



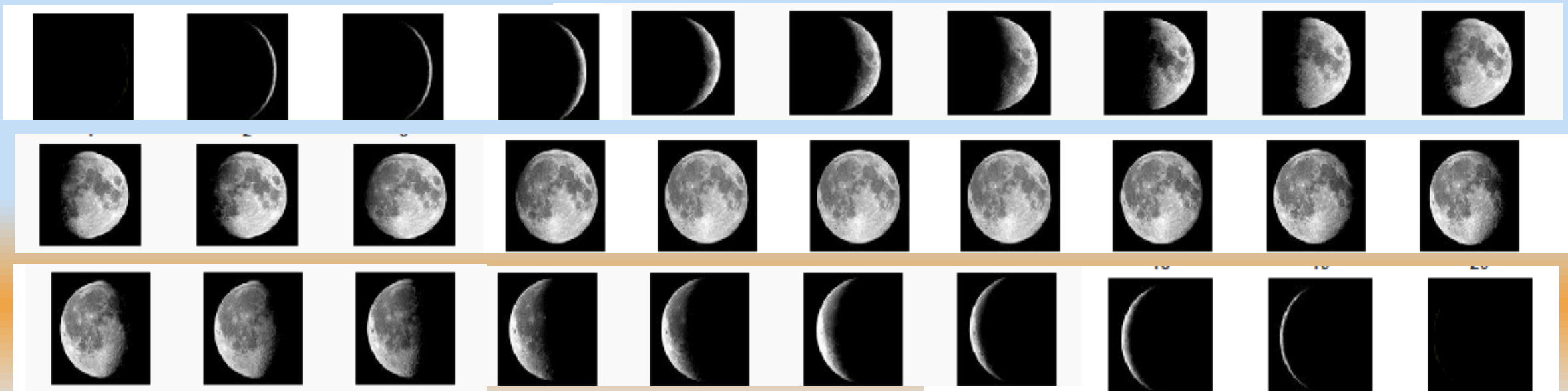
**KAEDAH “IMAGING” UNTUK
CERAPAN HILAL
BERASAKAN
Charge Couple Device (CCD)**

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**
- ❑ **Pengunaan 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**

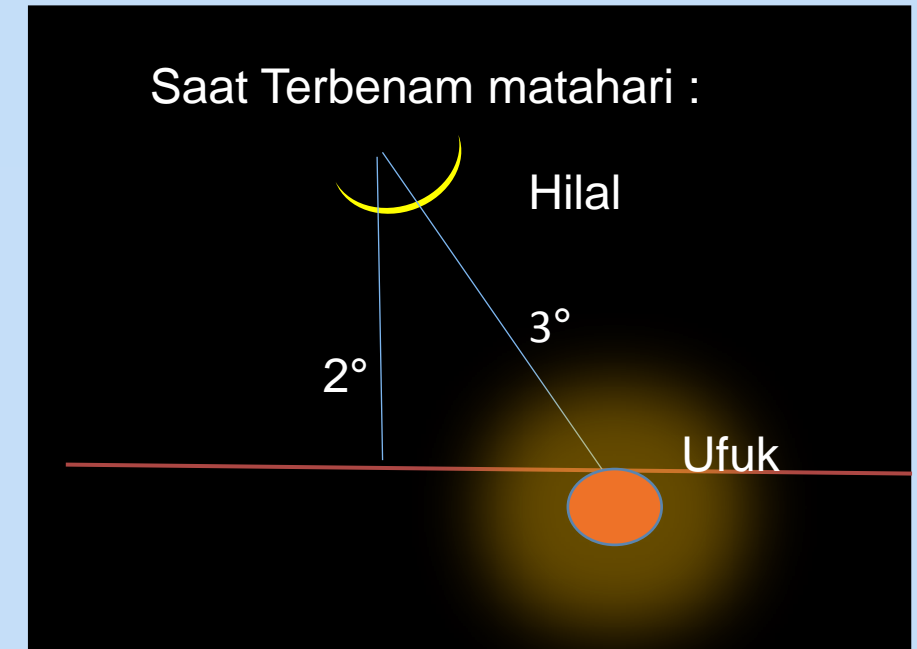


Kriteria Imkanul Rukyah sebagai asas Taqwim MABIMS (1990 hingga Sekarang)

- ❑ Penyusunan Taqwim hijriah tahunan Brunei Darussalam **berasaskan kriteria Imkanul Rukyah Hilal¹** (kebolehnampakan hilal berasaskan data hisab dan kajian dilapangan)

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

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 hilal¹, 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 : ¹Tafsiran 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 :

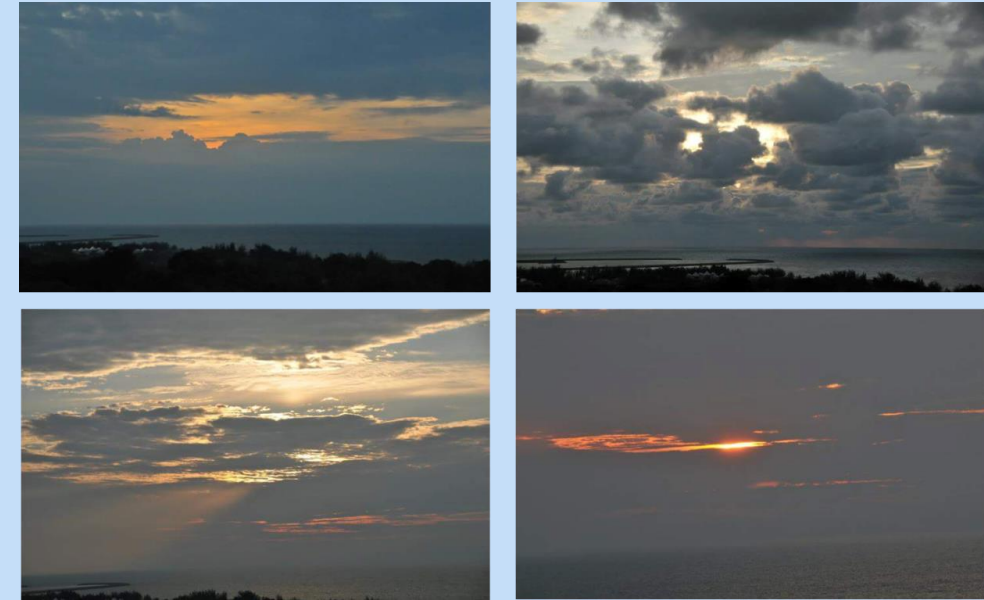
- Tempoh terbenam Hilal selepas Matahari terbenam
- Hilal terlalu muda
- Altitud (ketinggian) bulan yang rendah ketika Matahari terbenam
- Kelebaran hilal¹
- Jarak lengkung antara Hilal & Matahari
- Latitud dan longitude pemerhati

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

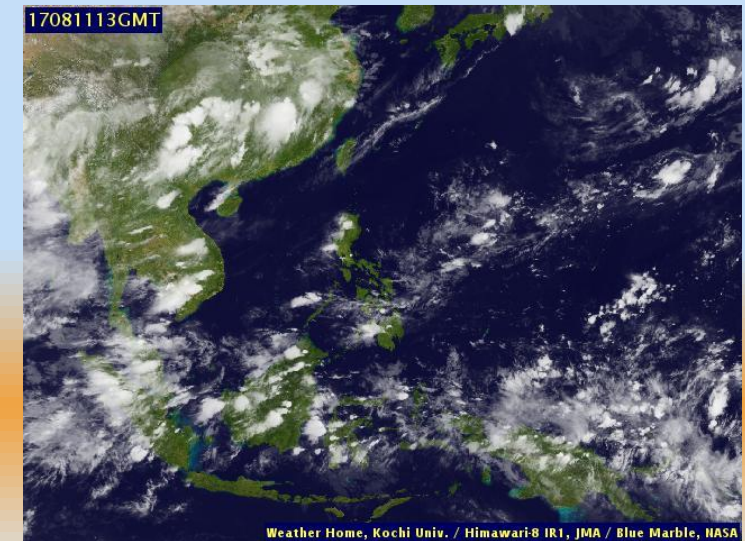
- ❑ Hisab berkejituan Tinggi **Tetapi** sukar untuk meramalkan sama ada hilal boleh dilihat mata kasar **walaupun kriteria kenampakan sudah mencukupi**
- ❑ Kawasan tropika seperti negara MABIMS mempunyai halangan **fizikal terutama awan atau disebabkan kelembapan**
- ❑ Negara timur tengah langit terbuka(suhu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



Timur Tengah
awan Terbuka



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



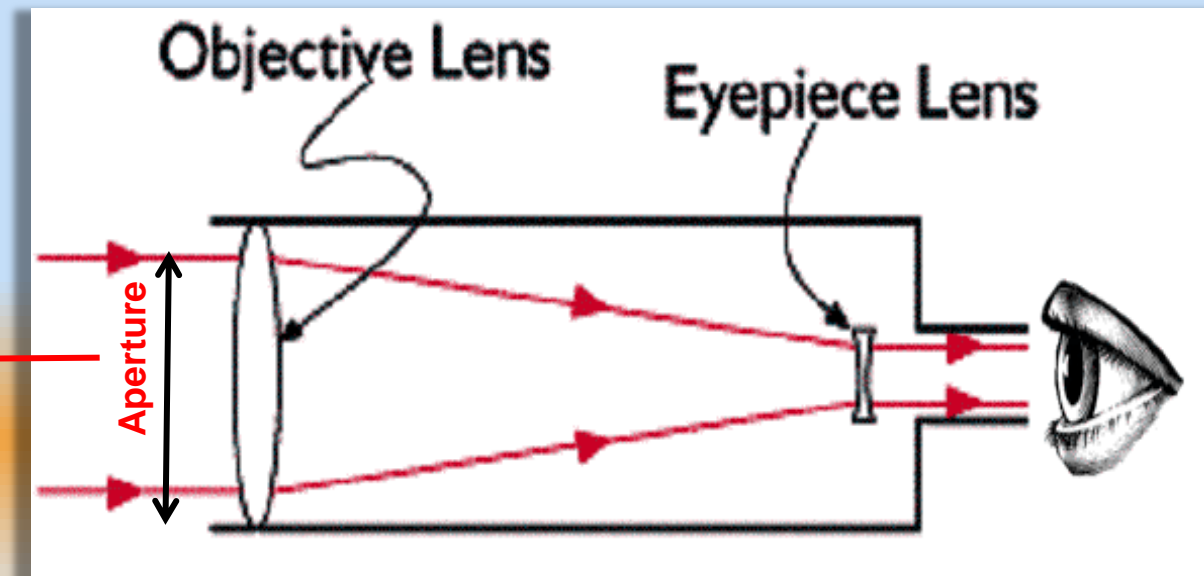
Persamaan Rukyah dengan Mata dan Teleskop

- ❑ **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

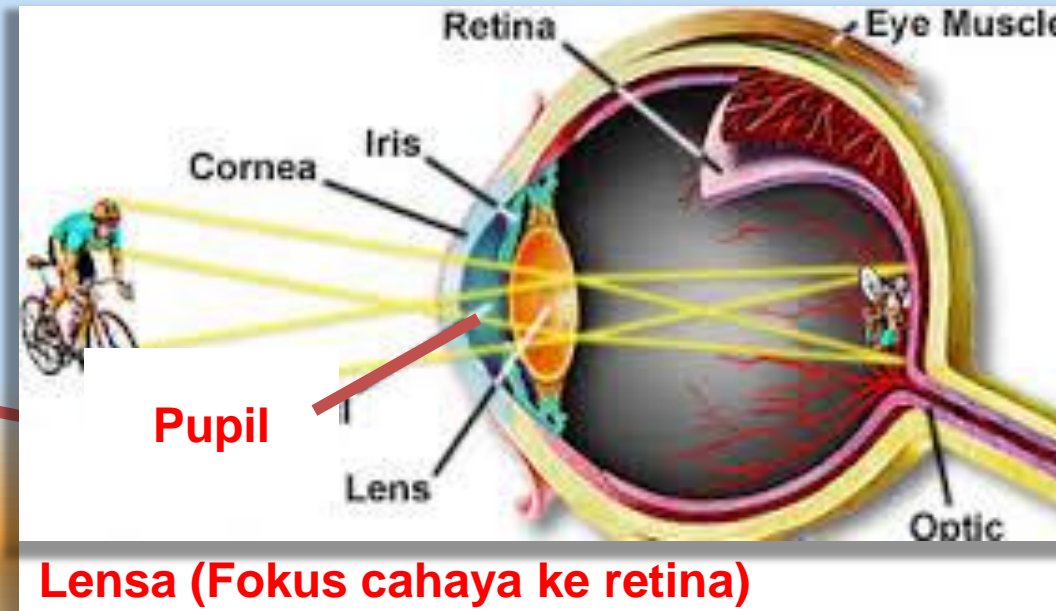
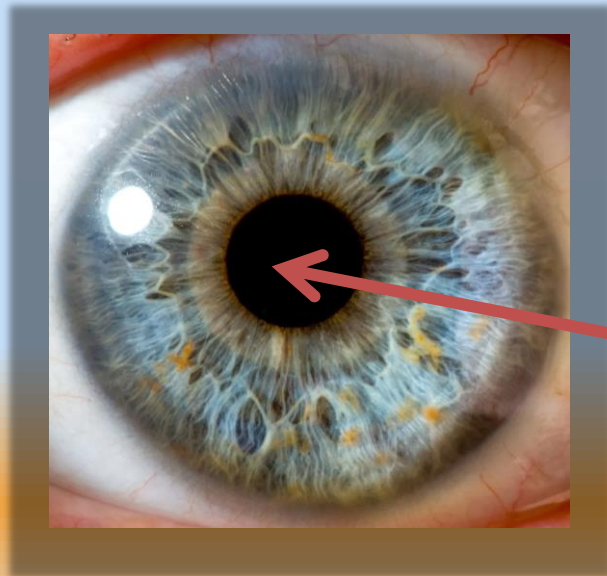
$$\text{Magnification} = \frac{\text{Objective focal length}}{\text{Eyepiece focal length}}$$

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



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)



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
 λ = 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 (θ) 16 kali lebih Kecil

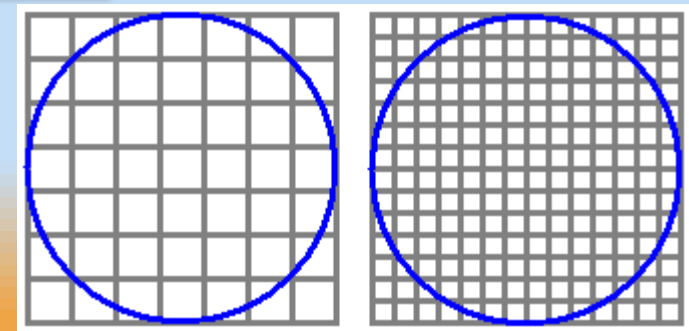
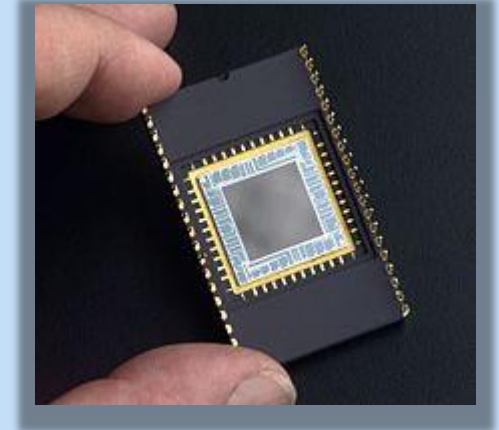
- ❑ **Jika mata saiz pupil $D= 0.007 \text{ m}$**
 $= 2.1 \times 10^5 \times 5.50 \times 10^{-7} / 0.007 = 16.5 \text{ arcseconds.}$



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**



Keentingan “Visual Contrast”

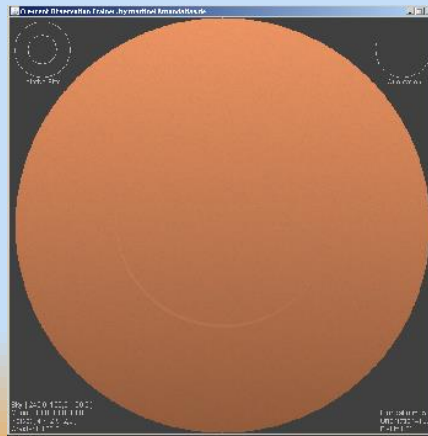
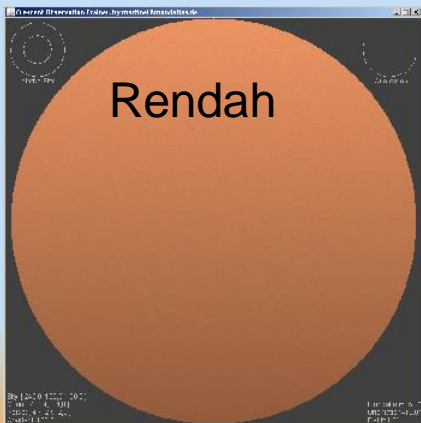
- ❑ Visual Contrast :
Perbezaan kecerahan atau warna
antara objek dan latar belakang
- ❑ Hilal yang tipis **tidak berbeza dalam kecerahan** dari langit latar belakang
- ❑ Mata manusia **mempunyai batasan** yang diketahui semasa mencari struktur kontras rendah
- ❑ Ketebalan atmosfera bumi, mendekati ufuk



Ketebalan atmosfera dekat ufuk bumi

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



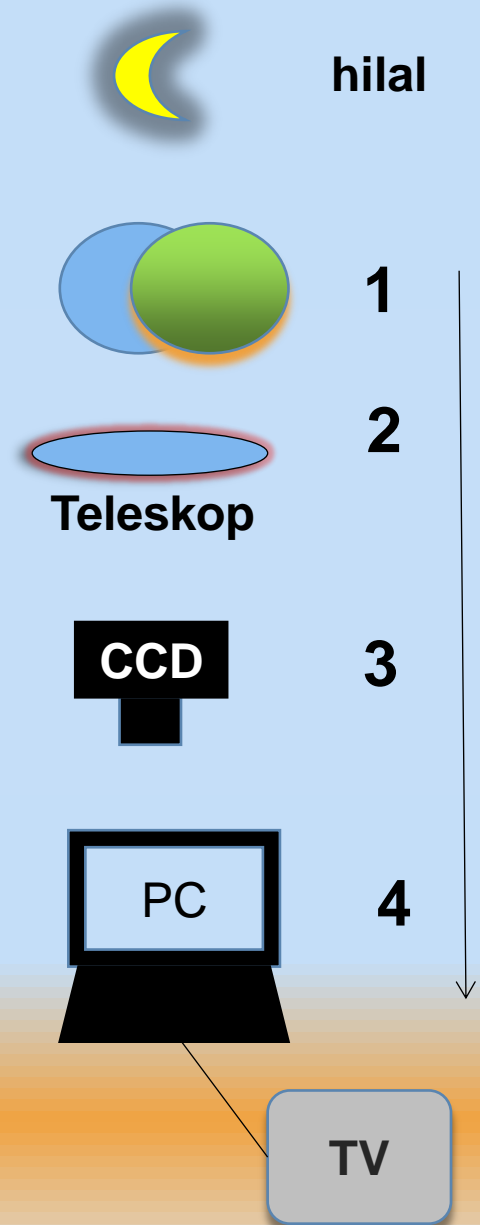
Perisian khas dalam komputer adalah komponen terpenting **mengawal kamera** :-

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

Perisian Lucam Professional

Spesifikasi alat bantu moden berasaskan pengimejan

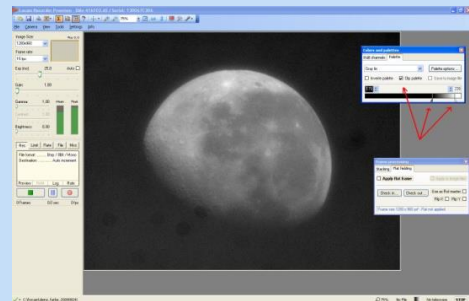
- Bahagian-bahagian sistem pengimejan adalah:
 - ❑ 1. **Penapis optik** : (*Pilehan*) untuk pilih warna cahaya dikehendaki dan menolak yang lain
 - ❑ 2. **Kanta optik (Teleskop)** : membentuk cahaya dari bulan sabit ke dalam imej pada sensor kamera. Ini biasanya dipilih sama dengan melihat melalui teleskop.
 - ❑ 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 : 14ⁱ 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 Lucam- Professional
Tougbook : Pemerosisan langsung (on line)
processing

Rekod Terbaru Menggunakan Teleskop + CCD

Keadaan Tempat Rukyah Sebelum terbenam Matahari

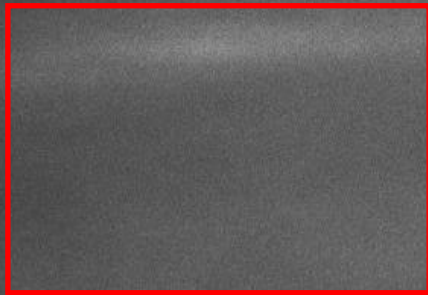


- Ketinggian : Kawasan hampir sama rata dengan Laut
- Pencahayaan : **TIDAK ADA PENCAHAYAAN BERDEKATAN**

• Rekod Terbaru Menggunakan Teleskop + CCD

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

7 Mei 2016 M/ 29 Rejab 1437H



Jam Ijtimak : 3.30 pagi (waktu tempatan)
Umur Hilal : 14jam 57minit

Jam Cerapan(Berhasil) : 6.33 petang
Matahari Terbenam : 6.27 petang
Tinggi bulan : 6° 21'

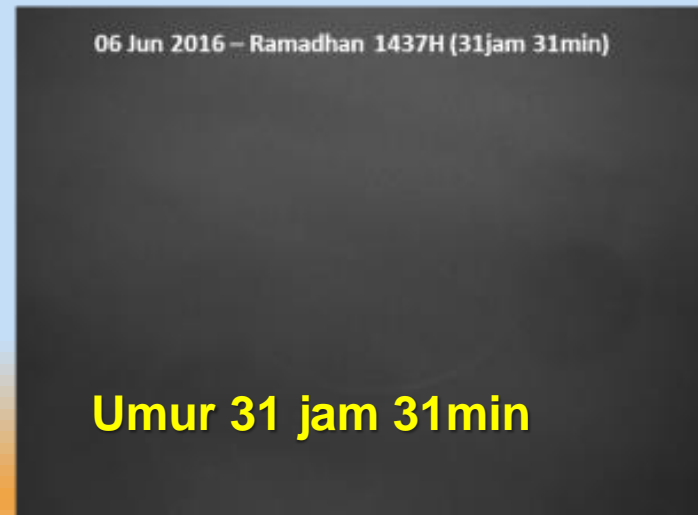
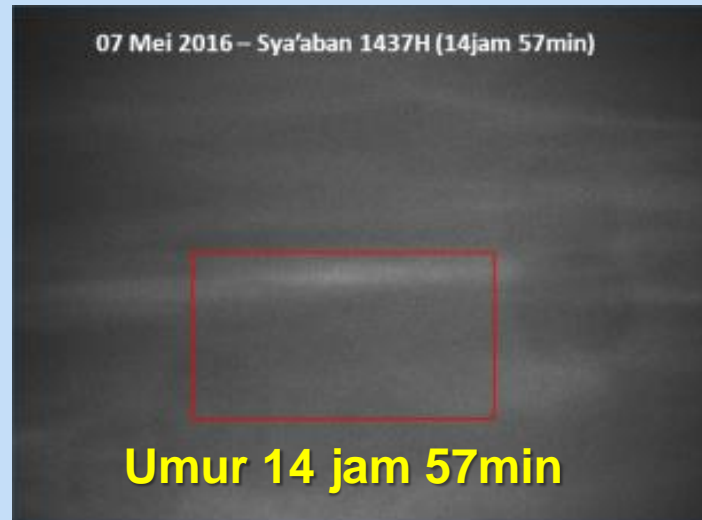
Jarak Lengkung : 7° 52'

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

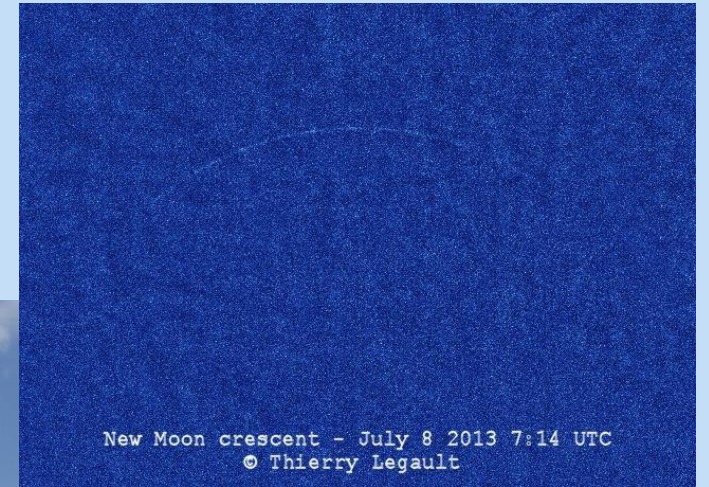
Mohsen Mirsaeed tahun 2002 (Iran)

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 terhad	<input type="checkbox"/> Visual Contrasts yang tinggi dan pembetulan warna
<input type="checkbox"/> Perlukan penglihatan kedudukan hilal yang betul, baik atau pengalaman	<input type="checkbox"/> Alat teleskop robotik secara automatik mencari kedudukan hilal
<input type="checkbox"/> Hanya menggunakan cahaya putih (visual-light) yang peka pada mata manusia.	<input type="checkbox"/> Sebagai tambahan kepada cahaya putih, ia juga boleh menggunakan cahaya dekat inframerah , yang menyediakan lebih kecerahan dan kontras yang lebih baik, tetapi menunjukkan struktur sama seperti cahaya visual.

• Perbandingan Cerapan Visual & Pengimagan

Dengan Mata/teleskop) sahaja	Teleskop dan pengimejan
<input type="checkbox"/> Dilihat individu sahaja	<input type="checkbox"/> Video dari sistem pengimejan boleh serta-merta kongsi banyak orang
<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 saksi adil	<input type="checkbox"/> Boleh mencipta video, imej dan dokumentasi 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>

