

SELYANG PANDANG

**OBSERVATORIUM
NASIONAL
TIMAU**

Undang-Undang Republik Indonesia
Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta
Lingkup Hak Cipta

Pasal 1

Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Ketentuan Pidana

Pasal 113

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

SELAYANG PANDANG

OBSERVATORIUM NASIONAL TIMAU

PUSAT SAINS ANTARIKSA
LEMBAGA PENERBANGAN DAN ANTARIKSA NASIONAL



Bekerja sama dengan



Selayang Pandang Observatorium Nasional Timau

© Pusat Sains Antariksa LAPAN

KPG 59 17 01436

Cetakan Pertama: November 2017

Tim Penyusun

Emanuel Sungging Mumpuni (LAPAN)
A. Gunawan-Admiranto (LAPAN)
Rhorom Priyatikanto (LAPAN)
Lucky Puspitarini (ITB)
Muhamad Zamzam Nurzaman (LAPAN)
Farahhati Mumtahana (LAPAN)
Clara Y. Yatini (LAPAN)
Jehunias L. Tanesib (UNDANA)

Kontributor Foto

Muhammad Rayhan (HAAJ)
Muhamad Zamzam Nurzaman (LAPAN)
Jehunias L. Tanesib (UNDANA)
Harti Umbu Mala (UNDANA)
Faddli Nur Siddiq (Satulensa)
Unawe Indonesia
Maria P. S. Messakh (UNDANA)
Tim Pusat Sains Antariksa LAPAN
Tim Ekuator Kupang
Tim ITB
Tim KSHU LAPAN

Desain Sampul dan Tata Letak

Wendie Artswenda

LAPAN, Pusat Sains Antariksa

Selayang Pandang Observatorium Nasional Timau

Jakarta; KPG (Kepustakaan Populer Gramedia), 2017

84 hlm.; 18 cm x 23 cm

ISBN: 978-602-424-732-4

Dicetak oleh PT Gramedia, Jakarta.
Isi di luar tanggung jawab percetakan.



www.stgeorgeutah.com

DAFTAR ISI

SEKAPUR SIRIH	8
PENDAHULUAN	10
SEJARAH	12
LOKASI	14
ASTRONOMI TRADISIONAL MASYARAKAT KUPANG	18
RISET DI OBSERVATORIUM NASIONAL	22
FASILITAS PENGAMATAN	24
KEUNGGULAN OBSERVATORIUM NASIONAL TIMAU	28

KANTOR OPERASIONAL OBSERVATORIUM DAN PUSAT SAINS TILONG	32
EDUKASI PUBLIK DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT	34
PLANETARIUM BERGERAK: EKUATOR	38
PIHAK YANG TERLIBAT	42
ASTROTÓURISM: TAMAN LANGIT GELAP	44
GALERI FOTO	46
PROFIL PENYUSUN	84

SEKAPUR SIRIH

Salah satu kegiatan yang diamanatkan dalam Undang-undang Nomor 21/2013 tentang Keantariksaan adalah sains antariksa, termasuk astronomi dan astrofisika di dalamnya. Sementara itu, salah satu agenda prioritas presiden (Nawa Cita) adalah membangun Indonesia dari pinggiran dengan memperkuat daerah-daerah dan desa dalam kerangka negara kesatuan, antara lain melalui pemerataan pembangunan antarwilayah, terutama kawasan timur Indonesia. Dua tujuan besar itu menyatu dalam pengembangan Observatorium Nasional Timau, Kupang, Nusa Tenggara Timur.

Berawal dari keprihatinan makin parahnya polusi cahaya yang dialami Observatorium Bosscha di Lembang, gagasan untuk membangun

Observatorium Nasional mengarah ke pemilihan Kupang sebagai lokasi yang terbaik. Observatorium pengamatan antariksa mensyaratkan langit yang cerah dan jauh dari polusi cahaya. Gunung Timau terpilih karena memenuhi persyaratan teknis yang diperlukan. Insya-Allah proses pembangunan dimulai tahun 2017 ini dan ditargetkan pada 2019 tahap awal Observatorium Nasional sudah terwujud.

Observatorium bukan hanya berfungsi untuk penelitian, melainkan juga harus berdampak positif dalam pengembangan wilayah setempat. Itu sebabnya, keberadaan Observatorium Nasional juga harus mendukung agenda prioritas dalam pengembangan kawasan timur Indonesia. Fungsi edukasi publik observatorium

diwujudkan dengan membangun pusat sains di Kupang, sehingga pemerintah daerah dan masyarakat di Kupang khususnya Nusa Tenggara Timur mendapatkan manfaat dari keberadaan Observatorium Nasional tersebut.

Observatorium Nasional juga perlu dijaga kelestariannya dari polusi cahaya untuk jangka panjang. Sinergi dengan upaya pembangunan kawasan wisata baru, wilayah sekitar Observatorium Nasional yang indah perlu juga dikembangkan sebagai kawasan Taman Nasional Langit Gelap (*National Dark Sky Park*). Taman Nasional Langit Gelap bukan berarti tidak boleh ada lampu, tetapi penggunaan lampu diatur agar tidak terpancar keluar yang sehingga mengganggu keindahan langit malam. Ini akan menjadi kawasan

wisata khas yang menarik wisatawan untuk menikmati keindahan alam dan keindahan langit yang luar biasa. Apalagi bila didukung konsep wisata *homestay* (tinggal di rumah penduduk) bergaya rumah tradisional yang kedap cahaya.

Bekerjasama dengan berbagai mitra, upaya pemberdayaan masyarakat di sekitar Observatorium Nasional juga akan dilakukan. Kami berharap Observatorium Nasional terbesar di Asia Tenggara ini akan memacu pengembangan iptek dan pembangunan di Kupang, Nusa Tenggara Timur, dan kawasan timur Indonesia.

Kepala Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional,

Prof. Dr. Thomas Djamaluddin.

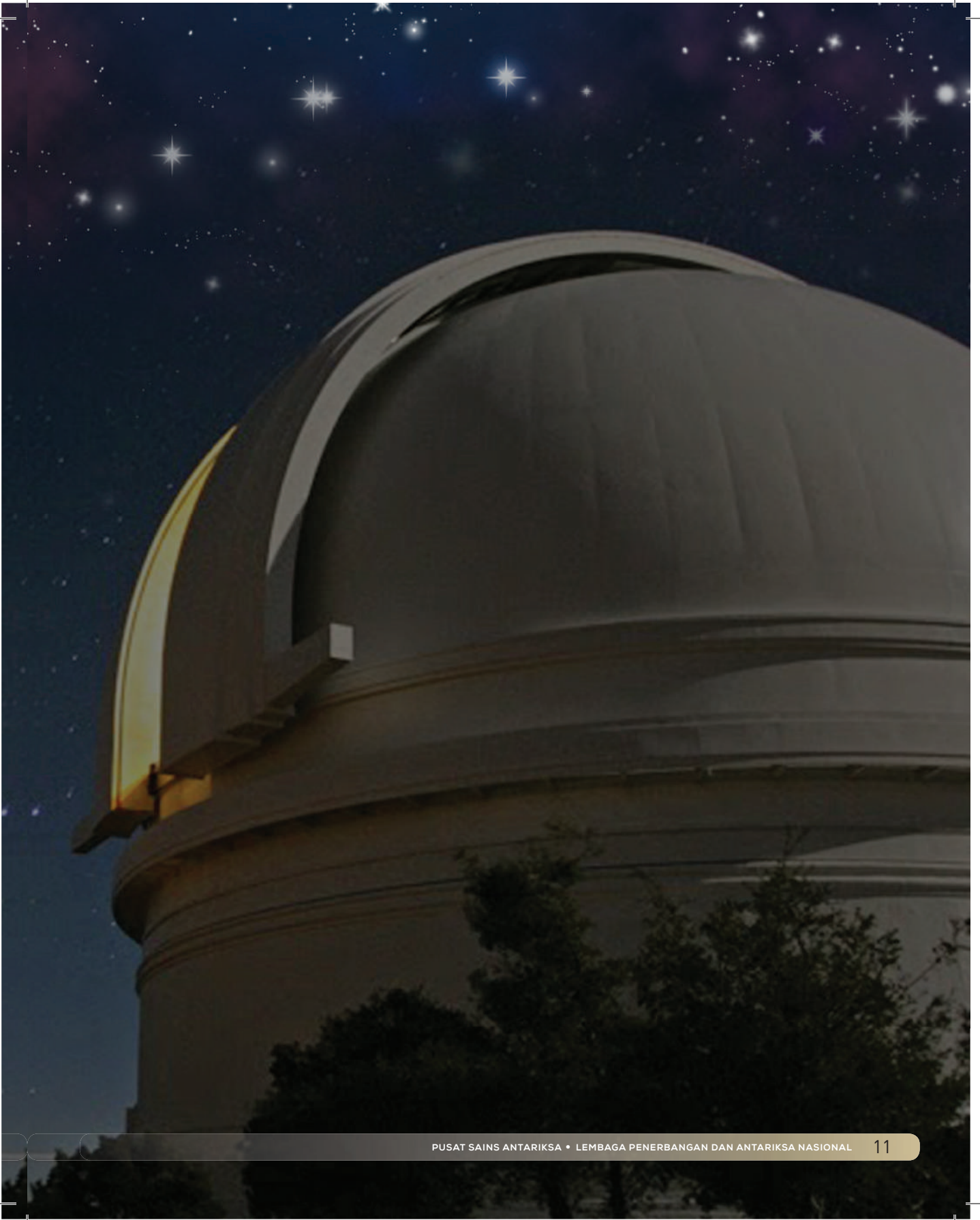
PENDAHULUAN

Undang-undang No. 21 tahun 2013 tentang Keantariksaan mengamankan bangsa Indonesia untuk mandiri dalam sains dan teknologi keantariksaan, salah satunya adalah dalam bidang astronomi dan astrofisika. Perkembangan astronomi modern yang luar biasa cepat tidak dapat lepas dari perkembangan teknologi pengamatan menggunakan teleskop, kamera, serta instrumen yang semakin canggih. Ini juga berlaku bagi perkembangan astronomi di Indonesia.

Indonesia telah memiliki Observatorium Bosscha di Lembang, Jawa Barat, yang telah beroperasi 90 tahun lebih. Di sini terdapat teleskop pembias (refraktor) berdiameter 60 cm dan teleskop pemantul berdiameter 71 cm yang sempat menjadi teleskop terbesar di belahan Bumi selatan selama beberapa dasawarsa. Namun, kondisi Observatorium Bosscha kini jauh dari ideal. Tidak banyak malam cerah dalam setahun. Polusi cahaya dari Lembang dan Bandung mengempung dan memagari jangkauan

pengamatan astronomi dari lokasi tersebut. Sementara itu, kemajuan astronomi di sisi lain dunia seolah berlari semakin cepat dengan membangun dan mengoperasikan fasilitas observatorium maju. Contoh yang paling dekat adalah Thailand yang selesai membangun teleskop berdiameter 2,4 meter pada tahun 2013 sebagai motor utama yang mendorong produktivitas ilmiah astronom Thailand hingga tiga kali lipat Indonesia.

Gagasan untuk membangun fasilitas pengamatan astronomi kelas internasional di Indonesia semakin kuat dan dekat dengan kenyataan. Keberadaan fasilitas ini diharapkan mampu merangsang para astronom Indonesia dan dunia untuk melakukan kerja sama penelitian dengan memanfaatkan fasilitas yang lebih canggih. Observatorium ini diharapkan membuka kesempatan untuk melakukan penelitian *frontier science* guna menjawab misteri semesta.



SEJARAH

Wacana pengembangan teleskop berdiameter di atas 2 meter telah ada semenjak pertengahan 1980-an, guna menjawab tantangan perkembangan ilmu astronomi. Hasil kajian LAPAN tahun 2000 mengerucut ke pilihan teleskop pemantul dengan cermin tunggal berdiameter 2-3 meter dengan rancangan fokus Ritchey-Chrétien. Akan tetapi, butuh waktu lebih lama bagi astronom Indonesia untuk mewujudkan impian tersebut.

Gagasan pendirian observatorium baru di Indonesia makin mencuat ketika kondisi langit Observatorium Bosscha dirasa tidak lagi ideal. Pada tahun 2004, Observatorium Bosscha dinyatakan sebagai Benda Cagar Budaya sehingga keberadaannya dilindungi UU Nomor 2/1992 tentang Benda Cagar Budaya. Selanjutnya, pada 2008, Pemerintah menetapkan Observatorium Bosscha sebagai salah satu Objek Vital Nasional yang harus diamankan. Namun, status tersebut tidak menjamin observatorium tua ini dari degradasi kondisi langit malam.

Kajian pembangunan observatorium baru di Indonesia Timur telah lama dilakukan. Studi astroklimat menunjukkan bahwa bagian tenggara Indonesia merupakan daerah potensial untuk pembangunan observatorium baru yang memerlukan langit cerah dan bebas polusi cahaya. Telaah klimatologi yang dilakukan menunjukkan bahwa daerah Timor Barat merupakan daerah yang paling ideal untuk dijadikan lokasi observatorium karena cuacanya yang cukup cerah sepanjang tahun.

Walaupun sebelumnya sudah ada kajian yang dilakukan secara terpisah, baik oleh LAPAN, ITB, maupun pihak-pihak terkait, pencarian lokasi untuk observatorium mulai dilakukan secara intensif baru dimulai pada 2007. Sejak tahun 2007, program jejaring pengamatan hilal nasional yang digulirkan oleh Kementerian Komunikasi dan Informasi Republik Indonesia memberikan kesempatan kepada para astronom Institut Teknologi Bandung untuk melakukan tinjauan lapangan ke sejumlah lokasi



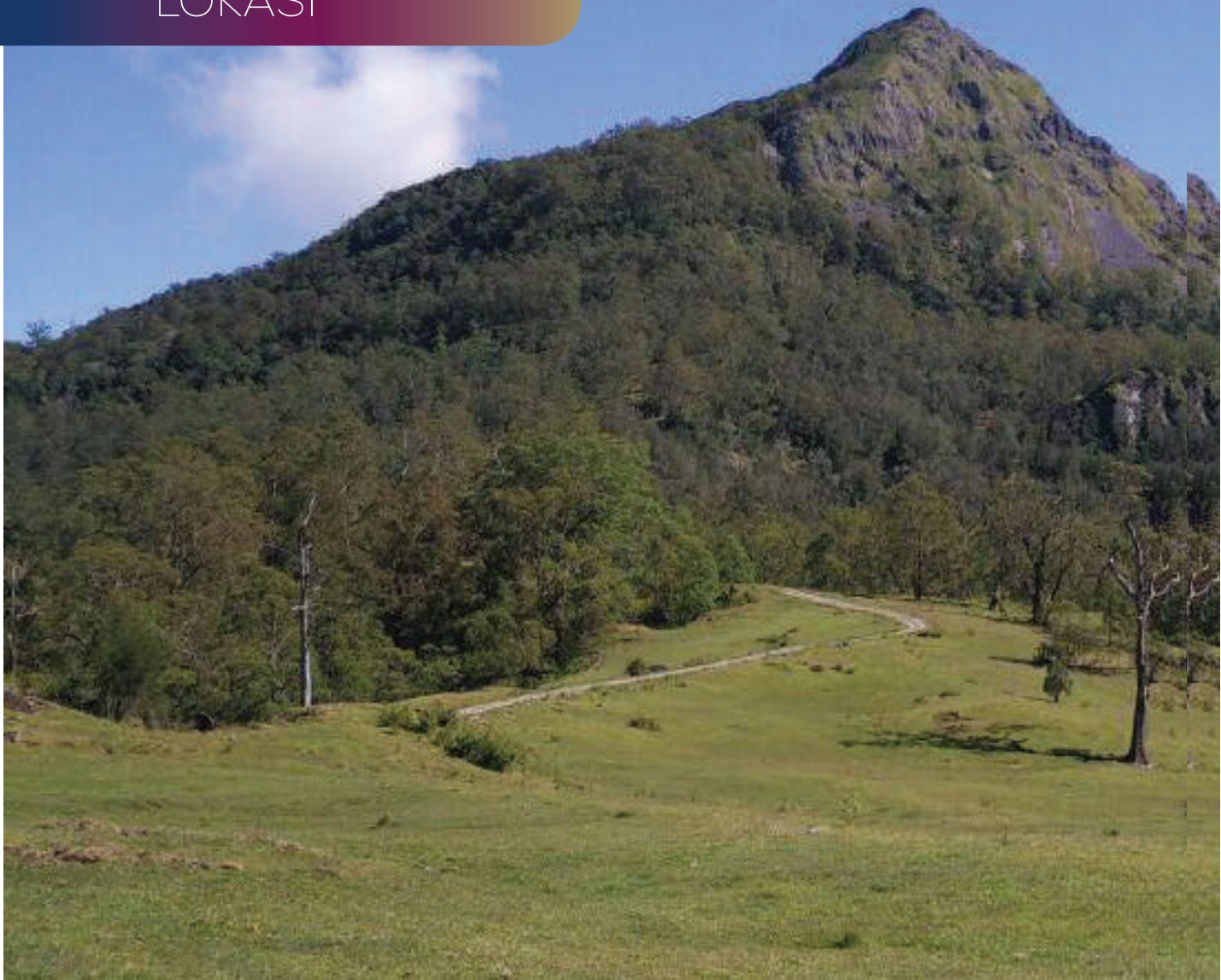
Foto udara Observatorium Bosscha yang diambil pada 1930-an (kiri) dan 1990-an menunjukkan tekanan pembangunan di sekitar observatorium. (Sumber: Obs. Bosscha)

potensial. Pilihan mengerucut ke Gunung Timau, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur.

Pada 2013, Presiden RI mengesahkan UU Nomor 21/2013 yang menjadi payung hukum aktivitas keantariksaan di Indonesia. Undang-undang tersebut menguatkan rencana pembangunan observatorium baru

di tenggara Indonesia. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) ditugaskan menjadi institusi utama untuk merealisasikan rencana tersebut mulai tahun 2015. Sejak itu, proses perizinan mulai dilakukan sebagai tahap awal pembangunan observatorium baru.

LOKASI



Setelah melalui sejumlah kajian akhirnya disepakati bahwa observatorium kelas internasional ini akan dibangun di lereng Gunung Timau, Kabupaten Kupang, Provinsi

Nusa Tenggara Timur ($9^{\circ}35'50,2''$ LS, $123^{\circ}56'48,5''$ BT). Lokasi ini memiliki persentase kecerahan langit cukup tinggi dibandingkan daerah lain di Indonesia. Dalam

Potret puncak Gunung Timau (1.720 mdpl)
diambil dari calon lokasi Observatorium
Nasional Timau. (Sumber: Pussainsa LAPAN)

setahun, terdapat sekitar 250 langit malam cerah yang memungkinkan pengamatan astronomi di jendela optik. Observatorium ini kemudian diusulkan untuk dinamai

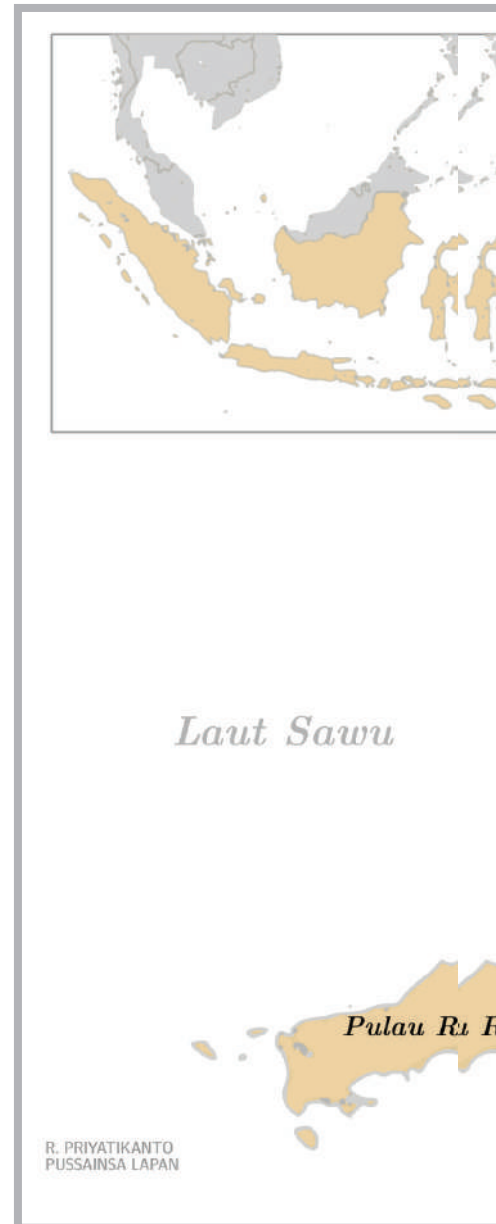
Observatorium Nasional Timau.

Lokasi Observatorium Nasional berada di kawasan hutan lindung lereng Gunung Timau di ketinggian sekitar 1300 meter di atas permukaan

laut. Area seluas kira-kira 30 hektar di Desa Bitobe (Kec. Amfoang Tengah), Desa Honuk, dan Desa Faumes (Kec. Amfoang Barat Laut) dialokasikan untuk pembangunan Observatorium Nasional Timau. Lokasi tersebut dekat dengan Jalur Poros Tengah Nusa Tenggara Timur, sekitar 120 km dari Kota Kupang. Lokasi yang jauh dari kota memungkinkan astronom melakukan pengamatan bintang atau objek langit lainnya tanpa gangguan polusi cahaya.

Secara geomorfologi, daerah tersebut tergolong memiliki morfologi bergelombang landai dengan kemiringan 2% hingga 8%, serta dikelilingi oleh lereng cukup terjal di arah tenggara, timur laut, dan barat laut. Formasi Metan dan Bobonaro mendominasi geologi lereng Gunung Timau yang direncanakan sebagai lokasi observatorium.

Dari sudut pandang hayati, lokasi observatorium merupakan daerah padang rumput yang berada dekat dengan ekosistem hutan pegunungan bawah. Selain sapi dan kuda yang ditenakkan oleh masyarakat setempat, fauna seperti kuskus (*Phalanger* sp), rusa timor (*Cervus timorensis*), dan babi hutan (*Sus vittatus*) dapat ditemui di sekitar lokasi pembangunan observatorium (Dokumen AMDAL).



INDONESIA

area diperbesar

Observatorium berada di kawasan hutan lindung lereng Gunung Timau, 1300 mdpl.

G. Mutis
2400 mdpl

Observatorium Nasional Timau

Sebuah fasilitas pengamatan antariksa akan dibangun bagian Tenggara Indonesia, tepatnya di lereng Gunung Timau, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur.

Iklm Pulau Timor yang banyak dipengaruhi oleh iklim Benua Australia yang kering memberi kesempatan bagi astronom untuk melakukan pengamatan setiap malam selama hampir setahun penuh.

Pusat Sains Tilong yang akan menjadi pusat operasional Observatorium Nasional Timau serta sarana edukasi publik.

Laut Timor

0 km | 50

ASTRONOMI TRADISIONAL MASYARAKAT KUPANG

Masyarakat Kupang tradisional ternyata tidak asing dengan astronomi. Mereka telah mempergunakan bintang-bintang sebagai penanda waktu dalam kegiatan sehari-hari.

Salah satu mata pencaharian masyarakat di sekitar gunung Timau adalah memanen madu yang dihasilkan oleh lebah hutan (*Apis dorsata*) yang hidup di hutan-hutan di sekitar Gunung Timau dan Mutis. Yang menarik di sini adalah gugus bintang Pleiades dipakai para pemanen madu untuk menentukan kapan madu hutan boleh dipanen. Mereka akan memanen madu saat Pleiades, yang dalam bahasa mereka disebut sebagai Maklafu (berarti sampah) terbit di timur ketika ternak masuk kandang (pukul 6 sore).

Selain itu, dalam kegiatan menggarap lahan pertanian mereka juga menggunakan posisi bintang

untuk menentukan kapan mereka memulai menggarap sawah karena mereka hanya mengandalkan hujan sebagai sumber air untuk mengairi sawah mereka. Masa awal cocok



Pleiades tampak terbit dari balik gunung.
(Sumber: M. Rayhan)

tanam ditandai dengan terbitnya empat bintang yang mereka sebut sebagai Kuaha'in. Dari telaah awal tim Pussainsa LAPAN, ternyata bintang-bintang yang dimaksud di sini diduga sebagai bintang-bintang: Capella (α Car), Betelgeuse (α Ori), Sirius (α CMa) dan Procyon (α CMi).

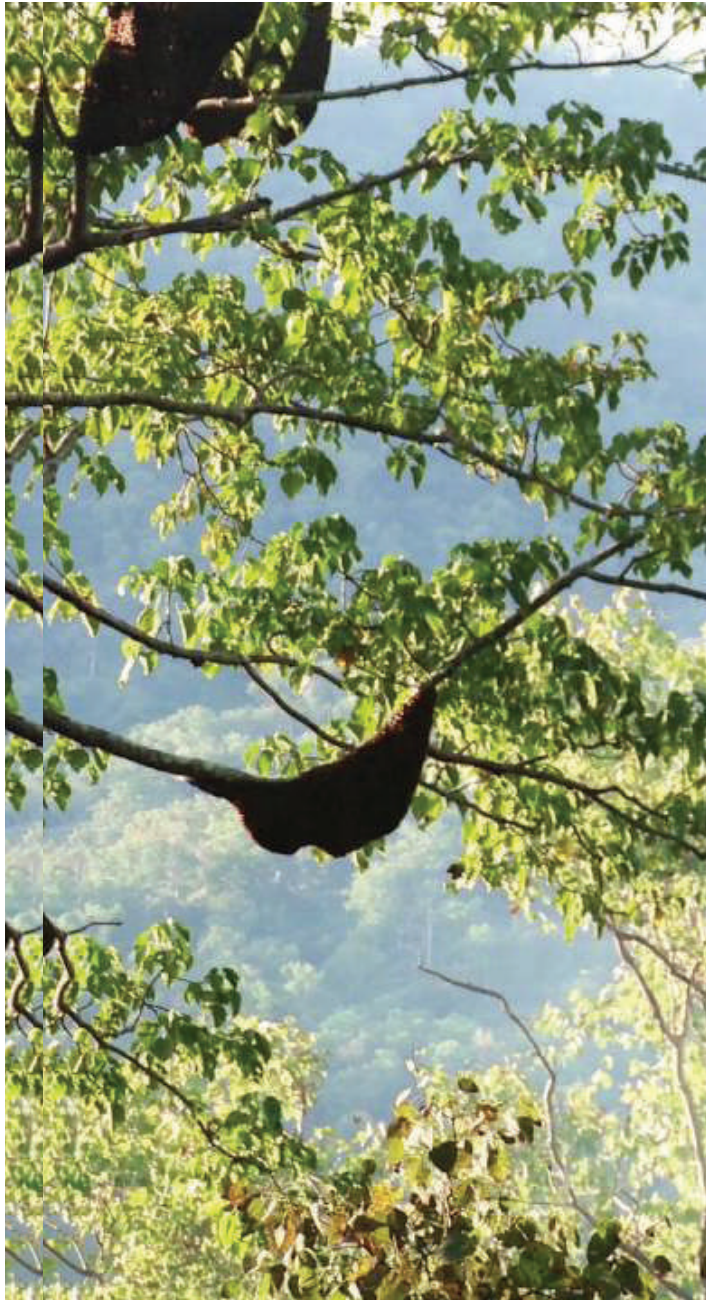
Di samping Kuaha'in, ada juga Nua'in (dua bintang) yang diduga adalah bintang Aldebaran (α Tau)

dan Rigel (β Ori). Kedua bintang ini dipakai manakala terbitnya Kuaha'in tidak disusul dengan turunnya hujan.

Konstelasi Orion juga mereka pakai sebagai pedoman awal bercocok tanam. Tiga bintang di sabuk Orion (Mintaka, Alnitak, Alnilam) mereka beri nama Aloi Tua dan mereka gambarkan sebagai dua orang yang sedang menggotong guci (dalam bahasa mereka *kumbang*) berisi sopi







(minuman tradisional masyarakat Kupang). Terbitnya ketiga bintang ini di timur jelang Matahari terbit (*heliacal rising*) menandai awal musim tanam mereka.

Saat ini, tradisi mempergunakan benda langit sebagai panduan dalam melakukan kegiatan masyarakat sudah mulai ditinggalkan. Oleh karena itu, keberadaan Observatorium Nasional ini diharapkan bisa mendorong masyarakat Kupang untuk mengenal tradisi leluhur mereka dalam memanfaatkan astronomi bagi kehidupan masyarakat. Ini sekaligus membuka kesempatan bagi para akademisi untuk melakukan studi lintas disiplin seperti etno-astronomi yang lebih mendalam.

Kegiatan memanen madu hutan di lereng Gunung Mutis. (Sumber: <https://forestsnews.cifor.org>)¹

¹ <https://forestsnews.cifor.org/44479/tradisi-panen-madu-hutan-masyarakat-olin-fobia?fnl=id>

RISET DI OBSERVATORIUM NASIONAL

Dengan adanya fasilitas pengamatan kelas dunia seperti yang akan dibangun di Gunung Timau, diharapkan penelitian keantariksaan Indonesia dapat berkontribusi dalam ikut serta menyibak rahasia alam semesta dengan memanfaatkan hasil-hasil pengamatan yang dilakukan di Observatorium Nasional Timau. Beberapa topik penelitian yang bisa dilakukan dapat digambarkan di bawah ini.

Dewasa ini, cuaca antariksa menjadi salah satu kajian keantariksaan yang menjadi perhatian dunia karena dampak aktivitas Matahari bisa sangat signifikan. Letupan *flare* di Matahari dapat memicu aliran partikel energi tinggi yang mengancam satelit dan juga penerbangan lintas kutub. Aktivitas Matahari juga mampu menyebabkan badai geomagnet dan gangguan ionosfer yang dapat mengacaukan transmisi listrik, telekomunikasi radio, hingga navigasi canggih berbasis satelit. Karena itu, pemantauan indikator cuaca antariksa perlu dilakukan.

Studi benda kecil tata surya (asteroid) dan penjejakan objek buatan pengorbit Bumi (satelit dan sampah antariksa) telah menjadi

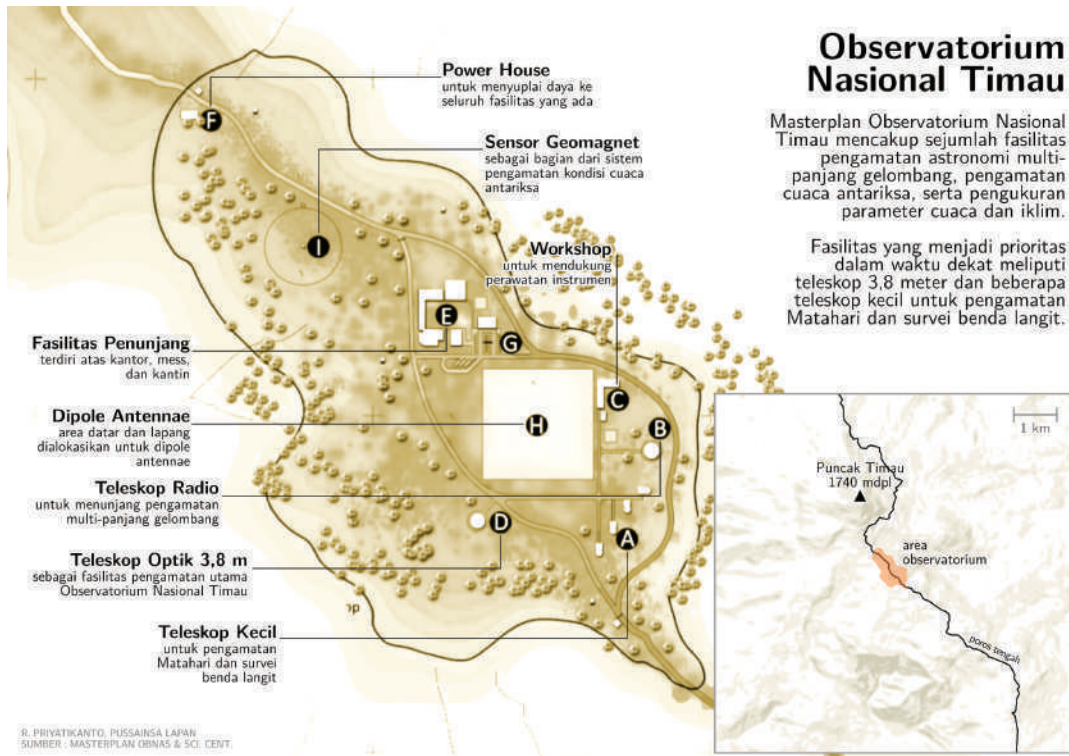
perhatian, bukan hanya bagi para ahli astronomi, melainkan juga telah menjadi perhatian badan dunia seperti PBB. Ini karena perlu ada karakterisasi dan demografi kedua jenis objek tersebut demi menjaga peradaban di muka Bumi dari bahaya benda jatuh antariksa. Kajian tentang asteroid sebagai salah satu benda kecil tata surya juga menjadi penting, tidak hanya karena potensinya yang bisa menghancurkan, tetapi sekaligus menjadi sumber penambangan baru. Ketika sumber tambang di permukaan Bumi semakin menipis, maka perlu ada upaya untuk menambang sumber daya mineral di asteroid-asteroid di luar angkasa. Dengan demikian, kehadiran Observatorium Nasional Timau ini bisa ikut berkontribusi pada kajian-kajian keantariksaan modern.

Tidak hanya berfokus pada dua kajian prioritas tersebut, Observatorium Nasional Timau juga bisa berkontribusi pada kajian astronomi-astrofisika yang lebih umum dan berurusan dengan objek-objek yang jauh dari jangkauan. Beberapa topik menarik dapat didalami, di antaranya studi fotometri dan spektroskopi planet tata surya dan luar surya (*exoplanet*), pengamatan bintang variabel dan

Observatorium Nasional Timau

Masterplan Observatorium Nasional Timau mencakup sejumlah fasilitas pengamatan astronomi multi-panjang gelombang, pengamatan cuaca antariksa, serta pengukuran parameter cuaca dan iklim.

Fasilitas yang menjadi prioritas dalam waktu dekat meliputi teleskop 3,8 meter dan beberapa teleskop kecil untuk pengamatan Matahari dan survei benda langit.



eksotis, studi gugus bintang galaktik dan ekstragalaktik, studi materi antar bintang dan daerah pembentukan bintang, struktur dan dinamika galaksi, hingga pengamatan kosmologi. Deteksi dan karakterisasi planet luar surya menjadi isu yang akan dieksplorasi di Observatorium Nasional Timau. Demikian pula sejarah evolusi bintang dan sistem bintang yang berkaitan dengan sejarah alam semesta secara keseluruhan.

Selain itu, Observatorium Nasional Timau juga dapat memberikan pelayanan efemeris terkait posisi benda langit sebagai fungsi waktu. Observatorium direncanakan dapat

menerbitkan almanak astronomi nasional secara berkala atau dapat memberikan layanan efemeris sesuai permintaan pengguna. Kegiatan ini dapat diperluas dengan pengembangan teknik pengamatan hilal (sabit tipis Bulan) serta koordinasi jejaring pengamatan nasional.

Dalam konteks penelitian lintas disiplin ilmu, Observatorium Nasional Timau diharapkan mampu berkontribusi dalam studi cuaca serta perubahan iklim global. Integrasi teknologi pengamatan astronomi, meteorologi, dan aeronomi dapat dilakukan.

FASILITAS PENGAMATAN

Observatorium Nasional Timau yang menempati area seluas 30 hektar akan menjadi rumah bagi sejumlah fasilitas pengamatan astronomi yang meliputi teleskop optik berdiameter 3,8 meter, teleskop survei berdiameter 50 sentimeter, serta teleskop Matahari berdiameter 30 sentimeter.

Kajian mutakhir tentang teleskop berdiameter besar mengerucut ke teleskop majemuk (*segmented*) dengan diameter 3,8 meter karena setelah melalui berbagai kajian, desain ini dianggap paling sesuai untuk melakukan penelitian astronomi, dan teleskop inilah yang akan dipakai di Observatorium Nasional Timau. Pertimbangan yang mendasari pilihan ini antara lain adalah masalah kapabilitas dan kelincahan teleskop, aspek pembiayaan tepat guna (*cost effectiveness*), serta kemudahan operasional dan perawatan.

Teleskop optik 3,8 meter ini akan menjadi fasilitas terbesar yang akan beroperasi di observatorium tersebut. Rancangan teleskop ini mengadopsi rancangan teleskop 3,8 meter milik Kyoto University yang ada di Observatorium Okayama, Jepang.

Teleskop ini akan memiliki arsitektur optik Ritchey-Chrétien yang terdiri atas cermin primer dan sekunder yang berbentuk hiperbola serta sebuah cermin tersier yang memantulkan cahaya ke bidang fokus Nasmyth. Desain ini akan meminimalisasi cacat bayangan yang terbentuk serta memudahkan penggunaan instrumen canggih berbobot besar.

Rancangan teleskop optik 3,8 meter tersebut terbilang unik karena menggunakan 18 segmen cermin sebagai penyusun cermin primer. Alih-alih menggunakan segmen berbentuk segi-enam seperti teleskop Keck di Hawaii, teleskop ini memiliki segmen dengan susunan seperti kelopak bunga (*petal shape*). Bentuk ini memberikan kemudahan dalam proses manufaktur dan pengujian. Setiap segmen cermin akan ditopang oleh sistem optika aktif yang menjaga supaya cermin primer berbentuk hiperbola. Sistem optika aktif akan mengompensasi ketidaksempurnaan permukaan cermin akibat gravitasi dan panas.

Teleskop optik 3,8 meter Observatorium Nasional Timau akan dilengkapi dengan dua instrumen generasi pertama, yakni kamera sensitif

dengan teknologi *Charged Coupled Device* (CCD) serta spektrograf resolusi menengah yang bisa dipergunakan untuk pengamatan galaktik dan ekstragalaktik. Kamera yang direncanakan terdiri atas CCD ultra sensitif yang dilengkapi oleh filter pita lebar Bessel (UBVRI) dan Sloan (ugriz). Spektrograf dengan resolusi menengah ($R < 30.000$) dapat dioperasikan dengan mode slit serta mode *integral field unit* (IFU) yang cocok digunakan untuk studi kinematika benda langit.

Teleskop survei 50 sentimeter terdiri atas dua teleskop dengan diameter sama, tetapi memiliki panjang fokus berbeda. Teleskop pertama memiliki nisbah fokal $f/3,8$ dirancang untuk pengamatan survei yang menuntut medan pandang yang luas. Teleskop kedua memiliki nisbah fokal $f/8,0$ merupakan teleskop untuk pengamatan tindak lanjut seperti karakterisasi objek secara fotometri dan spektroskopi.

Terkait dengan penelitian Matahari terdapat teleskop berdiameter 30 cm yang didedikasikan untuk melakukan pengamatan multi-panjang gelombang. Dengan teleskop ini, lapisan kromosfer dan fotosfer Matahari dapat diamati dengan kekerapan tertentu sehingga dapat

Teleskop optik 3,8 meter Observatorium Nasional Timau akan dilengkapi dengan dua instrumen generasi pertama, yakni kamera sensitif dengan teknologi *Charged Coupled Device* (CCD) serta spektrograf resolusi menengah yang bisa dipergunakan untuk pengamatan galaktik dan ekstragalaktik.

mendukung proses prediksi *flare* dan *Coronal Mass Ejection* (CME), dua peristiwa yang dapat memicu gangguan cuaca antariksa.

Selain fasilitas pengamatan astronomi tersebut, Observatorium Nasional Timau juga akan mengoperasikan fasilitas pengamatan cuaca antariksa lain seperti magnetometer yang memantau kuat medan magnet Bumi.

Di masa yang akan datang, bukan tidak mungkin fasilitas pengamatan astronomi multi-panjang gelombang dapat diwujudkan di Observatorium Nasional Timau. Fasilitas dapat meliputi detektor jendela inframerah serta teleskop radio berdiameter menengah.

Teleskop Optik 3,8 meter

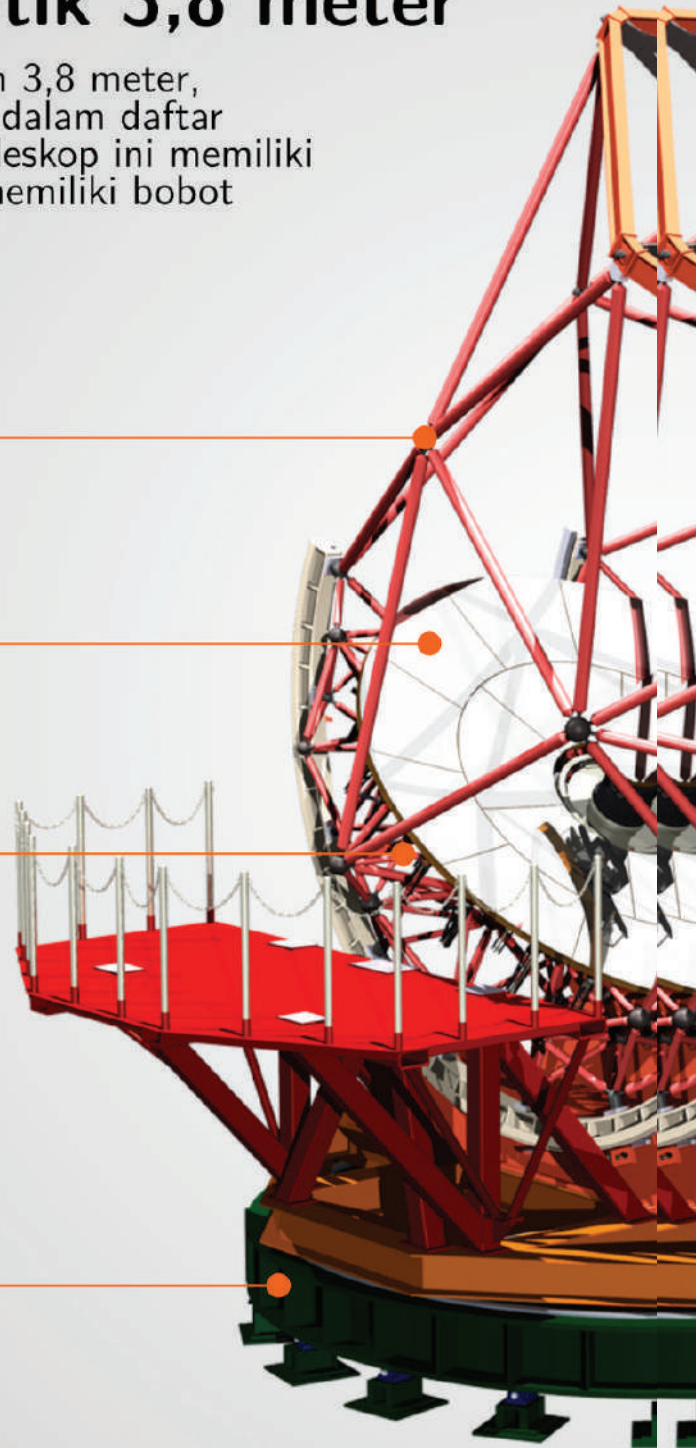
Dengan diameter bukaan 3,8 meter, teleskop ini akan masuk dalam daftar teleskop besar dunia. Teleskop ini memiliki desain yang unik serta memiliki bobot yang ringan (~20 ton).

Struktur 'laba-laba'
menopang cermin sekunder

Cermin primer
berbentuk hiperbola yang terdiri atas 18 segmen berbentuk kelopak bunga.

Sistem optika aktif
menopang setiap segmen cermin dan memastikan cermin primer tetap berbentuk hiperbola sempurna.

Struktur dasar
berbentuk cincin yang menopang teleskop di atas pilar beton.





Struktur 'laba-laba'
menopang cermin
sekunder

Cermin sekunder
berbentuk hiperbola
bediameter 1 meter
dapat bergerak
dengan 5 derajat
bebas.

Cermin tersier
untuk mengarahkan
sinar ke titik fokus
Nasmyth.

Nasmyth platform
yang mampu
menopang instrumen
dengan bobot hingga
1 ton.

Busur vertikal
yang menjadi bagian
kunci pergerakan
teleskop arah
altitude.

R. PRIYATIKANTO, PUSSAINSA LAPAN
SUMBER GAMBAR TELESKOP:
WWW.KUSASTRO.KYOTO-U.AC.JP

KEUNGGULAN OBSERVATORIUM NASIONAL TIMAU

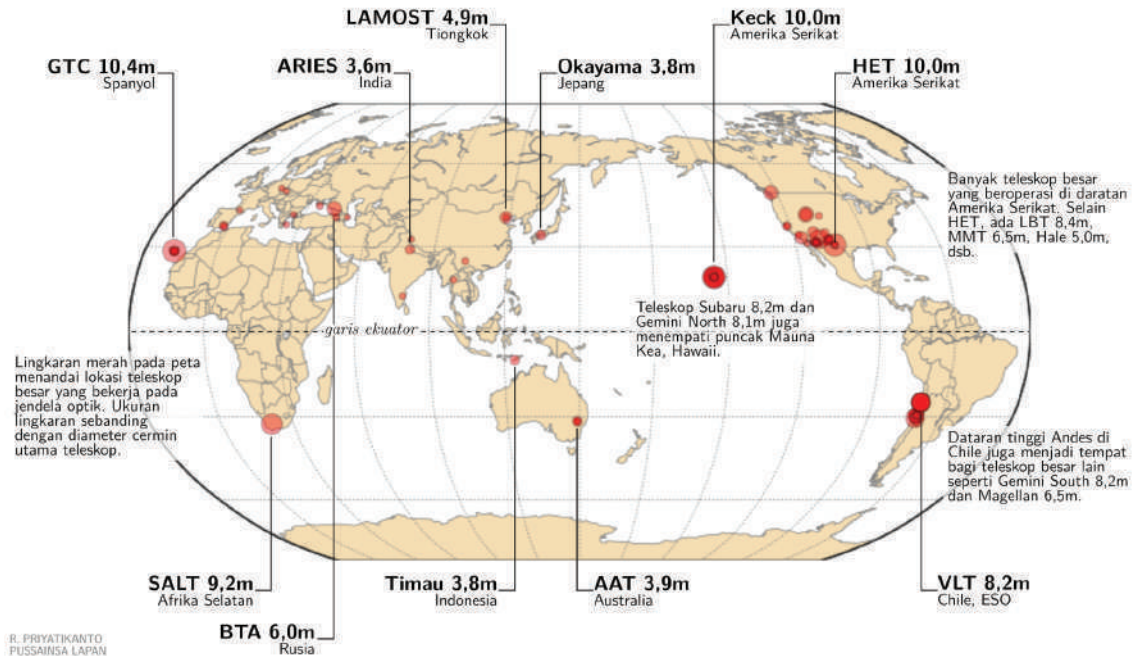


Observatorium Nasional Timau akan diarahkan sebagai fasilitas pengamatan astronomi kelas dunia. Lokasi observatorium yang berada tidak jauh dari ekuator ini memungkinkan pengamatan terhadap area langit yang lebih luas. Bila teleskop di Observatorium Nasional Timau dapat mengarah hingga jarak zenith 65° (atau ketinggian 25°), maka teleskop tersebut dapat mengamati 49% belahan langit selatan dan 41% belahan langit utara. Total area langit yang dapat diamati dari Timau adalah sekitar 95%. Hal ini berarti suatu keunggulan bagi Observatorium Nasional Timau bila dibandingkan observatorium lain yang berada di lintang menengah atau tinggi. Keunggulan geografis dari Observatorium Nasional Timau memberikan peluang lebih untuk melakukan pengamatan dan survei langit.

Teleskop Besar Dunia

Terdapat lebih dari 70 teleskop optik berdiameter lebih dari 2 meter yang dibangun di berbagai penjuru dunia sejak abad ke-20. Kini, beberapa konsorsium internasional sedang memulai proses perencanaan dan konstruksi teleskop raksasa dengan diameter hingga 40 meter.

Teleskop yang berada dekat dengan ekuator memiliki cakupan langit yang lebih lebar. Namun, iklim tropis membuat astronom tidak membangun observatorium besar di dekat ekuator. Daerah Timau yang banyak dipengaruhi iklim kering Australia diharapkan menjadi pilihan terbaik.



R. PRBYATIKANTO
PUSSAINSIA LAPAN

Lokasi Observatorium Nasional juga memberi peluang pada kerja sama internasional, karena pada masa sekarang, observatorium-observatorium di dunia tidaklah bekerja sendiri-sendiri, tetapi membangun jejaring internasional. Sebagai contoh adalah upaya pemantauan asteroid dalam jejaring APAON (*Asia Pacific Asteroid Observation Network*) membutuhkan

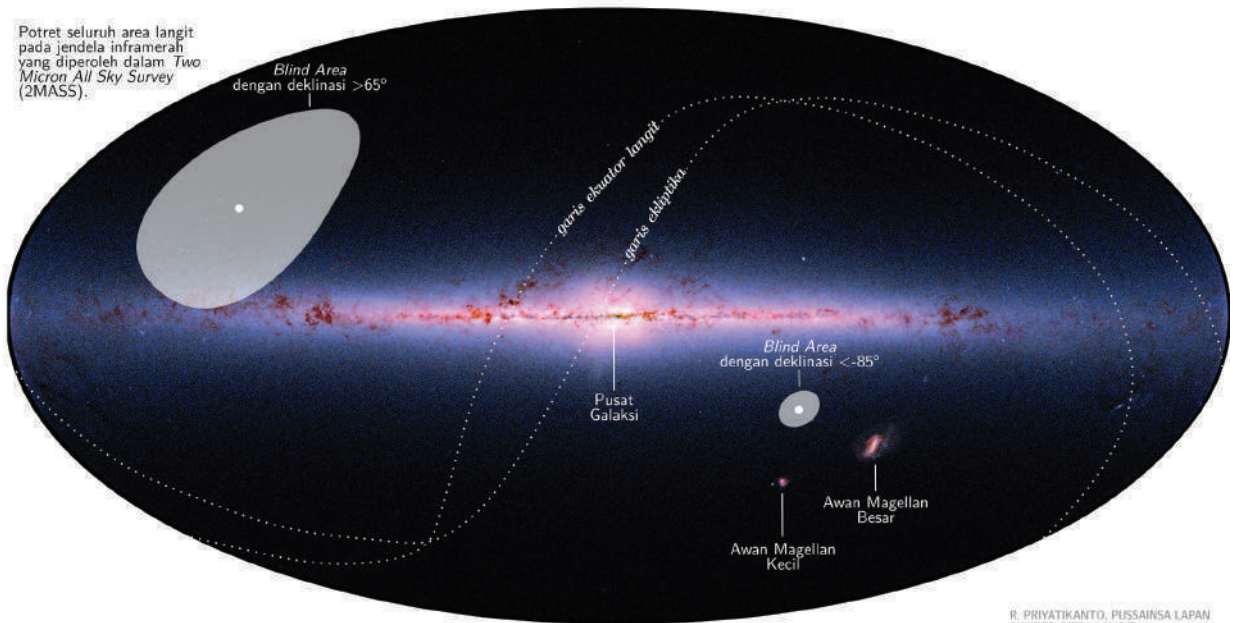
jejaring untuk daerah di wilayah khatulistiwa yang belum memiliki observatorium modern. Ini menjadi peluang bagi Observatorium Nasional untuk bisa berkontribusi pada kegiatan keantariksaan di forum internasional. Selain itu, keikutsertaan dalam jejaring *East Asian Observatory* juga merupakan kesempatan yang terbuka lebar.

Cakupan Langit Observatorium Nasional Timau

Berada di $9^{\circ} 35,8'$ Lintang Selatan, Observatorium Nasional Timau memberikan jendela pengamatan yang amat luas. Bila teleskop dapat mengamati hingga jarak zenith 15° , maka jendela pengamatan di Observatorium Nasional Timau mencakup 95% area langit (*blind area* kurang dari 5%).

Teleskop optik 3,8 meter yang akan dioperasikan di Observatorium Nasional Timau dapat mengamati objek hingga 21,5 magnitudo. Dengan kata lain, Teleskop 3,8 meter dapat melihat Matahari dari jarak 70.000 tahun cahaya atau Galaksi Bimasakti dari jarak 8 milyar tahun cahaya.

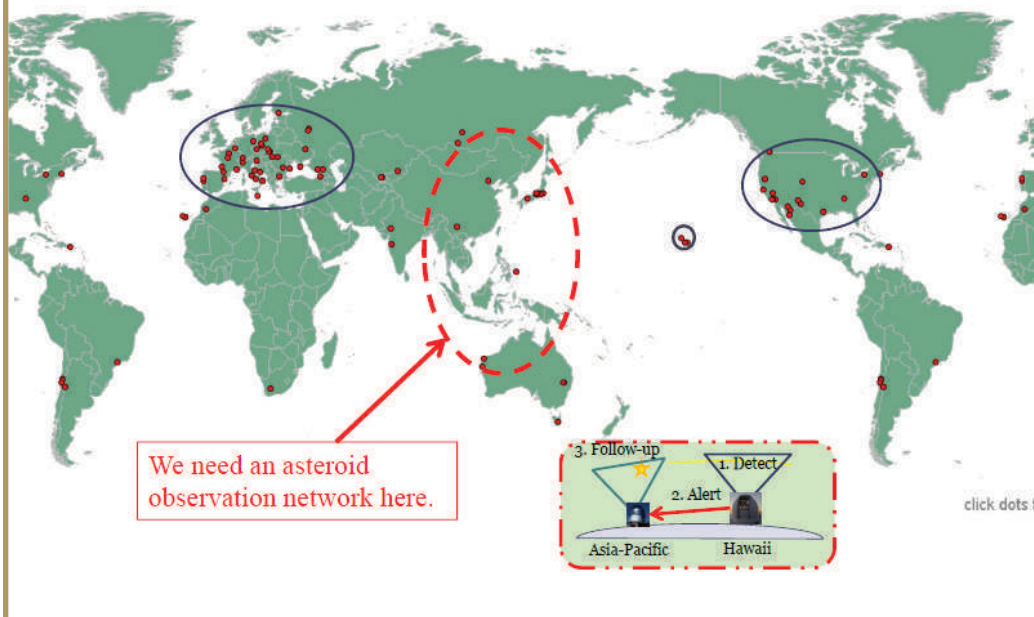
Potret seluruh area langit pada jendela inframerah yang diperoleh dalam Two Micron All Sky Survey (2MASS).



R. PRIYATIKANTO, PUSKASAINSA LAPAN
SUMBER CITRA LANGIT.

Astronomical Observatory Map

<http://robslink.com/SAS/democd32/observatories.htm>



We need an asteroid observation network here.

Peta observatorium di seluruh dunia, dan lingkaran merah menggambarkan kebutuhan untuk pengamat asteroid pada wilayah tersebut (Sumber: Proposal APAON).

KANTOR OPERASIONAL OBSERVATORIUM DAN PUSAT SAINS TILONG

Sebagai bagian pembangunan Observatorium Nasional Timau, akan dibangun Kantor Pusat Operasional Observatorium dan Pusat Sains di Tilong, Desa Oelnasi, Kecamatan Kupang Tengah (10°08'24,0"LS, 123°43'48,0"BT). Pusat Sains Tilong berfungsi sebagai kendali operasional teleskop di Observatorium Nasional Timau serta sebagai sarana sosialisasi dan edukasi masyarakat.

Selain itu, Pusat Sains Tilong dibangun sebagai pusat informasi dan edukasi (*clearing house/ information center*) yang bertujuan untuk memberikan pencerahan kepada masyarakat tentang sains secara umum dan secara khusus sains yang terkait dengan keantariksaan. Data dan informasi yang diperoleh dari Observatorium Nasional bisa disosialisasikan dengan bahasa yang mudah dipahami awam, sehingga masyarakat terutama anak-anak bisa makin memahami dan mencintai sains, dan pada gilirannya bisa memilih sains sebagai bidang pekerjaan mereka pada masa depan demi kemajuan bangsa.

Pusat Sains Tilong ini dirancang untuk menjalankan sejumlah fungsi. Pertama, sebagai fasilitas penelitian nasional dalam melaksanakan kegiatan riset sains antariksa yang meliputi cuaca antariksa, lingkungan antariksa, astronomi, dan astrofisika. Kedua, untuk membuka peluang alih teknologi dan pengetahuan ke masyarakat di sekitarnya. Ketiga, menjadi sarana promosi dan daya tarik wisata edukasi.

Pusat Sains Tilong terletak di *Human-Nature-Culture Holistic Center* yang direncanakan oleh Pemerintah Kabupaten Kupang. Di kompleks tersebut, akan dibangun beberapa fasilitas meliputi gedung olah raga (GOR), pusat pengembangan budaya daerah, sentra industri kecil, balai latihan kerja, pusat pengembangan spiritual, hutan kota, dan hunian.

Di Pusat Sains Tilong ini akan dibangun ruang pameran, ruang aktivitas, dan planetarium seperti halnya pusat sains di sejumlah negara. Program yang dapat dikembangkan meliputi kunjungan biasa/rutin acara dan pameran, pertunjukan planetarium,

pelatihan guru dan siswa, *science camps* yang mendukung kegiatan Kelompok Ilmiah Remaja (KIR), pengamatan fenomena alam istimewa, serta penelitian dan pengembangan terkait edukasi sains dan teknologi.

Fasilitas-fasilitas yang terdapat di Pusat Sains Tilong ini bisa dibuat ramah pengguna (*user friendly*) sehingga para pengunjung bisa melakukan interaksi pada berbagai peralatan yang tersedia dalam upaya mendapatkan pemahaman tentang berbagai konsep sains tertentu. Ini tentunya akan dibantu dengan berbagai

alat peraga yang mendukung proses pemahaman tersebut. Alat peraga di Pusat Sains Tilong bisa dibuat sesuai dengan berbagai tingkat pemahaman para pengunjung, dari sekolah dasar hingga pendidikan menengah dan tinggi. Berbagai konsep yang bisa diajarkan di Pusat Sains Tilong meliputi konsep matematika, fisika, mekanika, kelistrikan, biologi, dan sebagainya. Media audio-visual juga akan tersedia di Pusat Sains Tilong guna menjelaskan konsep-konsep sains dan keantariksaan yang diperbaharui secara berkala.

Pusat Sains Tilong

Dibangun sebagai pusat operasi Observatorium Nasional Timau dan sarana edukasi publik terkait sains antariksa.

Pusat Sains Tilong berada di kawasan *Human-Nature-Culture Holistic Center* (bawah) yang dikembangkan oleh Pemerintah Kabupaten Kupang.

Kawasan ini terdiri atas:

- (1) Sport Center
- (2) Science Center
- (3) Culture Center
- (4) Sentra Industri Kecil
- (5) Pusat Pengembangan Teknologi
- (6) Spiritual Center
- (7) Balai Latihan Kerja
- (8) Fasilitas Komersial
- (9) Fasilitas Hunian
- (10) Hutan Kota



Untuk mendukung peran dan fungsinya, Pusat Sains Tilong (atas) mempunyai sejumlah fasilitas utama.

Fasilitas tersebut meliputi Galeri, Perpustakaan & Auditorium, Kantor Obnas, Kantor Science Center, Ruang Peraga, Ruang Pemberdayaan Masyarakat, Planetarium, Amphiteater, dan Asrama.

Rancangan Pusat Sains Tilong sebagai sarana edukasi publik terinspirasi oleh sejumlah pusat sains ternama di dunia seperti *Macao Science Center* (Hong Kong), *Shanghai Planetarium* (Tiongkok), *Perot Museum of Natural Science* (Amerika Serikat), serta *Open Science Center* (Belanda).

R. PRIYATIKANTO, PUSSAINSA LAPAN
SUMBER : MASTERPLAN OBNAS & SCI. CENT.

EDUKASI PUBLIK DAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT

Untuk mendukung pengembangan Observatorium Nasional di Gunung Timau, Amfoang Tengah dan Pusat Sains di Tilong, kegiatan

pengabdian masyarakat perlu dilakukan bahkan sebelum fisik bangunan Observatorium Nasional dan Pusat Sains terwujud. Karena



tanpa dukungan dan peran serta masyarakat, pembangunan akan menjadi tidak efektif. Oleh karena itu, diprakarsai oleh ITB telah dilakukan sejumlah kegiatan pengabdian masyarakat, serta mengajak serta sejumlah elemen masyarakat yang lain.

Pada bulan Juli - November 2015, dilakukan Studi Kelayakan dan

Persiapan Sumber Daya Manusia dalam Rangka Perintisan Pusat Sains di Kupang. Program ini meliputi pengembangan modul optik dan teleskop, video bongkar-pasang teleskop, dokumen awal studi kelayakan Science Center, serta pelatihan terhadap staf, mahasiswa, dan alumni sebagai sumber daya manusia potensial untuk mendukung Pusat Sains.

Pada tahun 2016, dilakukan Pelatihan Lanjutan Untuk SDM Lokal dan Workshop Guru yang berfokus pada *Training of Trainers* (ToT) dan workshop guru oleh para *trainer*. Pengembangan modul edukasi astronomi, modul alat peraga sains astronomi, dan seri video kuliah materi astronomi turut dilakukan sebagai bagian dari program ini.

Pada tahun yang sama, digulirkan juga Program Pengembangan Masyarakat di sekitar Observatorium Nasional di Timor yang bertujuan membangun simbiosis mutualisme antara pihak Observatorium Nasional yang akan dibangun dengan masyarakat sekitar. Misi yang diemban adalah untuk membentuk

Pelatihan penggunaan teleskop untuk staf, mahasiswa, dan alumni UNDANA.
(Sumber: Tim ITB)



desa berkembang dan observatorium yang sukses. Program ini terdiri dari *Human Capacity Building Program* dan Program pengelolaan sumber daya alam (air dan energi). IAU Office of Astronomy for Development serta Indonesian Institute for Energy Economics (IIEE) turut mendukung program ini.

Kegiatan edukasi pada tahun 2016 meliputi Program Sumbangan Buku Anak dan Alat Belajar bagi Sekolah dan Perpustakaan di Amfoang Tengah yang masih berjalan sampai saat ini. Buku-buku dikumpulkan secara sukarela dari berbagai sumber dan dikirimkan ke Amfoang Tengah.

Program Pendidikan dan

Pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya dan Pengelolaan Air Hujan untuk Masyarakat Kecamatan Amfoang Tengah juga dilaksanakan pada tahun 2017.

Program jangka panjang yang telah direncanakan yaitu Pengembangan Kapasitas dalam STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Tujuannya adalah untuk memperkenalkan, mengedukasi, dan menerapkan STEM pada masyarakat Amfoang Tengah. Program tahun 2017-2019 ini mendapatkan dukungan dari *Newton Fund/Dana Ilmu Pengetahuan Indonesia*, University of Manchester dan program P3MI ITB, serta IIEE.

Kegiatan edukasi pada tahun 2016 meliputi Program Sumbangan Buku Anak dan Alat Belajar bagi Sekolah dan Perpustakaan di Amfoang Tengah yang masih berjalan sampai saat ini. Buku-buku dikumpulkan secara sukarela dari berbagai sumber dan dikirimkan ke Amfoang Tengah.



Keceriaan anak-anak merayakan 17 Agustus sambil bermain ular tangga antariksa di Kecamatan Amfoang Tengah. (Sumber: ITB)

PLANETARIUM BERGERAK: EKUATOR

Salah satu alat peraga utama yang dimiliki Pusat Sains Tiling adalah planetarium mini yang dipakai untuk melakukan edukasi keliling tentang astronomi. Dirancang oleh astronom Institut Teknologi Bandung dan Pusat Sains Antariksa LAPAN, Planetarium mini ini diberi nama EKUATOR (Edukasi Ilmu

Astronomi dan Antariksa untuk Timor). Diharapkan planetarium mini ini bisa memberikan pencerahan kepada masyarakat tentang antariksa secara khusus dan sains secara umum. Planetarium mini ini merupakan sistem proyeksi film di dalam



kubah yang bisa dikembungkan (*inflatable dome*) dan satu buah mobil sehingga mobilitas kegiatan ini bisa berlangsung lancar. Sejak pertengahan 2017, EKUATOR telah melakukan penyuluhan keliling ke beberapa lokasi di Kabupaten Kupang.

Kegiatan perdana sosialisasi dilaksanakan di Desa Oh'Aem, Kecamatan Amfoang Selatan pada tanggal 26-27 Agustus 2017. Lokasi kegiatan dipusatkan di gedung gereja GMTI Imanuel Oh'Aem sebagai

bagian dari kegiatan Retreat Pemuda Teritori II Klasis Kupang Tengah bersama Pemuda Jemaat Imanuel Oh'Aem. Kegiatan yang dilakukan berupa: pembelajaran astronomi bagi siswa SMA, pengamatan benda langit mempergunakan teleskop, pemutaran planetarium serta sosialisasi/berbagi informasi mengenai proses perkembangan pembangunan Observatorium Nasional dan Pusat Sains. Acara sosialisasi ini dilakukan secara rutin oleh Tim Undana untuk memperkenalkan Observatorium Nasional bagi masyarakat awam di Kupang dengan memanfaatkan EKUATOR.

Planetarium mobil EKUATOR sedang dipersiapkan untuk acara di Kantor Kabupaten Kupang. (Sumber: Pussainsa LAPAN)



Kegiatan pemutaran planetarium di Desa Oh'Aem, Kecamatan Amfoang Selatan. (Sumber: Harti Umbu Mala)



Kegiatan sosialisasi Observatorium Nasional oleh tim EKUATOR Kupang. (Sumber: Tim Ekuator Kupang)



Anak-anak Kupang membaca buku-buku edukasi yang disediakan di EKUATOR. (Sumber: Tim EKUATOR)



Bapak Camat Amfoang Tengah serius membaca, ilmu pengetahuan tak kenal usia dan jabatan. (Sumber: Tim EKUATOR)

PIHAK YANG TERLIBAT

Pengembangan Observatorium Nasional Timau merupakan program besar yang tidak dapat dilaksanakan oleh satu institusi saja. Proses perencanaan, persiapan, dan pembangunan tahap awal merupakan kontribusi bersama Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Institut Teknologi Bandung, Universitas Nusa Cendana, Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur, serta Pemerintah Kabupaten Kupang.

Pengembangan Observatorium Nasional Timau diarahkan sebagai

program nasional multidimensi sehingga memerlukan partisipasi dan kontribusi dari institusi lain, baik sebagai penyedia sarana-prasarana, maupun sebagai pengguna.

Dengan adanya Observatorium Nasional Timau, diharapkan aktivitas penelitian bidang astronomi, astrofisika, dan sains antariksa tidak hanya terkonsentrasi di LAPAN dan ITB saja. Bidang ini diharapkan tumbuh pesat di banyak perguruan tinggi dan pusat penelitian lain di seantero nusantara.





Penandatanganan kerjasama antara pihak yang terkait (LAPAN, ITB, Universitas Nusa Cendana, Provinsi Nusa Tenggara Timur dan Pemerintah Kabupaten Kupang) untuk sepakat bekerjasama melaksanakan pembangunan, pengembangan dan pemanfaatan Observatorium Nasional di Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur, dilaksanakan pada hari Rabu, 7 Oktober 2015 di Jakarta. (Sumber: Biro KSHU LAPAN)

ASTROTOURISM: TAMAN LANGIT GELAP

Untuk menjamin keberlanjutan pengamatan astronomi di Observatorium Nasional, diusulkan agar dalam radius tertentu dari Observatorium Nasional dibuat Taman Langit Gelap (*Dark Sky Park*) di mana kualitas langit malam di tempat itu dijaga sebaik mungkin dengan mengatur agar setiap bangunan tidak menghasilkan polusi cahaya. Kualitas langit malam dijaga sesuai standar IDA (*International Dark Sky Association*).

Selain itu, Taman Langit Gelap dapat diangkat sebagai tujuan wisata edukasi-ekologis dengan konsep *AstroTourism*. Bangunan di daerah tersebut dibuat dengan mengikuti standar IDA. Bangunan khas Nusa Tenggara Timur yang bernama Ume Kbulu yang juga dinilai ideal sebagai tempat hunian di dalam kawasan Taman Langit Gelap karena cahaya digunakan secara efisien untuk

penerangan *indoor*. Rumah Lopo yang berbentuk piramida ditopang oleh kayu juga dapat dijadikan contoh bangunan rendah polusi cahaya. Bangunan ini memiliki tiga tingkat, di mana tingkat dasar berfungsi sebagai ruang istirahat dan dapur. Tingkat dua berfungsi sebagai tempat penyimpanan bahan makanan. Tingkat paling atas berfungsi sebagai gudang atau lumbung kecil.

Taman Langit Gelap juga dapat memiliki fasilitas bagi para astronom amatir untuk melakukan pengamatan benda-benda langit. Pertemuan berkala dalam bentuk *star party* dapat diselenggarakan di lokasi ini sebagai ajang pertemuan astronom amatir. Letaknya yang berdekatan dengan Observatorium Nasional Timau tentu sangat mendukung karena para peserta *star party* ini bisa mendapatkan bimbingan dari para astronom profesional.



Rumah khas Nusa Tenggara Timur yang bernama Ume Kibu. (Sumber: Jehunias L. Tanesib)



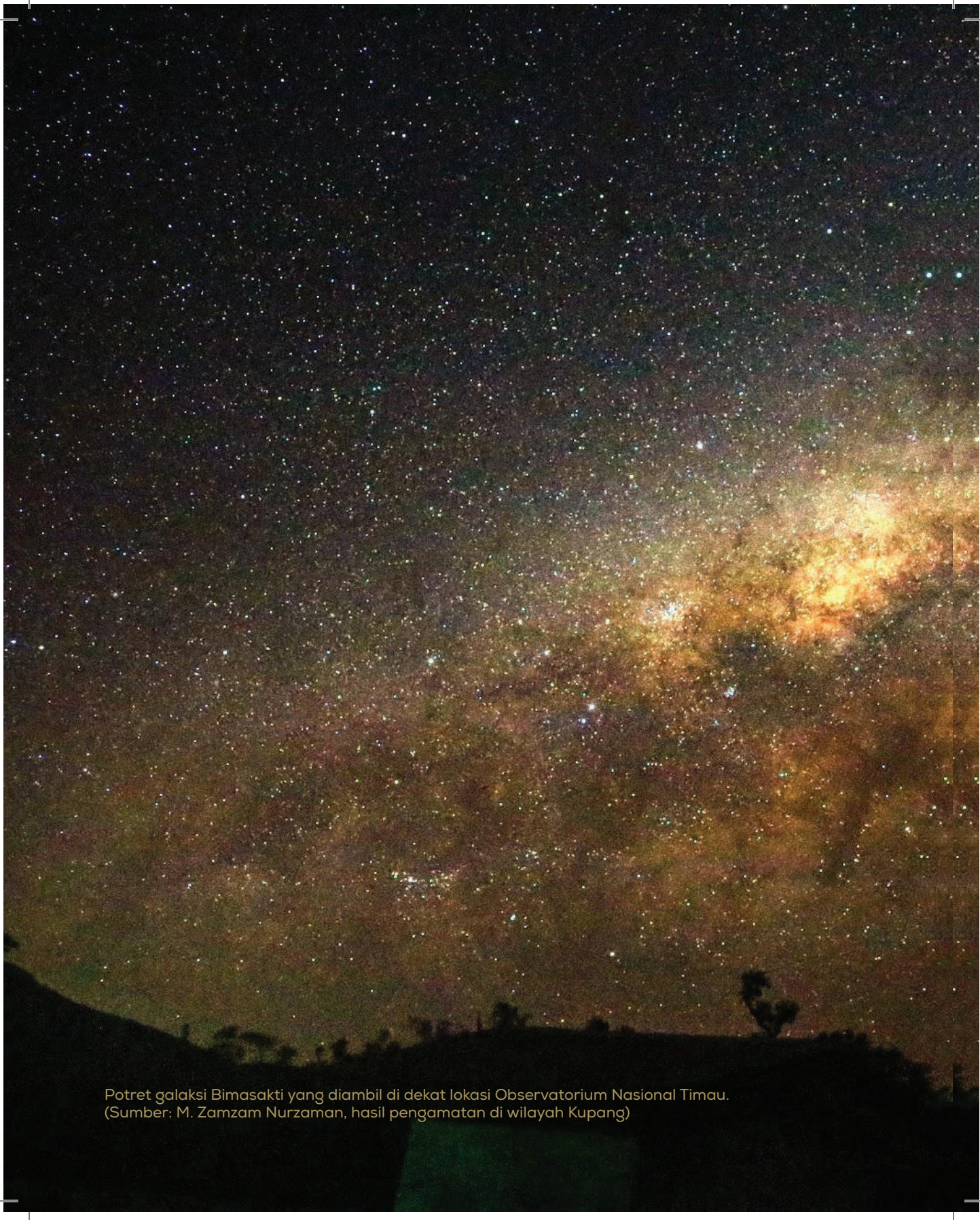
Rumah Lopo. (Sumber: Maria P. S. Messakh)

GALERI FOTO

FOTO LANGIT MALAM KUPANG

Potret yang diambil di dekat kantor Kecamatan Amfoang Tengah menunjukkan keindahan langit malam yang bebas dari polusi cahaya. (Sumber: M. Zamzam Nurzaman, hasil pengamatan di wilayah Kupang)



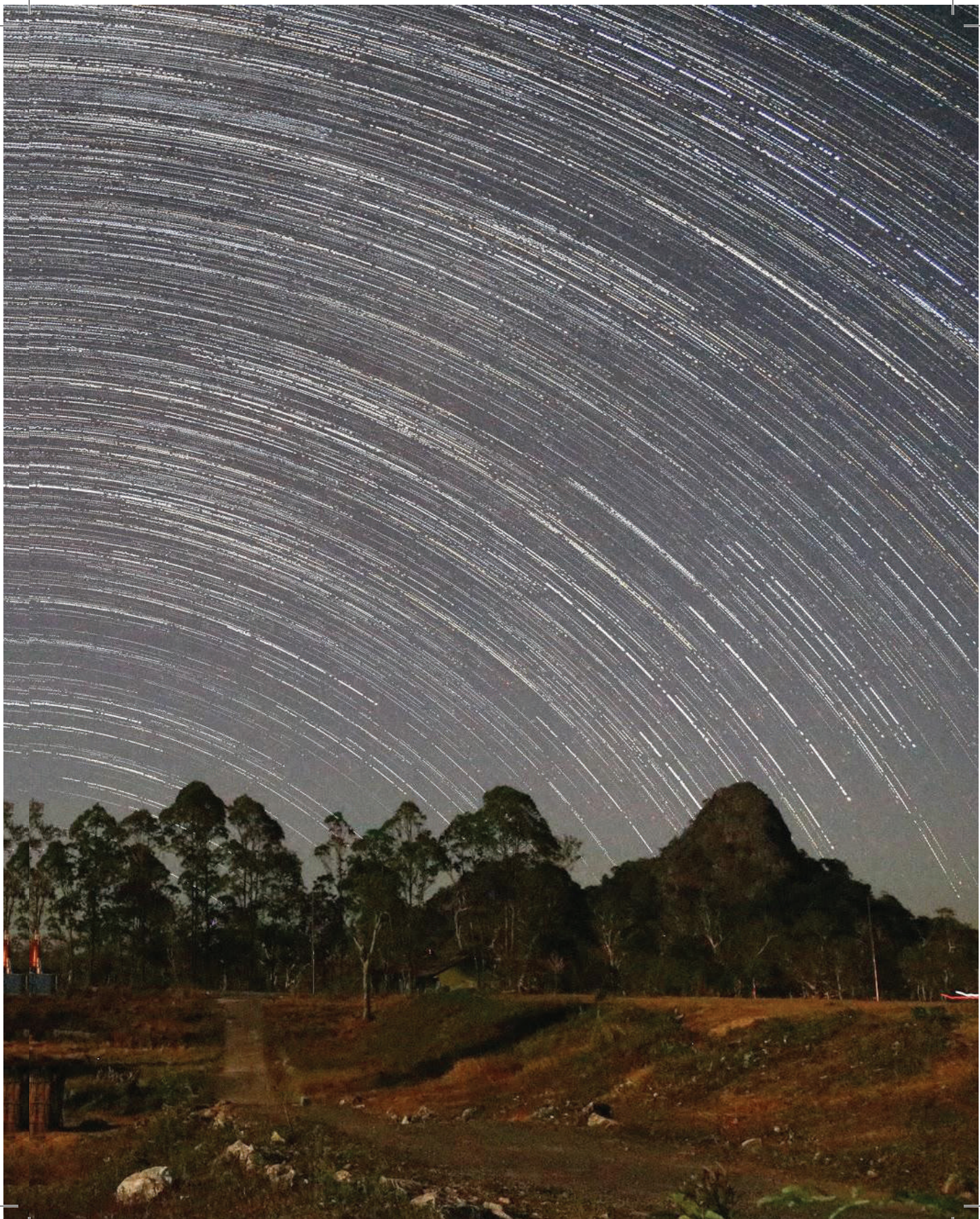


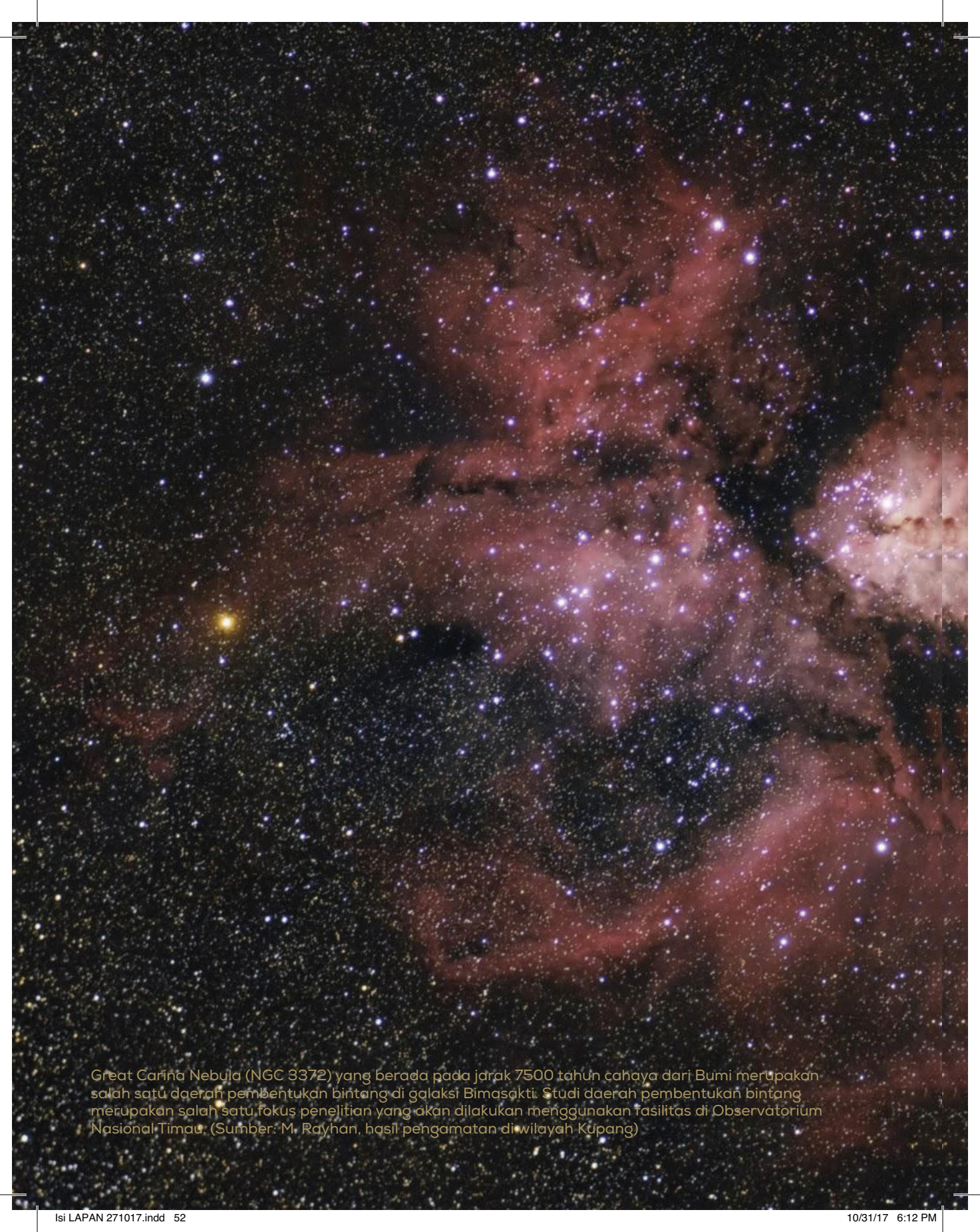
Potret galaksi Bimasakti yang diambil di dekat lokasi Observatorium Nasional Timau.
(Sumber: M. Zamzam Nurzaman, hasil pengamatan di wilayah Kupang)



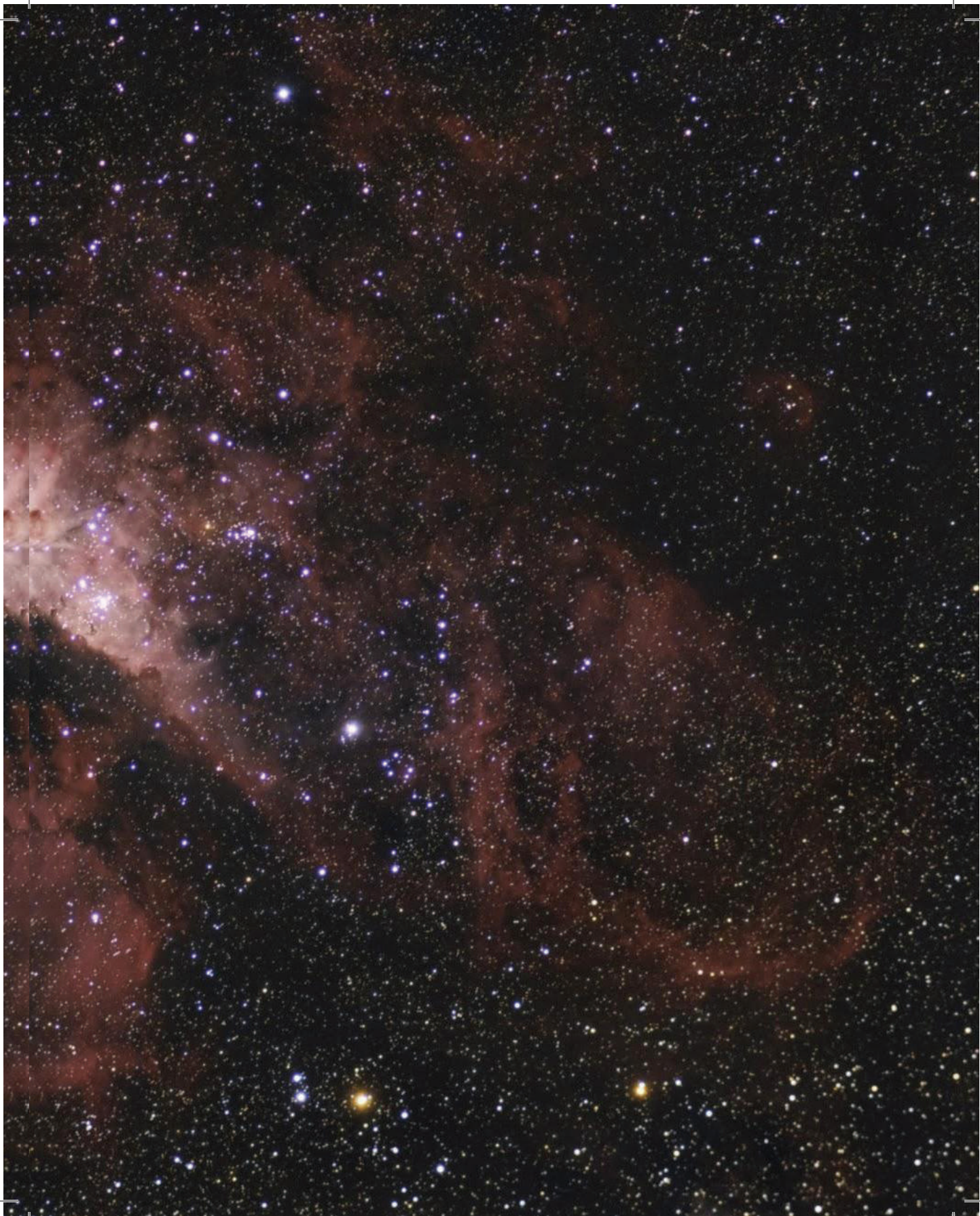


Jejak bintang yang diambil di dekat kantor Kecamatan Amfoang Tengah.
(Sumber: M. Zamzam Nurzaman, hasil pengamatan di wilayah Kupang)






Great Carina Nebula (NGC 3372) yang berada pada jarak 7500 tahun cahaya dari Bumi merupakan salah satu daerah pembentukan bintang di galaksi Bimasakti. Studi daerah pembentukan bintang merupakan salah satu fokus penelitian yang akan dilakukan menggunakan fasilitas di Observatorium Nasional Timau. (Sumber: M. Rayhan, hasil pengamatan di wilayah Kupang)






Nebula Lagoon. (Sumber: M. Rayhan, hasil pengamatan di wilayah Kupang)





Rho Ophiuchi & Komet 71P-Clark. Studi benda kecil dalam tata surya (Asteroid, Komet) juga menjadi salah satu kajian penting yang dilakukan menggunakan fasilitas di Observatorium Nasional Timau. (Sumber: M. Rayhan, hasil pengamatan di wilayah Kupang)






Sejumlah objek menarik di arah rasi Sagittarius.
(Sumber: M. Rayhan, hasil pengamatan di wilayah Kupang)





Gugus bintang bola Omega Centauri. Gugus bintang juga merupakan salah satu fokus penelitian yang bisa dilakukan menggunakan fasilitas di Observatorium Nasional Timau. (Sumber: M. Rayhan, hasil pengamatan di wilayah Kupang)



A wide-angle photograph of a night sky. The Milky Way galaxy is visible as a dense band of stars stretching across the upper two-thirds of the frame. The stars vary in brightness and color, with some appearing as distinct points of light. In the lower third of the image, a dark building with a gabled roof is visible. The building's interior lights are on, and some windows are illuminated. A person is standing in front of the building, and a small red light is visible on the ground near them. The overall scene is dark, with the primary light source being the stars and the building's lights.

Tim ITB sedang melakukan pengambilan data pada kegiatan rintisan untuk mendapatkan informasi awal kondisi langit di lokasi. (Sumber: Tim ITB)



KEINDAHAN ALAM KUPANG



Tim Pusat Sains Antariksa mendaki sampai puncak Gunung Timau.
(Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



Pohon kayu putih (*Melaleuca leucadendra*) merupakan pohon anggota suku jambu-jambuan (Myrtaceae). Batang pohonnya berwarna putih dan senantiasa tampak menghiasi sepanjang jalan menuju desa Fatumonas. (Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)





Perjalanan menuju lokasi Observatorium Nasional akan melewati kawasan sabana yang banyak hewan-hewan seperti kuda atau sapi bebas berkeliaran di alam. (Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)





Pohon cendana
(*Santalum album*),
pohon khas NTT.
(Sumber: Tim
Pussainsa LAPAN)

RAGAM PEMANDANGAN KUPANG





Waduk di dekat Pusat Sains Tilong. (Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



Pasar tradisional di desa Fatumonas, di dekat lokasi Observatorium Nasional.
(Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



Jalan alternatif poros tengah yang menghubungkan lokasi Observatorium Nasional dan Kota Kupang. (Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



Proses pembuatan kain tenun khas daerah Nusa Tenggara Timur.
(Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



Masih banyak masyarakat yang mempergunakan kuda sebagai sarana transportasi.
(Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



Laboratorium bergerak kecil yang dipersiapkan untuk melakukan kegiatan penelitian rintisan di situs Observatorium Nasional, diletakkan di Kecamatan Amfoang Tengah. (Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



SOSIALISASI OLEH KEPALA LAPAN



Bupati Kupang memberi penghormatan kepada Kepala LAPAN.
(Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



Kepala LAPAN, Bupati Kupang, anggota tim Observatorium Nasional, dan segenap anggota masyarakat berfoto setelah acara sosialisasi Observatorium Nasional.
(Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



Konsultasi publik terkait Amdal.
(Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



Sosialisasi Observatorium Nasional kepada masyarakat oleh Kepala LAPAN,
Prof. Dr. Thomas Djamaluddin. (Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)

RAGAM MASYARAKAT KUPANG



Pelestari alat musik tradisional sasando, Bapak Yeremias A. Pah. (Sumber: Tim ITB)



Peneliti Pusat Sains Antariksa LAPAN, Drs. A. Gunawan Admiranto (kiri) sedang mewawancarai Cornelis Fallo (kanan) untuk menggali astronomi tradisional masyarakat Kupang. (Sumber: Tim Pussainsa LAPAN)



Bapak Camat Amfoang Tengah (kiri) sedang bercengkerama dengan warga.



Bapak Camat Kupang Tengah (tengah, bertopi) dengan Kepala Desa Oelnasi (kanan) sedang meninjau di lokasi Pusat Sains Tilong.





Gubernur NTT dan Bupati Kupang bersama sebagian anggota tim pembangunan Observatorium Nasional.

PENGENALAN OBSERVATORIUM NASIONAL OLEH BUPATI



Tarian tradisional (*tari perang*) menyambut Bupati Kupang dan rombongan untuk memperkenalkan rencana pembangunan Observatorium Nasional kepada masyarakat. Tarian tersebut menggambarkan semangat masyarakat untuk menyambut, mendukung, dan membela upaya pembangunan Observatorium Nasional di wilayah mereka. (Sumber: Tim ITB)





Bupati Kupang secara resmi memperkenalkan rencana pembangunan Observatorium Nasional kepada masyarakat. (Sumber: Tim ITB)



Anak muda di sekitar kecamatan menghadiri acara pengenalan Observatorium Nasional yang disampaikan oleh Bupati Kupang. (Sumber: Tim ITB)



Anak-anak Amfoang. (Sumber: Faddli Nur Siddiq)



“Kita memulai sebagai pengembara dan sekarang pun kita masih pengembara. Kita telah cukup lama hidup di tepian laut kosmos. Akhirnya, kita siap memulai pelayaran menuju bintang-bintang.”

-Carl Sagan/Kosmos

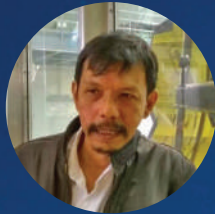
PROFIL PENYUSUN



Emanuel Sungging Mumpuni
(Pusat Sains Antariksa LAPAN)



Clara Y. Yatini
(Pusat Sains Antariksa LAPAN)



A. Gunawan Admiranto
(Pusat Sains Antariksa LAPAN)



Muhamad Zamzam Nurzaman
(Pusat Sains Antariksa LAPAN)



Rhorom Priyatikanto
(Pusat Sains Antariksa LAPAN)



Farahhati Mumtahana
(Pusat Sains Antariksa LAPAN)



Lucky Puspitarini
(Institut Teknologi Bandung)



Jehunias L. Tanesib
(Universitas Nusa Cendana)