

## VIDEO ASTRONOMI – SUATU REVOLUSI

Shahrin bin Haji Ahmad

[www.falak-online.net](http://www.falak-online.net)

E-mel: shah7475@streamyx.com

### PENDAHULUAN

Bidang astronomi merupakan satu hobi yang memerlukan ahlinya memerhatikan keadaan objek-objek cakerawala dengan penuh teliti. Ini dikaitkan dengan aktiviti yang dipanggil sebagai mencerap. Semenjak zaman pra-teleskop, ahli astronomi lampau mencerap menggunakan mata sebagai pencerapan alat utama. Kini, alat-alat seperti teleskop telah dijadikan alat bantuan untuk mencerap.

Namun, penulis dapati disepanjang pengalaman sesi pencerapan yang dilakukan di Malaysia, masalah utama yang sering terjadi ialah keupayaan untuk menyalurkan maklumat yang tepat berkenaan ciri-ciri dan rupabentuk objek yang dihasilkan menerusi sesebuah teleskop. Setiap pengunjung akan mempunyai persepsi yang berlainan terhadap apa yang dilihatnya.

Peralihan minat para peminat astronomi kepada alat-alat rakaman, seperti kamera SLR dan CCD, yang berupaya mengambil imej objek-objek yang mempunyai tahap *magnitude* rendah, telah sedikit sebanyak membantu memindahkan maklumat yang sebelum ini hanya mampu dicapai di peringkat *eyepiece* sesebuah teleskop ke kertas dan komputer. Lebih kurang 6 atau 7 tahun kebelakangan ini, muncul pula idea menggunakan alat seperti *webcam*, *low-light* kamera CCTV, dan peranti video integrasi, sebagai medium perantara dan rakaman, telah menjadikan aktiviti merakam objek-objek cakerawala berkembang pesat, terutama sekali di kalangan ahli astronomi amatir.

### VIDEO ASTRONOMI

Video Astronomi ialah satu cadang di dalam bidang *astrophotography* yang menggunakan peralatan video sebagai medium pengstoran imej. Secara umumnya, alat video ini mirip kepada peralatan rakaman video yang biasa kita gunakan sehari-hari, seperti *videocam*. Alat ini mampu merakam imej-imej ke dalam medium storan seperti kaset berkualiti SVHS dan yang seumpamanya. Dengan berbekalkan kapasiti yang banyak, ditambah dengan kaedah merekod yang mudah serta harga yang murah serta berpatutan, tidak pelik untuk difahami mengapa alat video mampu menjadi sebuah alat yang cukup popular di kalangan ahli astronomi amatir.

Namun begitu, alat perakam video yang berada di pasaran sekarang bukan direka untuk mengambil imej di dalam suasana yang gelap (walaupun sesetengah alat ini mempunyai fungsi *night mode*). Oleh itu, ia terhad kepada objek-objek yang cerah, seperti matahari, bulan, planet-planet dan

bintang-bintang yang tercerah. Objek-objek tersebut merangkumi sebahagian kecil sahaja objek yang kita boleh lihat dengan mata kasar.

Kemunculan kamera video khas yang mampu merakam objek yang jauh lebih kelam telah berjaya menampung kekurangan alat perakam video konvensional. Kamera video khas ini mempunyai satu keupayaan yang dipanggil *on-board chip integration*, yang mana cahaya dari objek yang dirakam akan dikumpul seperti sebuah takungan di dalam cip kamera itu sendiri. Hasilnya, ia berupaya merakam objek berkecerahan rendah, malah kita mampu melihatnya secara terus-menerus tanpa perlu apa-apa pemrosesan.

### PERALATAN VIDEO ASTRONOMI

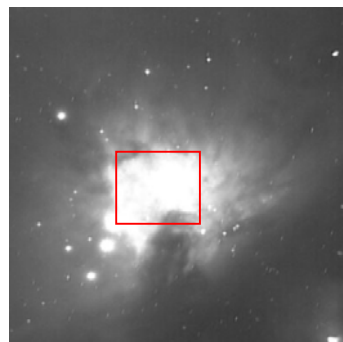
Secara umumnya, di pasaran terdapat berbagai jenis alat rakaman video yang direka untuk bidang astronomi. Di antaranya ialah *Stellacam*, *Mintron*, *Watec-120N*, *Deep Sky Imager* dan *Mallincam*. Alat-alat ini digunakan secara meluas oleh ahli-ahli astronomi amatir mahupun professional di dalam aktiviti rakaman mereka. Penulis sendiri berpeluang menggunakan kamera jenis *Mintron* yang mana penggunaan serta hasilnya akan diperincikan di bawah.

Komponen utama sesebuah video ialah cip *Charge-Coupled Device (CCD)*. Sensitif atau tidak video ini bergantung kepada jenis CCD yang digunakan. Penulis menggunakan kamera *Mintron 12V1-EX* yang mempunyai CCD jenis Sony ICX248AL HAD Exview. Banyak perbincangan di kalangan peminat video astronomi seluruh dunia yang menunjukkan cip jenis ini adalah jauh lebih sensitif jika dibandingkan dengan cip standard seperti Sony ICX038DLA HAD.

Saiz cip CCD ini agak kecil (sekitar  $\frac{1}{3}$  atau  $\frac{1}{2}$  inci). Ini mengakibatkan ruang langit yang dirakam begitu kecil sekali. Untuk rakaman objek-objek sistem suria, seperti matahari, bulan dan planet, ia mungkin sesuai. Tetapi bagi objek-objek samawi lain yang saiznya boleh menjangkau beberapa darjah, penulis terpaksa menggunakan *Focal Reducer* untuk meluaskan lagi ruang penglihatan kamera ini. Rajah 1 menunjukkan cip CCD bagi kamera *Mintron*. Rajah 2 menunjukkan perbandingan saiz medan penglihatan yang boleh dirakam oleh kamera *Mintron*. Kotak kecil menunjukkan ruang penglihatan jika f/10 digunakan.



Rajah 1



Rajah 2

Saiz kamera *Mintron* ini agak kecil dan ringan. Ini membolehkan ia dipasang pada mana-mana alat cerapan lain, seperti teleskop, atau terus kepada *tripod* kamera. Ia juga mempunyai *mounting* yang standard (C-mount), yang mana ia membenarkan pemasangan lensa tambahan, seperti lensa kamera biasa, untuk ia bertindak sebagai kanta objektif. Hasilnya, pasangan *Mintron* dan lensa kamera ini membolehkan penulis merakam ruang langit yang lebih luas (sehingga 3 darjah).

Kamera video menggunakan kuasa 12V, dan mempunyai beberapa pilihan sumber output, iaitu S-Video atau RCA. Ini memudahkan kita menyalurkan imej yang diambil ke kaca televisyen, komputer atau ke alat perakam video yang lain.

### **KAEDAH PEMROSESAN VIDEO**

Imej video yang diambil ini, sepertimana yang telah dihuraikan diatas, boleh dipancarkan ke peranti output seperti televisyen dan komputer, untuk dipaparkan kepada orang ramai. Namun, untuk kajian yang lebih terperinci, rakaman ini hendaklah diproses terlebih dahulu. Langkah pemrosesan video ini penting kerana ia beberapa sebab:

- i. Memberi peluang ahli astronomi melihat sesuatu yang mungkin ia tidak lihat sebelum ini.
- ii. Imej video yang dirakam mempunyai tahap *noise* yang tinggi. *Noise* ini wujud di dalam bentuk piksel-piksel yang sentiasa berubah-ubah bentuk, tahap kecerahan dan intensitinya.

Banyak perisian yang boleh didapati di internet, yang mampu memproseskan imej rakaman yang diambil menerusi video. Di antaranya:

- i. Registax
- ii. K3CCDTools
- iii. AstroVideo
- iv. AstroStack

Secara umumnya, rakaman video yang kita perolehi adalah di dalam bentuk *streaming* video, yang terdiri daripada gabungan beberapa *frame* video. Di dalam kes kamera *Mintron*, imej yang dihasilkan jika kita menggunakan *setting* maksimum (sense-up x128), merupakan gabungan cahaya yang dikumpul selama 2.6 saat. Ini bermakna, imej yang dilihat akan diperbaharui setiap 2.6 saat. Di dalam senario lain, jika objek yang diambil itu cerah, seperti bulan atau planet, kita tidak perlu set kepada maksimum. Cukup sekadar seperti rakaman video biasa. Di sini, imej akan diambil di dalam kelajuan 30 *frame* sesaat. Perisian akan menukar format video ini kepada bentuk Audio Video Interleave (AVI). Menerusi format ini, perisian tersebut akan dapat mengasingkan setiap *frame* untuk langkah pemrosesan seterusnya.

Proses *stacking* atau pertindihan merupakan langkah yang penting. Apa yang berlaku di sini ialah, gabungan imej-imej tersebut akan ditindihkan. Sebarang perbezaan data yang terhasil daripada *noise* , akan diseragamkan. Ini akan menghasilkan imej yang lebih jelas dan bersih.



Rajah 3a



Rajah 3b

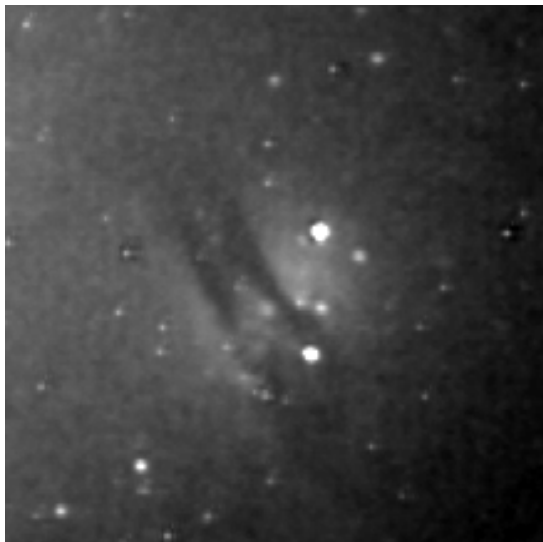
Rajah 3a menunjukkan imej Nebula Orion (M42) yang diambil menggunakan kamera *Mintron 12V1-EX* dipasangkan di teleskop Meade LX90, menerusi *focal reducer f/6*. Imej ini merupakan imej *single frame* yang menyerupai imej *live* jika kita lihat di kaca televisyen. Perhatikan keadaan sekeliling pusat nebula ini yang tidak rata, dengan kehadiran *noise* yang agak tinggi.

Rajah 3b pula menunjukkan objek yang sama, tetapi menindihkan 20 *frame* imej yang diambil setiap 2.6 saat. Perhatikan perbezaan dari segi jumlah *noise* yang terhasil serta *detail* yang lebih jelas pada bahagian nebula yang gelap.

Imej di atas telah diproses menggunakan perisian Registax versi 3.0.1.13.

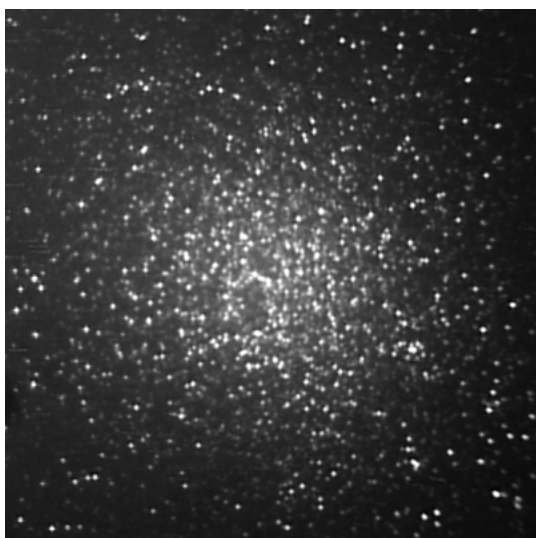
#### **HASIL RAKAMAN OBJEK MENERUSI VIDEO**

Kamera *Mintron* yang digunakan oleh penulis bukan sahaja mampu merakam objek-objek samawi yang cerah, malah di dalam beberapa keadaan, ia telah berupaya merakam objek-objek yang eksotik dari kawasan bandar. Ini amat memeranjatkan kerana dari kawasan penulis melakukan cerapan (Bandar Sri Damansara), tahap pencemaran cahaya agak teruk. Langit sentiasa cerah dan sedikit kemerah-merahan, dan bintang-bintang yang dapat dilihat ketika langit bebas dari awan dan bulan, hanya boleh mencapai magnitud 4.



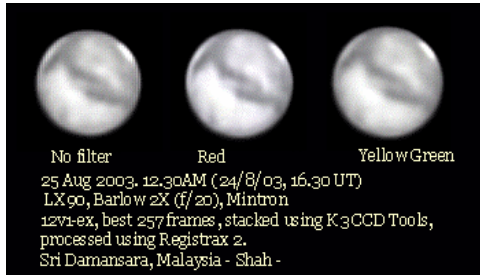
Rajah 4

Rajah 4 menunjukkan galaksi Centaurus-A, NGC 5128 di dalam buruj Centaurus. Ketika rakaman ini dibuat, tahap magnitud adalah sekitar 4, dan objek ini berada pada altitud 30 darjah. Cerapan dibuat di kawasan perumahan dan lampu jalanraya berada di sekeliling kawasan pencerapan.



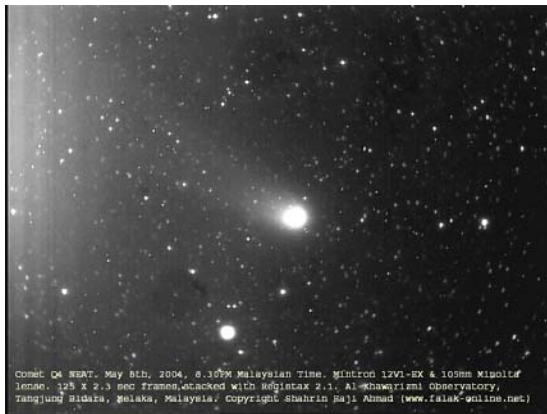
Rajah 5

Rajah 5 menunjukkan gugusan glob Omega Centauri, NGC 5139 di dalam buruj Centaurus. Ia dirakam menerusi teleskop Meade LX90, f/6. Keadaan langit dan suasana kawasan pencerapan sama seperti di atas.



Rajah 6

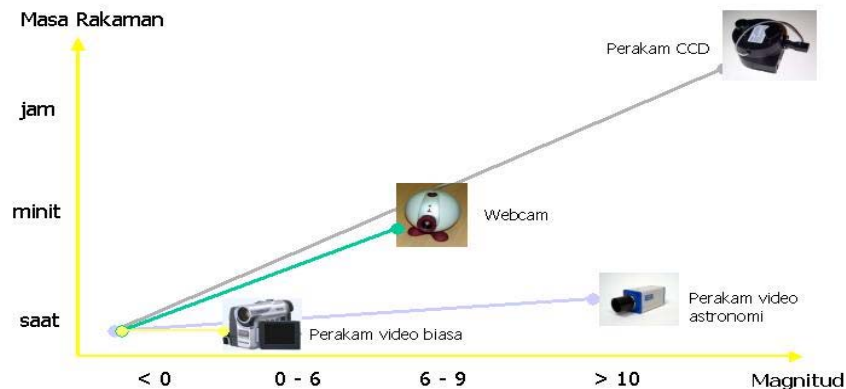
Rajah 6 ialah imej planet Zuhal dan Marikh. Imej Zuhal merupakan gabungan 600 *frame*, imej Marikh ialah gabungan 257 *frame* serta variasi ciri-ciri yang dapat dilihat menerusi penapis warna yang berbeza. Proses pertindihan dilakukan mengguna perisian Registax versi 2.1



Rajah 7

Rajah 7 ialah komet C/2001 Q4 NEAT yang diambil dari kawasan bebas dari pencemaran cahaya di perkarangan Balaicerap Al-Khwarizmi, Tanjung Bidara, Melaka.

## PERBANDINGAN KEUPAYAAN RAKAMAN VIDEO



Rajah 8

Perbandingan keupayaan rakaman menerusi alat video astronomi boleh dilihat menerusi Rajah 8 di atas. Secara umumnya, alat perakam video yang direka khas untuk astronomi mampu merakam imej objek-objek samawi yang kelam di dalam jangka masa yang singkat

## KELEBIHAN VIDEO ASTRONOMI

Aktiviti yang menggunakan video sebagai alat perantaraan mampu menjadikan aktiviti pencerapan lebih productif dan efektif. Umumnya, orang ramai terpaksa beratur panjang untuk melihat objek yang dicerap menerusi teleskop, tetapi dengan menggunakan alat rakaman video dan memancarkan terus imej ke skrin televisyen, kita boleh menjimatkan masa orang ramai beratur dan seterusnya berupaya memberi penerangan dengan lebih jelas dan tepat.

Kemampuan video yang ada sekarang telah dapat memberi nafas baru di dalam mencerap objek *deep-sky* yang mana ia boleh dilakukan dari kawasan bandar. Secara tradisinya, objek-objek ini hanya boleh dicerap dengan jelas dari kawasan jauh dari bandar dan bebas dari gangguan cahaya.

Rakaman imej asal yang diambil juga boleh disimpan dan diproses di lain kali, seterusnya mengelakkan daripada kita melakukan terlalu banyak aktiviti, seperti merakam dan memproses ketika satu-satu sesi pencerapan dibuat. Ia juga boleh diulang tayang bagi tujuan penyelidikan dan pembelajaran.

Fenomena-fenomena yang memerlukan sumbangan dan pengumpulan data yang banyak dari ahli-ahli astronomi amatur, boleh dikembang dan dikoordinasikan oleh pihak yang berkaitan. Di antara fenomena yang kurang popular tapi boleh diperkenalkan ialah:

- i. *Lunar/Planetary Occultation*

- ii. *Grazing occultation*
- iii. *Lunar Sunrise/Sunset Crater Rays*

## **KESIMPULAN**

Bidang Video Astronomi berpotensi besar untuk dijadikan satu cabang baru di dalam aktivitas *Observational Astronomy*. Dengan kebanjiran pelbagai jenis video yang direka khas untuk mencerap objek-objek *deep-sky* dan *planetary*, peminat astronomi khususnya amatur, sudah boleh mengorak langkah menjadikan video sebagai perantara utama, samada dari segi pengumpulan data mahupun setakat berkongsi keindahan objek-objek cakerawala dengan orang ramai.

## **RUJUKAN**

"The Universe on Video", Rod Mollise. <http://www.fortunecity.com/victorian/canterbury/222/astrovid5.htm>  
*Video Deep Sky Imaging*, Videastro et al <http://www.fortunecity.com/victorian/canterbury/222/deepsky.htm>  
*Video Astronomy (Sky & Telescope Observer's Guides)* , Steve Massey et al.