

dengan cermin utama berjenis Ritchey-Chrétien Cassegrain berdiameter 50 cm. Masing-masing tabung diletakan di dudukan ekuatorial berjenis *fork*. Kedua teleskop diletakkan di dalam kubah clam shell berdiameter 5 meter.

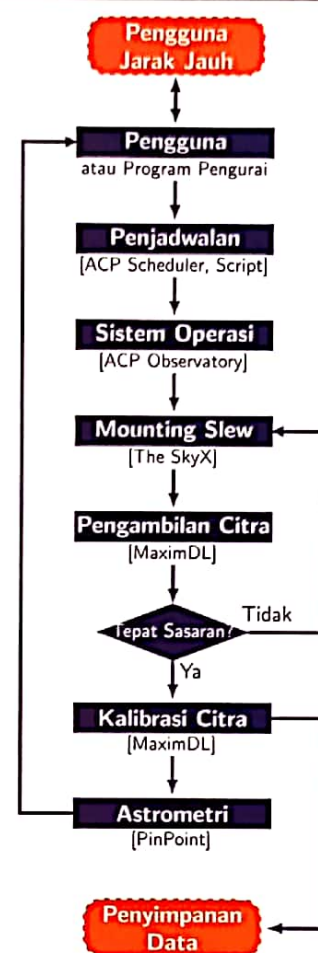
Meskipun kedua teleskop berdiameter sama, medan pandang dan resolusi masing-masing teleskop berbeda. Teleskop pertama memiliki panjang fokus 1,9 meter (nisbah fokal  $F/3,8$ ) dengan sensor berukuran  $27,65 \times 26,75$  mm ( $2k \times 2k$  piksel) sehingga memiliki medan pandang  $0,83^\circ \times 0,83^\circ$ . Teleskop kedua memiliki panjang fokus sebesar 4 meter (nisbah fokal  $F/8$ ) dengan sensor berukuran  $36,86 \times 36,86$  mm ( $4k \times 4k$  piksel) sehingga memiliki medan pandang sebesar  $0,53^\circ \times 0,53^\circ$ . Keduanya dilengkapi dengan filter Bessel (BVRI – *blue, visual, red, infrared*) dan LRGB (*luminosity, red, green, blue*) untuk memilih pada jendela panjang gelombang mana pengamatan dilakukan.

Selain sub-sistem teleskop, sistem robotik teleskop ini juga dilengkapi dengan stasiun cuaca dan kubah yang dapat dioperasikan secara otomatis. Stasiun cuaca bekerja dengan memantau kondisi cuaca terus menerus untuk memastikan kondisi langit yang sesuai untuk melakukan pengamatan. Stasiun cuaca juga bekerja sebagai

pemberi peringatan terhadap cuaca. Stasiun cuaca akan langsung memberi sinyal kepada kubah dan komputer pengontrol apabila cuaca mendadak memburuk. Kubah akan menutup dan observasi yang sedang berlangsung akan dihentikan.

Kemampuan sebuah teleskop robotik juga sangat bergantung pada sistem operasi pengontrol yang bertindak sebagai ‘nyawa’ dari keseluruhan sistem. Sistem operasi pengontrol observatorium berperan menentukan jadwal, mengambil keputusan mengenai keamanan cuaca, dan tentunya mengontrol setiap komponen teleskop yang ada di observatorium.

Sistem operasi pengontrol observatorium umumnya terdiri dari program induk yang menggabungkan program-program spesifik setiap perangkat. Program induk melakukan perintah terjadwal mulai dari pengambilan citra, kalibrasi, hingga astrometri secara otomatis yang memungkinkan setiap objek yang akan diamati berada tepat di tengah bingkai citra. Astronom yang ingin melakukan kegiatan observasi hanya perlu memberi perintah berupa koordinat objek, tenggat waktu, dan parameter pengamatan lainnya. Secara otomatis sistem akan menentukan waktu pengamatan yang tepat dan melakukan perintah yang dimasukkan,



Bagan alur kerja teleskop robotik yang terdiri atas beberapa proses yang dilakukan dengan beberapa piranti.

sehingga astronom hanya perlu menunggu data observasi selesai diambil.

Saat ini, perangkat dan sistem kendali kedua teleskop tersebut berada pada tahap uji coba sistem di kantor Pusat Sains Antariksa LAPAN, Bandung. Teleskop rencananya akan ditempatkan di situs Observatorium Nasional Timau tahun 2020. ■

## INSTRUMENTASI

# Teleskop Robotik 50 cm Dalam Kubah

*Penempatan dua teleskop dalam satu kubah*

Oleh  
M.B. Saputra | Pussainsa LAPAN

Observatorium Nasional Timau sebagai

observatorium terbaru di Indonesia yang direncanakan mulai beroperasi pada 2020 mendatang akan dilengkapi dengan beberapa jenis teleskop.

Terdapat dua buah teleskop berdiameter 50 cm yang disiapkan untuk menjadi bagian pada Observatorium Nasional Timau. Kedua teleskop tersebut



merupakan pabrian dari *Officina Stellare* (OS). Kedua teleskop memiliki spesifikasi sebagai berikut.

Sedangkan untuk sistem penggerak dan penopang teleskop tersebut adalah *mounting* keluaran *Software Bisque* dengan model *Paramount Taurus 500* dan berjenis *equatorial fork mounting*. *Mounting* jenis ini memberikan kelebihan pada teleskop sehingga dapat mengikuti (*tracking*) objek langit melewati meridian secara kontinu. *Mounting* ini mampu menopang teleskop yang berdiameter 40 cm hingga 60 cm. Selain itu, dudukan ini juga dapat digunakan untuk lintang geografis  $0^{\circ}$  hingga  $58^{\circ}$  sehingga cocok digunakan di Indonesia yang memiliki lintang rendah dekat ekuator.

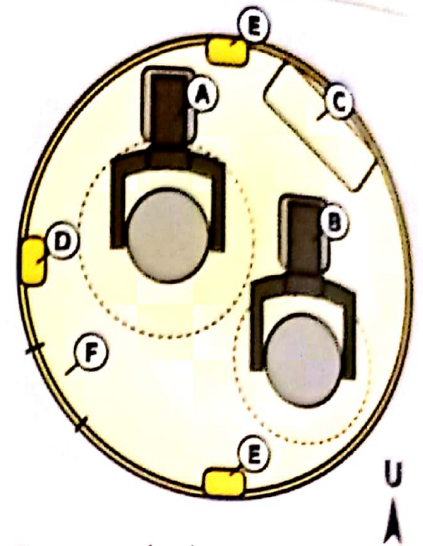
Kedua teleskop saat ini ditempatkan dalam satu kubah. Kubah yang digunakan adalah kubah berjenis *clamshell* (kulit kerang) dengan diameter 5 m dan tinggi 3,5 m. Kubah ini merupakan keluaran dari *Astro Haven Enterprise*.

Saat ini, kubah dan kedua teleskop 50 cm ditempatkan sementara di Kantor Pusat Sains Antariksa LAPAN Bandung.

Setelah serangkaian pengujian di Pusat Sains Antariksa, teleskop tersebut nantinya akan dikemas dan dipindahkan ke lokasi Observatorium Nasional di Gunung Timau, Kupang, Nusa Tenggara Timur tahun 2020.

Observatorium Nasional Timau yang berada pada koordinat  $10^{\circ}$  LS dapat mengamati sekitar 95% area langit. Berdasarkan koordinat ekuatorial, cakupan area tersebut mulai dari deklinasi minimum  $-85^{\circ}$  dan maksimum  $+65^{\circ}$ . Untuk mengoptimalkan cakupan area langit yang besar tersebut, teleskop harus dapat melakukan pengamatan ke segala arah tanpa adanya gangguan dari instrumen lain. Akan tetapi, pilar teleskop yang terpasang saat ini tidak berada pada posisi yang optimal. Posisi kedua teleskop saling sejajar arah utara-selatan. Hal ini membuat ruang gerak teleskop menjadi sangat terbatas karena saling terhalangi satu sama lain.

Untuk optimalisasi ruang gerak teleskop dalam kubah, penempatan kedua teleskop sebaiknya diletakkan saling berseberangan timur-barat. Satu teleskop diletakkan di sebelah tenggara dalam kubah dan satunya lagi diletakkan di sebelah



Rancangan denah penempatan teleskop ProRC f/8.0 (A) dan RiFast f/3.8 (B) yang dinilai lebih optimal. Penempatan ini mempertimbangkan posisi komputer (D), panel kontrol kubah (E), mesin penggerak kubah (E), serta pintu (F).

barat laut. Dengan memperhitungkan ukuran kubah, ukuran pilar *mounting*, dan ukuran maksimal panjang sistem teleskop, dibuatlah konfigurasi posisi optimal untuk kedua teleskop 50 cm tersebut. Rencana konfigurasi penempatan ini hanya melihat dari segi posisinya saja. Untuk konfigurasi akhir saat ditempatkan di Observatorium Nasional nanti masih memerlukan pertimbangan dan pengukuran yang lebih detail agar hasil yang diperoleh lebih optimal. ■



Posisi teleskop ProRC 500 (kiri) dan RiFast 500 (kanan) di dalam kubah.