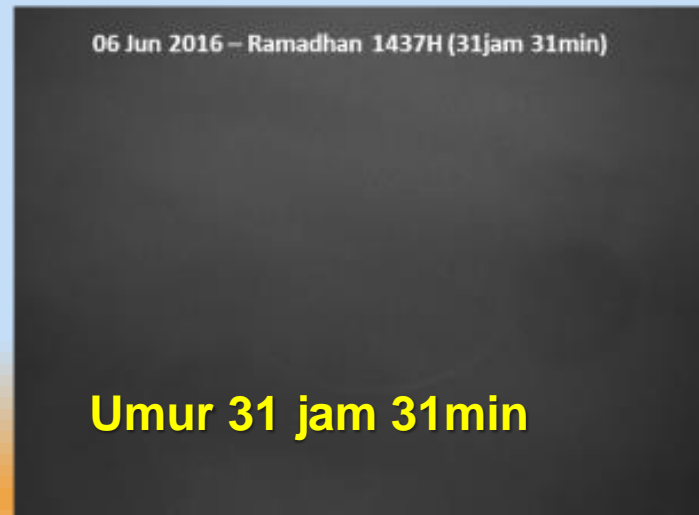
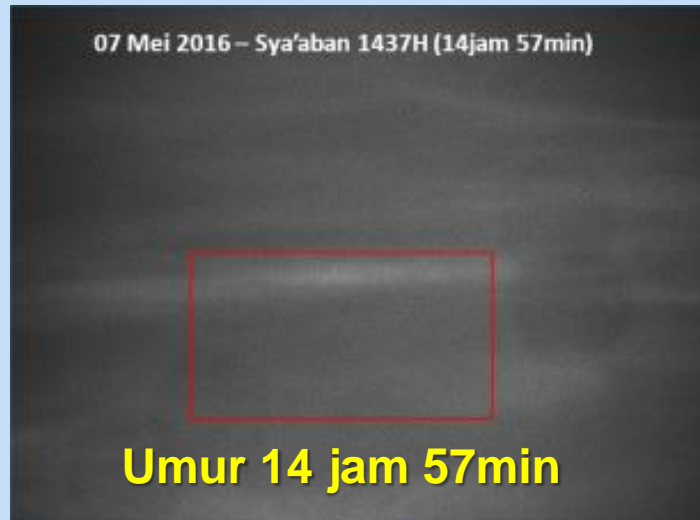
7 Mei 2016 M/ 29 Rejab 1437H



Jam Ijtimak tempatan)	: 3.30 pagi (waktu
Umur Hilal	: 14jam 57minit
Jam Cerapan(Berhasil)	: 6.33 petang
Matahari Terbenam	: 6.27 petang
Tinggi bulan	: 6° 21'
Jarak Lengkung	: 7° 52'
Illuminated (Cahaya)	: 0.6%
Cuaca / awan:	: Berkabus dengan
	: Sekali sekala ruang kosong
Nota	: 6 min selepas terbenam matahari



- **Contoh Imeg Hilal yang berhasil direkod**





# Nota keupayaan Kaedah Imaging

## Rekod Termuda Dunia kenampakan Hilal

### ❑ Melihat Dengan mata :

Stephen James O'Meara Mei 1990 (USA)

Umur : **15 jam dan 32 minit**

### ❑ Rekod Termuda bantuan optik sahaja

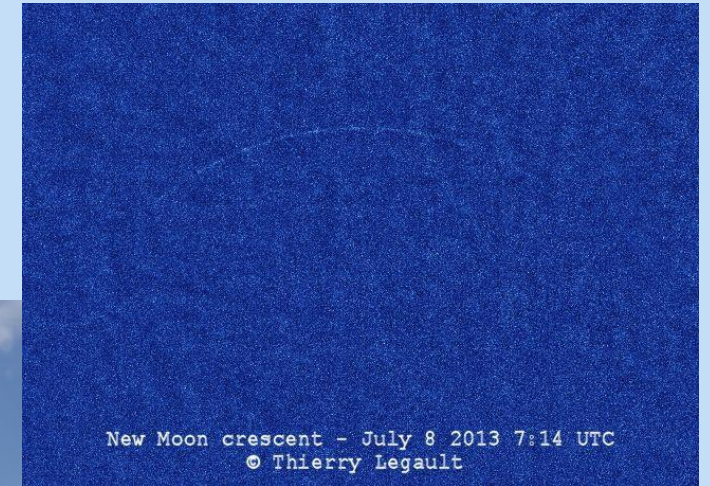
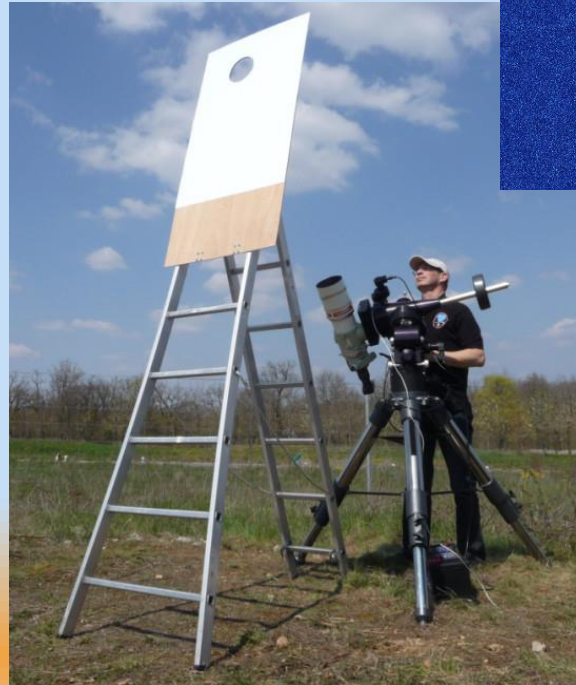
Mohsen Mirsaeed tahun 2002 (Iran)

Umur : **11 jam dan 40 minit**

### ❑ Rekod fotografi (Imaging)

Legault Julai 2013

Umur : Tengahari **Saat bulan baru (Ijtimak )?**





# Manfaat & Kelebihan pengimejan

- ❑ Pengimejan hilal **BERUPAYA MENCIPTA-VIDEO TERUS** pada skrin komputer dan secara serentak mendokumentasikan imej / video dari hasil cerapan.
- ❑ Data ini menyediakan **KEPUTUSAN BERASAKAN IMEG YANG LEBIH DIPERCAYAI** dan menjadi "bukti" kuantitatif akan sabit hilal telah di lihat termasuk **orientasi hilal** berasakan kedudukan matahari.
- ❑ Penggunaan mata, yang kadang kala mendakwa yang sabit telah melihat bulan lama selepas bulan terbenam yang **MUGKIN DICEMARI KESILAPAN** melihat objek lain.
- ❑ Dalam kes tuntutan pengimejan sabit palsu dan ini akan menjadi **JAUH LEBIH SUKAR** untuk direka - reka



# Perbandingan Cerapan Visual & Pengimegan

Dengan Mata/teleskop) sahaja	Teleskop dan pengimegan
<input type="checkbox"/> Terhad pada keupayaan mata dan teleskop	<input type="checkbox"/> Teleskop / Imaging boleh menunjukkan bulan sabit halus
<input type="checkbox"/> Pencerap melihat cahaya langsung dari bulan	<input type="checkbox"/> Cahaya hilal ditangkap kamera dan di tunjuk dalam skrin komputer dan kita melihat perwakilan imej-data yang diproses dari kamera
<input type="checkbox"/> Visual contrast Mata <b>terhad</b>	<input type="checkbox"/> Visual Contrasts <b>yang tinggi dan pembetulan warna</b>
<input type="checkbox"/> Perlukan penglihatan kedudukan hilal yang betul, baik atau pengalaman	<input type="checkbox"/> Alat teleskop robotik <b>secara automatik</b> mencari kedudukan hilal
<input type="checkbox"/> Hanya menggunakan <b>cahaya putih (visual-light)</b> yang peka pada mata manusia.	<input type="checkbox"/> Sebagai tambahan kepada cahaya putih, ia juga boleh menggunakan <b>cahaya dekat inframerah</b> , yang menyediakan lebih kecerahan dan kontras yang lebih baik, tetapi menunjukkan struktur sama seperti cahaya visual.



# • Perbandingan Cerapan Visual & Pengimagen

Dengan Mata/teleskop) sahaja	Teleskop dan pengimejan
<input type="checkbox"/> Dilihat <b>individu</b> sahaja	<input type="checkbox"/> Video dari sistem pengimejan boleh sertamerta <b>kongsi banyak orang</b>
<input type="checkbox"/> Perlu masa mencari sabit sukar sebelum mereka boleh yakin mereka telah melihatnya, walaupun ia mungkin sangat sukar	<input type="checkbox"/> Sistem pengimejan menggabungkan banyak pendedahan singkat untuk mendapatkan imej yang lebih jelas.
<input type="checkbox"/> Perlukan <b>saksi adil</b>	<input type="checkbox"/> Boleh <b>mencipta video, imej dan dokumentasi</b> sebagai "bukti".



# • Kesimpulan dan Cadangan

- ❑ **Kita menyadari, yang kaedah CCD Imaging baharu ujud abad ke-20.**

Tidak digunapakai di nabi Sallahu alaihi wasallam, awal islam mahupun dan tidak juga pada era generasi ahli falak di zaman kegemilangan islam,

- ❑ **Rekod Pengimegan seharusnya dijadikan bukti kenampakan hilal**

Kita akan mencapai keseragaman khususnya persetujuan bersama semua umat islam khususnya dalam hal ehwal tarikh memulakan dan mengakhiri bulan Ramadhan, Syawal dan Zulhijjah bagi negara MABIMS khususnya

- ❑ Penggunaan CCD merupakan kaedah alternatif (sokongan) yang **sepatutnya tidak diabaikan dalam menyokong menentukan had kriteria** kenampakan hilal

- ❑ Tidak mustahil ianya di terima pakai umat islam di seluruh dunia pada had yang **sesuai dengan kemampuan dan tempat (geografi) dinegara masing-masing.**



# SOALAN ??

Nota : Siapa berminat sila layari laman sesawang  
International Crescent Observation project

**<http://www.icoproject.org>**



