

Astronomi dalam Keseharian Hidup

Oleh: Marissa Rosenberg, Pedro Russo (EU-UNAWA, Leiden Observatory/Leiden University, Belanda), Georgia Bladon, Lars Lindberg Christensen (ESO, Jerman)

[Pendahuluan](#)

[Transfer teknologi](#)

[Dari astronomi ke industri](#)

[Dari astronomi ke sektor kedirgantaraan](#)

[Dari astronomi ke sektor energi](#)

[Astronomi dan dunia medis](#)

[Astronomi dalam keseharian hidup](#)

[Astronomi dan kolaborasi internasional](#)

[Ikhtisar](#)

[Referensi](#)

Pendahuluan

Sepanjang sejarah, manusia telah mengamati langit untuk mengarungi samudra luas, menentukan waktu tanam, dan menjawab pertanyaan tentang asal muasal kita, umat manusia, dan bagaimana kita hadir di Bumi ini. Astronomi adalah disiplin ilmu yang membuka mata kita, memberikan gambaran akan tempat kita di alam semesta, dan merombak cara pandang kita akan dunia. Dahulu, ucapan Copernicus bahwa Bumi bukan pusat alam semesta memicu revolusi. Revolusi yang memaksa agama, sains, dan masyarakat untuk beradaptasi terhadap cara pandang baru tersebut.

Astronomi selalu memberikan pengaruh penting pada sudut pandang kita akan dunia. Setiap kebudayaan mengidentifikasi benda-benda langit dengan dewa-dewa, juga menafsirkan pergerakan benda langit mengarungi angkasa sebagai ramalan kejadian di masa depan. Kini, kita mengenalnya sebagai astrologi, sesuatu yang demikian jauh tercerabut dari fakta-fakta ilmiah dan segala kecanggihan instrumen astronomi terkini. Meskipun demikian, astrologi masih menyisakan sebagian jejaknya dalam astronomi modern. Contohnya adalah nama-nama rasi: Andromeda, sang putri yang dirantai dalam mitologi Yunani, atau Perseus, manusia-setengah-dewa yang menyelamatkan Andromeda.

Kini, seiring meluasnya pemahaman kita akan dunia, kita justru mendapati diri dan dunia kita makin terpaut dengan bintang-bintang. Penemuan bahwa unsur-unsur mendasar yang kita temukan pada bintang, dan juga pada gas dan debu yang menyelubunginya, ternyata sama dengan unsur-unsur penyusun sel-sel tubuh kita semakin memperkuat hubungan kita dengan alam semesta. Hubungan ini menyentuh kehidupan kita, dan mungkin rasa takjub yang timbul

karenanya merupakan alasan bahwa gambar-gambar indah yang kita dapatkan dari astronomi sangat digandrungi dalam kebudayaan masa kini.

Sebenarnya, masih banyak pertanyaan yang belum terjawab dalam astronomi. Riset masa kini masih berusaha mencari jawaban pertanyaan-pertanyaan semisal “Berapa usia alam semesta kita?” atau “Apa jadinya alam semesta ini kelak?”, dan mungkin yang paling menggelitik nalar: “Seberapa unik alam semesta kita; dan kalau berbeda sedikit saja, akankah muncul kehidupan di alam semesta?” Tetapi, astronomi juga senantiasa memecahkan rekor demi rekor setiap hari; mencatatkan jarak terjauh, objek paling masif, temperatur tertinggi, dan ledakan terdahsyat.

Mencari jawaban pertanyaan-pertanyaan semacam ini adalah bagian mendasar sebagai manusia. Tetapi, di dunia masa kini, bisa memberikan alasan kuat untuk mencari jawaban-jawaban tersebut semakin dianggap penting. Sulitnya memaparkan pentingnya astronomi, atau penelitian ilmiah secara umum, disarikan dengan amat baik melalui kutipan berikut:

“Mempertahankan pengetahuan itu mudah. Membagikannya juga mudah. Tetapi, menciptakan pengetahuan baru itu tidak mudah, apalagi menguntungkan, dalam jangka pendek. Penelitian ilmiah mendasar telah terbukti menguntungkan dalam jangka panjang, dan juga ikut memperkaya kebudayaan masyarakat mana pun dengan alasan logis dan fakta ilmiah.”

- Ahmed Zewali, pemenang Hadiah Nobel Kimia (1999).

Meskipun hidup di dunia dengan banyak masalah yang perlu dituntaskan segera, entah itu kelaparan, kemiskinan, krisis energi, maupun pemanasan global, kita berpendapat bahwa astronomi membawa keuntungan jangka panjang yang sama pentingnya bagi suatu peradaban. Beberapa studi (tertera di bawah) telah membuktikan bahwa berinvestasi dalam pendidikan ilmu pengetahuan, riset, dan teknologi (IPTEK) memberikan efek timbal balik yang besar — bukan semata keuntungan ekonomis, melainkan keuntungan umum bagi kebudayaan dan masyarakat — dan telah membantu banyak negara menghadapi serta mengatasi krisis. Perkembangan IPTEK di sebuah daerah atau negara berkaitan erat dengan indeks pembangunan manusianya — suatu besaran yang mengungkapkan angka perkiraan kala hidup, pendidikan, dan pendapatan (Truman, 1949).

Selain itu, ada beberapa penelitian lain yang membantu menjelaskan pentingnya astronomi. Dr. Robert Aitken, direktur Observatorium Lick, California, dalam makalahnya yang berjudul *Kegunaan Astronomi (The Use of Astronomy)* (Aitken, 1933) menunjukkan bahwa sejak 1933 pun ada tuntutan untuk menjelaskan faedah astronomi. Kalimat terakhirnya menyimpulkan sikap Aitken: “Untuk memberikan pengetahuan lebih lanjut akan alam semesta dan membantu ‘belajar untuk rendah hati dan memahami pemuliaan’, demikianlah misi ilmu astronomi bagi umat manusia.” Belum lama ini, C. Renée James menulis sebuah artikel yang menggarisbawahi kemajuan teknologi terkini berkat pengembangan ilmu astronomi, seperti GPS, pengambilan citra medis, dan teknologi internet nirkabel (Renée James, 2012). Dalam esainya tentang astronomi radio, Dave Finley dalam Finley (2013) menyatakan, “Secara keseluruhan, astronomi telah menjadi fondasi perkembangan kemajuan teknologi sepanjang sejarah, dan akan terus banyak berkontribusi pada masa mendatang. Astronomi juga memberikan sudut pandang

mendasar bagi umat manusia untuk memahami posisinya di alam semesta yang demikian luas dan demikian penuh kejutan.”

Astronomi dan bidang-bidang terkait adalah ujung tombak IPTEK; menjawab pertanyaan paling mendasar dan terus mendorong munculnya inovasi. Karena itulah rencana strategis [International Astronomical Union](#) (IAU) untuk 2010–2020 memiliki tiga fokus utama, yaitu teknologi dan keahlian, ilmu pengetahuan dan penelitian, serta budaya dan kemasyarakatan.

Meskipun riset yang ”mengawang-awang” seperti astronomi jarang memberi kontribusi berwujud jelas dalam jangka pendek, pelaksanaan risetnya sendiri memerlukan teknologi dan metode mutakhir, yang dalam jangka panjang bisa menghasilkan perbedaan melalui penerapan yang lebih luas.

Banyak sekali contoh — beberapa di antaranya disebutkan di bawah — yang menunjukkan betapa studi astronomi mendorong percepatan pengembangan teknologi, ekonomi, dan masyarakat dengan terus mengembangkan instrumen, proses, dan peranti lunak untuk melampaui kemampuan yang ada saat ini.

Dampak positif pengembangan ilmiah dan teknologi dalam astronomi, terutama dalam ranah optik dan elektronik, telah menjadi hal mendasar bagi kehidupan kita sehari-hari, seperti komputer (PC), satelit komunikasi, telepon seluler (ponsel), [Global Positioning Systems](#) (GPS), panel surya dan pemindai [Magnetic Resonance Imaging](#) (MRI).

Meskipun studi astronomi telah memberikan sumbangsih besar dan nyata terkait moneter maupun teknologi, agaknya aspek terpenting astronomi tidak terukur secara ekonomis. Astronomi telah dan senantiasa merombak pemikiran kita dalam skala global. Umat manusia terdahulu telah menggunakan astronomi untuk menghitung waktu, menandai musim, dan mengarungi samudra luas. Sebagai salah satu ilmu pengetahuan tertua, astronomi adalah bagian sejarah dan akar setiap kebudayaan. Astronomi menggugah manusia melalui gambar-gambar ciamik dan menjanjikan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan besar manusia. Astronomi menjadi jendela bagi umat manusia untuk menyelami keluasan dan kerumitan alam semesta, mengingatkan manusia akan tempatnya di alam semesta dan membantu memunculkan rasa memiliki dan rasa bangga atas planet yang kita tempati bersama.

Beragam publikasi di AS (*National Research Council*, 2010) dan Eropa (Bode *et al.*, 2008) mengindikasikan bahwa kontribusi utama astronomi tidak terbatas pada lingkup penerapan teknologi dan medis ([transfer teknologi](#), lihat di bawah). Astronomi juga memberikan suatu sudut pandang unik yang memperluas cakrawala kita dan membantu membuka mata kita akan kebesaran alam semesta, dengan kita semua di dalamnya. Dalam tingkatan yang lebih tinggi, astronomi juga dapat membantu kita mempelajari langkah-langkah yang diperlukan untuk memperpanjang keberlangsungan spesies kita, umat manusia. Sebagai contoh, kita perlu mempelajari pengaruh aktivitas Matahari atas iklim Bumi dalam jangka panjang, dan bagaimana perubahannya akan memengaruhi cuaca, muka air laut, dll. Hanya studi tentang Matahari dan bintang secara umum yang akan membantu kita memahami proses tersebut secara

menyeluruh. Selain itu, pemetaan pergerakan seluruh objek di Tata Surya memungkinkan kita memprediksi peluang datangnya ancaman dari angkasa luar ke Bumi kita. Kejadian semacam itu dapat menyebabkan perubahan besar bagi seluruh dunia, yang ditunjukkan secara jelas ketika [sebuah meteor meledak di atas kota Chelyabinsk](#), Rusia pada tahun 2013.

Dalam tataran pribadi, mengajarkan astronomi kepada generasi muda juga memberikan nilai yang luar biasa. Murid-murid yang terlibat dalam aktivitas edukatif terkait astronomi telah terbukti lebih berminat untuk melanjutkan karier di bidang IPTEK, dan mereka akan senantiasa menyimak penemuan ilmiah terbaru (*National Research Council*, 1991). Hal ini tidak hanya menguntungkan bagi bidang astronomi, tetapi juga bagi berbagai bidang lain.

Astronomi adalah salah satu bidang ilmu pengetahuan yang terkait langsung dengan masyarakat. Tidak hanya menembus sekat negara, tetapi astronomi juga aktif mempromosikan kerjasama internasional. Dalam tulisan di bawah ini, kami menjabarkan bagaimana astronomi telah memberi dampak nyata bagi beragam bidang lain.

Transfer teknologi

Dari astronomi ke industri

Contoh transfer teknologi yang paling berguna antara astronomi dan industri mencakup perkembangan kemajuan teknologi pengambilan gambar dan komunikasi. Sebagai contoh, film [Kodak Technical Pan](#) kini digunakan secara luas dalam bidang spektroskopi medis dan industri, fotografer industri, dan seniman. Film ini awalnya dibuat agar astronom dapat merekam perubahan struktur permukaan Matahari. Selain itu, pengembangan *Technical Pan* — yang lagi-lagi didorong oleh kebutuhan astronom — digunakan selama beberapa dasawarsa (hingga penggunaannya dihentikan) untuk mendeteksi tanaman pangan dan tanaman hutan berpenyakit, dalam diagnosis kedokteran umum dan gigi, serta untuk menyelidiki lapisan demi lapisan cat untuk menguak upaya pemalsuan (*National Research Council*, 1991).

Pada tahun 2009, Willard S. Boyle dan George E. Smith dianugerahi [Hadiah Nobel Fisika](#) atas pengembangan suatu peranti yang selanjutnya digunakan secara luas dalam industri. Sensor untuk pengambilan citra yang dikembangkan untuk mengambil citra astronomis, dikenal sebagai Peranti Muatan-berpasangan atau [Charge Coupled Devices](#) (CCD), pertama kali digunakan dalam astronomi pada tahun 1976. Dalam beberapa tahun, peranti baru ini bukan saja menggantikan penggunaan film pada teleskop, tetapi juga pada kamera saku, kamera ramatraya (*webcam*), dan telepon seluler. Perkembangan dan popularitas CCD ini tak lepas dari upaya NASA untuk menggunakan teknologi CCD supersensitif pada [Teleskop Ruang Angkasa Hubble](#) (Kiger & English, 2011).

Dalam bidang komunikasi, perkembangan astronomi radio telah memunculkan banyak alat, gawai, dan metode pengolahan data. Banyak perusahaan komunikasi sukses pada awalnya dirintis oleh astronom radio. Bahasa pemrograman [FORTH](#) pada awalnya dibuat untuk

mengoperasikan teleskop radio 11-meter milik Observatorium [Kitt Peak](#), kemudian menjadi cikal-bakal sebuah perusahaan dengan keuntungan besar ([Forth Inc.](#)). Bahasa tersebut kini digunakan oleh FedEx untuk layanan pelacakan barang kiriman di seluruh dunia.

Beberapa contoh lain transfer teknologi antara astronomi dan industri dapat dilihat pada daftar di bawah ini (*National Research Council, 2010*):

- Perusahaan General Motors menggunakan bahasa pemrograman astronomi [Interactive Data Language](#) (IDL) untuk menganalisis data kecelakaan mobil.
- Paten pertama atas teknik deteksi radiasi gravitasi — yang diproduksi ketika benda masif bergerak dipercepat — telah digunakan oleh sebuah perusahaan untuk membantu menentukan kestabilan gravitasi pada sebuah reservoir minyak bawah tanah.
- Perusahaan telekomunikasi [AT&T](#) menggunakan [Image Reduction and Analysis Facility](#) (IRAF) — sekumpulan peranti lunak yang dibuat di [National Optical Astronomy Observatory](#) — untuk menganalisis sistem komputer dan gambar-gambar pada fisika zat-padat (*solid-state physics*).
- Larry Altschuler, seorang astronom, merupakan pengembang metode tomografi — proses pengambilan citra per bagian dengan memanfaatkan gelombang elektromagnetik yang menembus — yang digunakan dalam pekerjaannya dalam merekonstruksi Korona Matahari dari hasil proyeksi. (Schuler, M. D. 1979)

Dari astronomi ke sektor dirgantara

Sebagian besar teknologi dalam sektor dirgantara dipakai juga dalam astronomi — terutama pada teleskop dan peranti keras instrumen, pencitraan, dan teknik pengolahan citra.

Sejak dikembangkannya teleskop berbasis luar angkasa, perolehan informasi untuk pertahanan telah bergeser dari teknik-teknik berbasis tanah ke teknik berbasis udara maupun luar angkasa. Satelit pertahanan pada dasarnya adalah teleskop yang diarahkan ke Bumi serta menggunakan teknologi dan peranti keras yang sama dengan satelit astronomis. Selain itu, pengolahan citra satelit menggunakan peranti lunak dan metode pengolahan data yang juga digunakan pada citra astronomis.

Beberapa contoh spesifik pengembangan dalam bidang astronomi yang digunakan dalam bidang pertahanan dapat dilihat dalam daftar di bawah ini (*National Research Council, 2010*):

- Pengamatan bintang dan model-model atmosfer bintang dimanfaatkan untuk membedakan asap roket dengan objek kosmik. Metode yang sama kini tengah dipelajari untuk diterapkan pada sistem peringatan dini.
- Pengamatan persebaran bintang di langit — yang digunakan untuk mengarahkan dan mengkalibrasi teleskop — juga digunakan dalam teknik dirgantara.
- Para astronom mengembangkan pencacah foton tunasurya — sebuah alat yang dapat mengukur dan menghitung partikel cahaya dari suatu sumber cahaya, pada siang hari, tanpa terganggu oleh partikel cahaya dari Matahari. Teknologi tersebut kini digunakan untuk mendeteksi foton ultraviolet (UV) yang dilepaskan dari saluran pembuangan rudal demi mewujudkan [sistem peringatan rudal UV](#) dengan kesalahan deteksi semimumum mungkin. Teknologi yang sama dapat pula digunakan untuk mendeteksi gas beracun.

- Satelit *Global Positioning System* (GPS) mengacu pada objek astronomi, seperti quasar dan galaksi jauh untuk menentukan posisi akurat.

Dari astronomi ke sektor energi

Metode-metode astronomis dapat pula digunakan untuk mencari bahan bakar fosil baru dan mengevaluasi peluang sumber energi terbarukan jenis baru (*National Research Council*, 2010):

- Dua perusahaan minyak, [Texaco](#) dan [BP](#), menggunakan IDL untuk menganalisis sampel inti di sekitar ladang minyak selain untuk riset minyak bumi secara umum.
- Sebuah perusahaan Australia, bernama [Ingenero](#), telah merancang pengumpul radiasi matahari yang memanfaatkan energi Matahari untuk digunakan di Bumi. Mereka telah merancang pengumpul hingga sebesar 16 meter, yang hanya mungkin dilakukan dengan pemanfaatan bahan grafit komposit yang dikembangkan untuk serangkaian teleskop pengorbit.
- Teknologi yang digunakan untuk mengambil citra sinar-X pada [teleskop sinar-X](#) — yang desainnya berbeda dengan teleskop cahaya tampak — kini digunakan untuk memonitor [fusi plasma](#). Jika fusi — ketika dua inti atom ringan bergabung membentuk inti atom yang lebih berat — dapat dikendalikan, proses ini dapat menjadi jawaban atas kebutuhan energi yang aman dan bersih.

Astronomi dan dunia medis

Para astronom selalu berkuat dengan usaha mengamati objek-objek yang semakin redup dan jauh. Dunia medis berkuat dengan masalah yang sama: mengamati benda yang tersembunyi dalam tubuh manusia. Kedua disiplin ilmu ini membutuhkan citra beresolusi tinggi yang akurat dan mendetail. Mungkin contoh transfer ilmu paling penting antara dua bidang ini adalah teknik sintesis bukaan ([aperture synthesis](#)), yang dikembangkan oleh astronom radio sekaligus Penerima Hadiah Nobel, Martin Ryle (*Royal Swedish Academy of Sciences*, 1974). Teknologi ini digunakan dalam [tomografi terkomputerisasi](#) (dikenal juga sebagai pemindai CT atau CAT (*CT/CAT scanner*)), [magnetic resonance imaging](#) (MRI), [positron emission tomography](#) (PET) dan banyak alat pencitraan medis lainnya.

Selain teknik-teknik pencitraan ini, astronomi juga telah mengembangkan banyak bahasa pemrograman yang sangat mempermudah pengolahan citra, terutama IDL dan IRAF. Bahasa-bahasa ini digunakan secara luas dalam penerapan medis (Shasharina, 2005).

Contoh penting lain kontribusi penelitian astronomi pada dunia medis adalah pengembangan area kerja bersih. Proses pembuatan teleskop ruang angkasa mengharuskan kondisi lingkungan yang sangat bersih untuk menghindari debu atau partikel yang dapat mengaburkan atau menghalangi cermin atau instrumen pada teleskop (seperti pada [misi STEREO](#) NASA; Gruman, 2011). Protokol ruang bersih, filter udara, dan pakaian bebas kontaminasi yang dikembangkan untuk mencapai kondisi tersebut kini digunakan di rumah sakit dan laboratorium farmakologi (Clark, 2012).

Beberapa contoh penerapan alat astronomis dalam dunia medis yang lebih nyata ada dalam daftar di bawah ini:

- Sebuah kolaborasi antara perusahaan obat dengan [Cambridge Automatic Plate Measuring Facility](#) membantu mempercepat analisis sampel darah pasien penderita leukemia, sehingga pengobatan dapat lebih akurat (*National Research Council, 1991*).
- Astronom radio mengembangkan metode yang kini digunakan sebagai cara non-invasif untuk mendeteksi tumor. Dengan mengombinasikan metode ini dengan metode tradisional lainnya, peneliti berhasil mencapai tingkat deteksi positif-benar hingga 96% pada pasien kanker payudara (Barret et al., 1978).
- Sensor suhu kecil yang awalnya dikembangkan untuk mengendalikan suhu instrumen teleskop kini digunakan untuk mengendalikan pemanas pada unit neonatal — unit perawatan bayi baru lahir (*National Research Council, 1991*).
- Pemindai sinar-X berenergi rendah yang dikembangkan oleh NASA kini digunakan untuk operasi rawat jalan, cedera olahraga, dan klinik negara tertinggal. Pemindai tersebut juga telah digunakan oleh *Food and Drugs Administration (FDA) AS* untuk mempelajari kemungkinan terkontaminasinya pil-pil tertentu (*National Research Council, 1991*).
- Peranti lunak untuk mengolah citra satelit yang diambil dari ruang angkasa kini turut membantu peneliti medis untuk merancang sebuah metode sederhana dalam menerapkan penyaringan berskala luas untuk penyakit Alzhiemer (ESA, 2013).
- Melihat menembus mata yang terus bergerak dan berisi cairan tidak jauh berbeda dengan usaha mengamati objek astronomi melalui atmosfer yang terus bergolak, dan pendekatan mendasar yang sama agaknya berlaku untuk kedua situasi ini. Optika adaptif yang digunakan dalam astronomi dapat digunakan untuk mengambil citra retina pasien hidup untuk mempelajari penyakit seperti degenerasi makula dan retinitis pigmentosa dalam tahap awal. (*Boston Micromachines Corporation 2010*)

Astronomi dalam kehidupan sehari-hari

Banyak barang yang ditemui manusia dalam kehidupan sehari-hari yang merupakan hasil pengembangan teknologi astronomi. Mungkin penemuan dari pengembangan teknologi astronomi yang kini paling banyak dipakai adalah jaringan area lokal nirkabel/[wireless local area network](#) (WLAN). John O'Sullivan pada tahun 1977 mengembangkan suatu metode untuk mempertajam citra dari teleskop radio. Metode yang sama kemudian diterapkan terhadap sinyal radio secara umum, terutama untuk memperkuat jaringan komputer, yang kini merupakan bagian tak terpisahkan dari keseluruhan penerapan WLAN (Hamaker et al., 1977).

Teknologi lain hasil pengembangan dalam astronomi yang kini merupakan bagian penting dari kehidupan sehari-hari dapat dilihat dalam daftar di bawah ini (*National Research Council, 2010*):

- Teknologi pengamatan sinar-X kini digunakan pada pemindaian ban berjalan dengan sinar-X di bandara.
- Di dalam bandara, sebuah kromatograf gas — untuk memisahkan dan menganalisis senyawa — yang dirancang untuk sebuah misi ke Mars kini digunakan untuk memeriksa keberadaan narkoba dan bahan peledak dalam bagasi.

- Polisi menggunakan fotometer *Chemical Oxygen Demand* (COD) portable — instrumen yang dikembangkan oleh astronom untuk mengukur intensitas cahaya — untuk mengecek apakah kaca mobil transparan, sebagaimana diatur oleh ketentuan hukum.
- [Spektrometer sinar gamma](#) yang awalnya digunakan untuk menganalisis tanah bulan kini digunakan sebagai metode non-invasif untuk menyelidiki pelemahan struktural pada bangunan bersejarah atau memindai di balik mosaik rapuh, seperti di Basilika Santo Markus di Venesia.

Kontribusi astronomi yang tidak seketara kontribusi pada teknologi seperti yang sudah disebutkan di atas adalah cara kita memandang waktu. Kalender pertama dibuat berdasarkan pergerakan Bulan, bahkan cara kita mendefinisikan satu detik mengacu pada astronomi. Jam atom yang dikembangkan pada tahun 1955 dikalibrasi menggunakan Waktu Efemeris — sebuah skala waktu astronomi standar yang sebelumnya digunakan oleh IAU pada 1952. Hal ini membantu mewujudkan pendefinisian ulang satu detik yang disetujui secara internasional (Markowitz *et al.*, 1958).

Semua ini adalah contoh nyata pengaruh astronomi terhadap kehidupan sehari-hari kita. Namun, astronomi juga memainkan peran penting dalam kebudayaan. Saat ini beredar luas buku-buku dan majalah-majalah astronomi untuk pembaca non-astronom. Buku [A Brief History of Time](#) karya Stephen Hawking laris terjual melebihi sepuluh juta kopi (Paris, 2007) dan serial televisi Carl Sagan [Cosmos: A Personal Voyage](#) telah ditonton lebih dari 500 juta pemirsa di lebih dari 60 negara (NASA, 2009).

Banyak pula astronom amatir maupun non-astronom yang berpartisipasi dalam serangkaian kegiatan terkait [Tahun Internasional Astronomi 2009](#) (IYA2009), sebuah acara pendidikan dan penjangkauan publik terbesar dalam dunia ilmu pengetahuan. Acara IYA2009 menjangkau lebih dari delapan ratus juta orang melalui ribuan kegiatan yang dilangsungkan di lebih dari 148 negara (IAU, 2010).

Astronomi dan kerjasama internasional

Pencapaian dalam bidang IPTEK telah memberikan keunggulan kompetitif bagi banyak negara. Banyak bangsa berbangga ketika mereka mampu mencapai teknologi termutakhir nan efisien yang membantu mereka berlomba mencapai penemuan demi penemuan baru. Namun, mungkin yang lebih penting adalah sains dapat menyatukan beragam bangsa, mendorong kolaborasi dan membentuk arus pengetahuan yang ajek, seiring Bergeraknya para ilmuwan seantero dunia untuk bekerja sama dalam fasilitas-fasilitas internasional.

Astronomi adalah bidang yang sangat mendukung kolaborasi internasional, karena astronomi membutuhkan teleskop di berbagai daerah di seantero dunia untuk mengamati keseluruhan langit. Kolaborasi internasional dalam astronomi bahkan sudah dimulai sejak 1887 — ketika para astronom dari seluruh dunia mengumpulkan citra dari teleskop mereka dan menyusun peta keseluruhan langit untuk pertama kalinya — dan pada 1920, ketika International Astronomical Union didirikan sebagai persatuan ilmiah internasional pertama.

Selain adanya kebutuhan untuk mengamati langit dari berbagai titik di muka Bumi, membangun observatorium astronomi di permukaan Bumi atau di angkasa sangat mahal. Karena itu, sebagian besar observatorium yang telah berdiri maupun yang sedang direncanakan dimiliki bersama beberapa negara. Sejauh ini, seluruh kolaborasi yang ada telah berjalan dengan damai dan sukses. Beberapa yang paling menonjol di antaranya adalah:

- [Atacama Large Millimeter/submillimeter Array \(ALMA\)](#), suatu rekanan internasional antara Eropa, Amerika Utara, dan Asia Timur bekerja sama dengan Republik Cile, adalah proyek astronomi terbesar yang pernah ada.
- [European Southern Observatory](#) (ESO) yang melibatkan 14 negara Eropa dan Brazil, berlokasi di Cile.
- Kolaborasi dalam observatorium utama seperti *NASA/ESA Hubble Space Telescope* antara AS dan Eropa.

Rangkuman

Dalam tulisan di atas, kami telah menguraikan alasan-alasan yang berwujud nyata maupun tidak bahwa astronomi merupakan bagian penting masyarakat. Meskipun kita cenderung berfokus pada transfer ilmu pengetahuan dan teknologi, barangkali kontribusi paling penting adalah fakta bahwa astronomi membantu menyadarkan kita semua akan posisi kita di alam semesta yang luas ini. Astronom Amerika Carl Sagan telah menunjukkan salah satu kontribusi astronomi terhadap masyarakat yang paling sederhana sekaligus paling menginspirasi dalam bukunya, [The Pale Blue Dot](#):

“Astronomi kerap kali disebut sebagai sebuah pengalaman yang menumbuhkan kerendahan hati dan membangun jati diri. Mungkin tak ada yang lebih baik daripada citra dunia kita yang mungil untuk menunjukkan bahwa kesombongan manusia hanya omong kosong. Bagiku, ini mempertegas tanggung jawab kita untuk bersikap lebih baik terhadap satu sama lain, dan menjaga serta merawat sang titik biru pucat, satu-satunya rumah yang pernah kita kenal.”

Referensi

- Aitken, R.G. 1933, *The Use of Astronomy*. Astronomical Society of the Pacific. Leaflet 59, Desember 1933, 33-36
- Bode, Cruz & Molster 2008, *The ASTRONET Infrastructure Roadmap: A Strategic Plan for European Astronomy*, http://www.eso.org/public/archives/books/pdfsm/book_0045.pdf, Agustus 2013
- Boston Micromachines Corporation,
http://www2.bostonmicromachines.com/Portals/1703/docs/AO_101_White_Paper.pdf, 2010
- Clark, H. 2012, *Modern-day cleanroom invented by Sandia physicist still used 50 years later*, https://share.sandia.gov/news/resources/news_releases/cleanroom_50th, Juni 2013
- ESA 2013, *Identifying Alzheimer’s using space software*, http://www.esa.int/Our_Activities/Technology/TTP2/Identifying_Alzheimer’s_using_space_software, Juli 2013

Finley, D., *Value of Radio Astronomy*, <http://www.nrao.edu/index.php/learn/radioastronomy/radioastronomyvalue>, Disadur November 2013

Gruman, J. B. 2011, *Image Artifacts-Telescope and Camera Defects*, http://stereo.gsfc.nasa.gov/artifacts/artifacts_camera.shtml, Agustus 2013

Hamaker, J. P., O'Sullivan, J. D. & Noordam J. D. 1977, *Image sharpness, Fourier optics, and redundant-spacing interferometry*, J. Opt. Soc. Am., 67(8), 1122–1123

International Astronomical Union 2010, *International Year of Astronomy 2009 Reached Hundreds of Millions of People: Final Report Released*, <http://www.astronomy2009.org/news/pressreleases/detail/iya1006>, Agustus 2013

International Astronomical Union 2012, *IAU Astronomy for Development Strategic Plan 2010–2012*. https://www.iau.org/static/education/strategicplan_2010-2020.pdf, Juni 2013

Kiger, P. & English, M. 2011, *Top 10 NASA Inventions*, <http://www.howstuffworks.com/innovation/inventions/top-5-nasa-inventions.htm>, Juni 2013

Markowitz, W. et al. 1958, *Frequency of cesium in terms of ephemeris time*, Physical Review Letters 1, 105–107

National Research Council 1991, *Working Papers: Astronomy and Astrophysics Panel Reports*, Washington, DC: The National Academies Press

National Research Council 2010, *New Worlds, New Horizons in Astronomy and Astrophysics*. Washington, DC: The National Academies Press

Paris, N. 2007, *Hawking to experience zero gravity*, The Daily Telegraph, <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/1549770/Hawking-to-experience-zero-gravity.html>, Agustus 2013

Renée James, C. 2012, *What has astronomy done for you lately?*, www.astronomy.com, Mei 2012,30-35

Shasharina, S. G. et al. 2005, *GRIDL: high-performance and distributed interactive data language*, High Performance Distributed Computing, HPDC-14. Proceedings. 14th IEEE International Symposium, 291–292

Schuler, M. D. 1979, in *Image Reconstruction from Projections*, (ed. G. T. Herman, Berlin:Springer), 105

StarChild, *StarChild: Dr. Carl Sagan*, NASA, http://starchild.gsfc.nasa.gov/docs/StarChild/whos_who_level2/sagan.html Oktober 2009

Truman, H. 1949, *Inaugural Presidential Speech*, http://www.trumanlibrary.org/whistlestop/50yr_archive/inagural20jan1949.htm, Juni 2013

Wikipedia contributors 2013, *Technical Pan*, http://en.wikipedia.org/wiki/Technical_Pan, April 2013.

Artikel ini diterjemahkan dari [International Astronomical Union](#).

Versi Bahasa Indonesia ini diterjemahkan oleh para sukarelawan [Astronomy Translation Network](#) yang dikoordinasi oleh [National Astronomical Observatory of Japan](#) dan [IAU Office for Astronomy Outreach](#).

Diterjemahkan oleh Gianluigi Grimaldi Maliyar

Diperiksa oleh Maria Lubis

Ditelaah oleh Avivah Yamani

Tanggal: 28 Agustus 2018



Karya ini dilisensikan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).