

**MAKALAH KEBIJAKAN  
*POLICY PAPER***

**ANALISIS SURVEY SITUS OBSERVATORIUM  
GUNUNG BETUNG TAHURA-WAR PROVINSI  
LAMPUNG**



**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DAERAH  
PROVINSI LAMPUNG**

BANDAR LAMPUNG, DESEMBER 2017

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Daftar Isi .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Ringkasan Eksekutif .....	iv
I. Pendahuluan.....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Pernyataan Tujuan.....	1
I.3. Metoda.....	2
II. Pembahasan .....	3
II.1. Alternatif Pilihan Kebijakan .....	3
II.2. Analisis Lokasi Observatorium.....	4
III. Rekomendasi .....	11

**Halaman Pengesahan**

**MAKALAH KEBIJAKAN**  
***POLICY PAPER***

**ANALISIS SURVEY SITUS OBSERVATORIUM GUNUNG  
BETUNG TAHURA-WAR PROVINSI LAMPUNG**

Hasil kerjasama antara  
Badan Penelitian dan Pengembangan Inovasi Daerah  
Provinsi Lampung dengan Institut  
Teknologi Sumatera (ITERA) Dan  
Institut Teknologi Bandung (ITB)

Tanggal : 6 Desember 2017

Kepala Badan,

Kepala Bidang,

**Ir. MULYADI IRSAN, M.T**  
Pembina Utama Madya (IV.d)  
NIP. 19671210 198909 1 001

**Dr. A. ZOELKARNAEN R. S.T., M.Si.P.**  
Pembina TK.1 (IV.b)  
NIP. 19680427 200003 1 003

## RINGKASAN EKSEKUTIF

Provinsi Lampung sebagai provinsi yang memiliki potensi yang cukup besar untuk mengembangkan sarana pendidikan di bidang astronomi tentunya memerlukan sarana dan prasarana yang baik. Rendahnya jumlah polusi cahaya di daerah ini merupakan salah satu potensi dan kemudahan yang diberikan untuk melakukan pengamatan benda-benda langit. Kedekatan posisi Lampung terhadap Jakarta dan Bandung juga membuat kemudahan untuk akses *sharing knowledge* agar lebih mudah. Kondisi observatorium yang aktif di Indonesia hingga saat ini hanya terdapat satu observatorium yaitu di Bosscca Bandung. Jumlah ini sangat kurang jika di dibandingkan dengan luas daerah di Indonesia. Oleh karena itulah, observasi yang kedua terlengkap akan di bangun di Gunung betung TAHURA-WAR Lampung. Dimana rencananya observatorium ini akan menggunakan kecanggihan teknologi yang berbasis *Internet of Thing* (IoT) dalam pengolahan dan pengambilan datanya.

Hasil evaluasi yang telah dikaji mendapatkan bahwa survey situs observatorium astronomi di Gunung Betung, TAHURA-WAR menunjukkan bahwa telah memenuhi kriteria kelayakan untuk dikembangkan, karena jumlah polusi cahaya yang sedikit sehingga pengamatan dapat berjalan lancar dan tidak ada hambatan dalam pengembangan khususnya pengembangan secara fisik observatorium. Pengembangan pada area eksisting membutuhkan kajian lebih lengkap lagi contohnya potensi gempa di sekitar area tersebut dan upaya-upaya dalam mengatasi hambatan, khususnya hambatan pengembangan tata wilayah dari sekitar gunung betung yang sulit diselesaikan secara terintegrasi, akibatnya jika semakin ramai area dan padat penduduknya maka jumlah polusi cahaya akan meningkat seiring perkembangan penduduk disekitar wilayah tersebut.

Alternatif dari pembatasan keramaian penduduk adalah radius 11 km dari situs observatorium ini tidak boleh ada pemukiman penduduk karena akan mempengaruhi polusi cahaya. Alternatif 1 adalah pemindahan pemukiman penduduk di sekitar kawasan gunung betung yang di kaki gunung betung Lampung Selatan. Dalam perencanaan jangka menengah maupun jangka panjang, perlu mencari lokasi baru pengganti perumahan atau tempat pemukiman di sekitar gunung betung. Pengembangan observatorium ini akan dibuat dan di lengkapi sarana pariwisata dan *dormitory researcher* yang akan di tempati para peneliti lokal dan internasional untuk pengamatan benda-benda langit di observatorium ini.

# I. Pendahuluan

## I.1. Latar Belakang

Observatorium astronomi merupakan sebuah fasilitas edukasi para pelajar untuk mengetahui keadaan dan isi alam semesta sebagai sarana pendidikan astronomi. Gunung betung, TAHURA-WAR, Lampung Selatan mempunyai potensi yang bagus untuk pengembangan situs observatorium astronomi karena kondisi langit di atas pegunungan ini sangat bagus serta mampu berperan sebagai sarana pendukung pendidikan astronomi. Salah satu peran vital dari observatorium astronomi adalah sebuah gerbang pertama bagi masyarakat untuk mengenali struktur alam semesta dan susunan tata surya dalam rangka peningkatan ilmu pengetahuan yang bermanfaat bagi masyarakat daerah dan luar daerah lampung termasuk dunia internasional. Observatorium astronomi juga dapat berperan sebagai gerbang wisata berbasis edukasi yang ingin datang melakukan pengamatan serta mempunyai peran penting dalam penentuan hilal di bulan Ramadhan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan peran dan fungsi observatorium astronomi ini perlu dilakukan kajian analisis potensi-potensi yang menghambat serta pendukung terhadap pengembangan observatorium astronomi yang akan dikembangkan sehingga dapat dilakukan sebagai sarana pendidikan di tahun-tahun berikutnya.

## I.2. Pernyataan Tujuan

Tujuan kegiatan ini adalah untuk melakukan analisis potensi dari pengembangan observatorium astronomi di Gunung Betung, Provinsi Lampung berupa *review* tapak dan potensi observatorium astronomi serta penentuan alternatif lokasi dan strategi pengembangannya. Oleh karena itu terdapat beberapa aspek dan Sasaran yang harus dicapai sebagai berikut:

- a. Terumuskannya kriteria dasar kelayakan observatorium astronomi.
- b. Terumuskannya kriteria penentuan lokasi pengembangan observatorium astronomi.
- c. Terumuskannya review persebaran penduduk di sekitar observatorium.
- d. Terumuskannya review alternatif lokasi persebaran penduduk jika terjadi polusi cahaya yang mengganggu kawasan observatorium.

Manfaat dari pekerjaan ini adalah:

- a. Memberikan penilaian terhadap kelayakan pengembangan observatorium dan kondisi di sekitar area gunung betung sebagai input dalam pengambilan keputusan pengembangan observatorium astronomi.

- b. Memberikan hasil dapatan dari kajian mengenai survei tapak dan dasar pengembangan pusat pendidikan astronomi untuk upaya peningkatan pengetahuan masyarakat lokal dan internasional.

*Output* dari pekerjaan ini yaitu dokumen kajian analisis spasial strategi pengembangan bandar udara di Provinsi Lampung yang terdiri atas:

- a. *Review* potensi observatorium astronomi dan hasil survei di lokasi pengembangan.
- b. Dasar strategi pengembangan observatorium astronomi di Provinsi Lampung.
- c. Pengembangan lokasi pemukiman di sekitar area observatorium astronomi gunung betung.

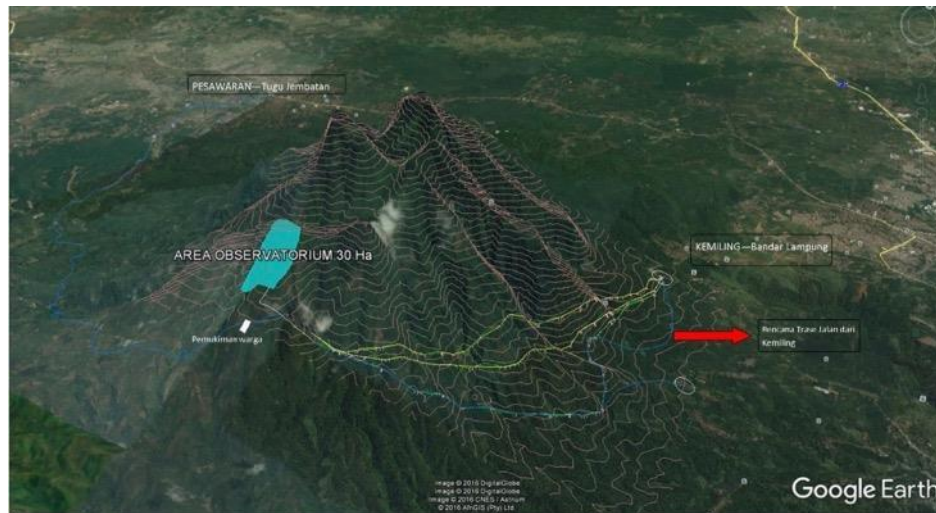
### **I.3. Metode**

Metode pengerjaan dalam studi ini terdiri dari metode survey dan metode analisis dari *seeing* dari bintang Albireo untuk mendapatkan index kelayakan pembangunan observatorium astronomi. Metode survey ini dilakukan dalam dua tahap yaitu dengan survey primer dan sekunder. Survey primer dilakukan langsung ke wilayah studi untuk pengambilan data fisik berupa data *seeing* bintang dan survey sekunder dilakukan dengan pengumpulan data meteorologi sekunder dari pengamatan stasiun meteorologi Radin Inten II dan Kampus ITERA. Metode analisis yang digunakan dalam studi ini terdiri dari analisis kawasan (kondisi fisik, aksesibilitas, dan lainnya), analisis atmosfer turbulensi, analisis dan meteorologi.

## II. Pembahasan

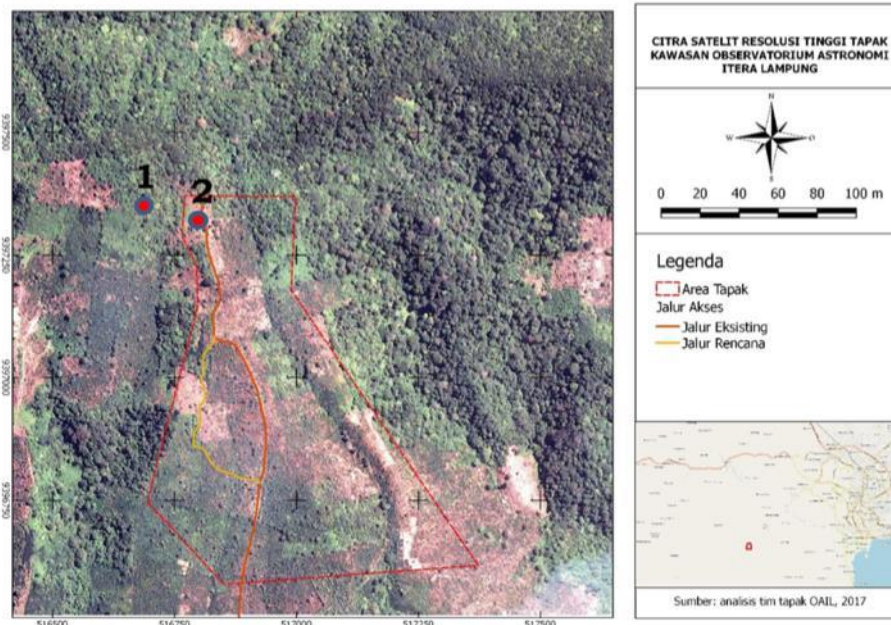
### II.1. Alternatif Pilihan Kebijakan

Lingkup wilayah pengembangan observatorium astronomi ini di batasi dengan luas 30 Ha di kawasan Gunung Betung, TAHURA-WAR Lampung Selatan. Kawasan ini berada di pucak kedua gunung betung dengan dua jalur akses yaitu kabupaten Pesawaran dan kecamatan kemiling (Lihat gambar 2.1).



**Gambar 2.1** Lokasi Penempatan observatorium astronomi.

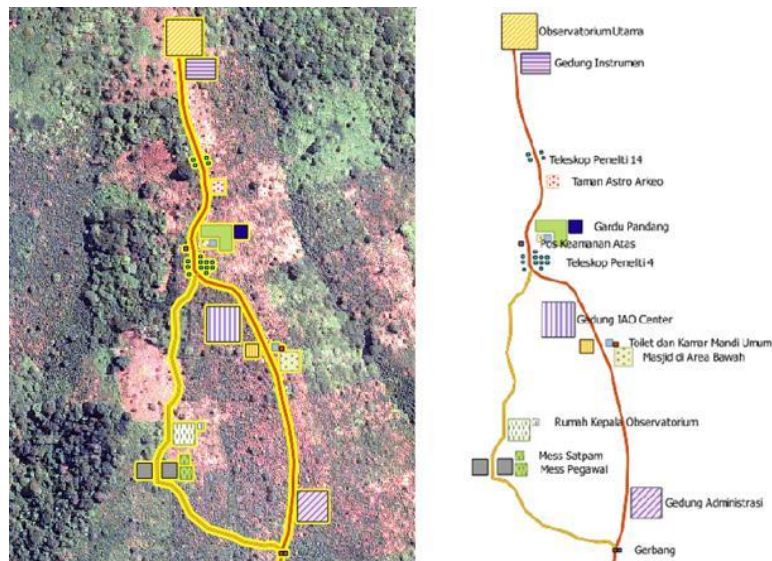
Hasil Kajian kawasan pengembangan titik observatorium astronomi di Gunung Betung, TAHURA-WAR, Lampung Selatan didapatkan dua titik dimana di titik ke dua sengaja di pilih sebagai pusat pengembangan kawasan observatorium astronomi sedangkan titik pertama tidak dipilih karena memasuki kawasan TAHURA-WAR yang merupakan cagar alam hutan lindung.



**Gambar 2.2** Hasil citra satelit untuk penempatan kawasan observatorium

## II.2. Analisis Lokasi Observatorium

Penempatan tata ruangan dari perencanaan observatorium astronomi ini di tampilkan di dalam gambar 2.3. Pada gambar 2.3 kawasan observatorium ini terdiri atas beberapa bangunan yang akan melengkapi vasilitas dari observatorium astronomi tersebut termasuk beberapa mess satpam dan pegawai serta rumah kepala observatorium. Dengan kapasitas 100 orang, observatorium ini dilengkapi tapak untuk astrocam serta pengamatan hilal.



**Gambar 2.3** Lokasi kawasan tapak dan observatorium astronomi serta fasilitas OAIL

Lokasi wilayah pengembangan observatorium astronomi Gunung Betung, Lampung Selatan ini di bagi menjadi dua wilayah yaitu sebagai berikut:

- a. Wilayah observatorium astronomi (OAIL) Lampung Selatan.



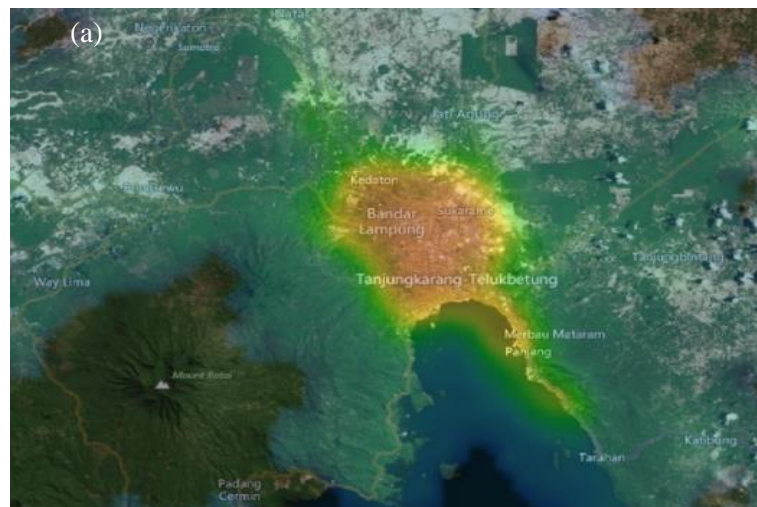
Wilayah observatorium astronomi (OAIL) merupakan daerah yang di dominasi oleh tanaman pohon-pohonan. Lokasi ini terletak di sebelah utara dari Gunung Betung dengan jarak tempuh dari Kabupaten Pesawaran (Jalan utama) sebesar  $\pm 12$  km dan  $\pm 11$  km dari Kecamatan Kemiling. Pengukuran jarak tersebut menggunakan geometris pada Peta *Google Earth*.

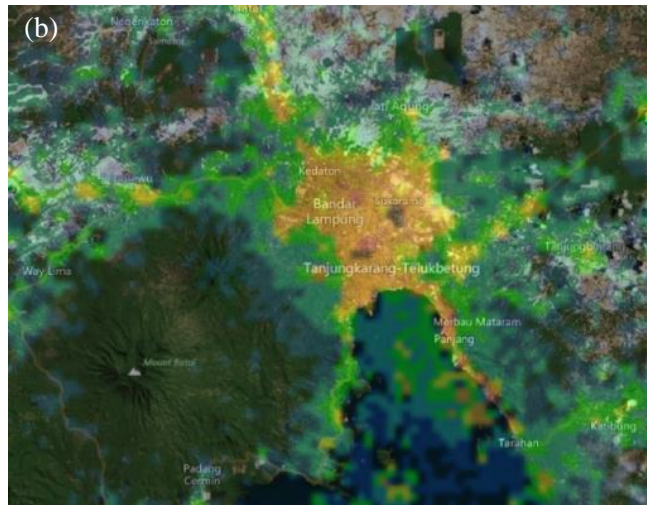
b. Wilayah Taman Hutan Raya-Wan Abdurrachman (TAHURA-WAR), Lampung Selatan.

Selain lokasi pengembangan fisik dari observatorium astronomi, lokasi pengembangan lainnya adalah wilayah cagar alam dan hutan lindung Hutan Raya-Wan Abdurrachman. Dimana lokasi ini terletak di Wilayah sekitar observatorium astronomi. Sama halnya dengan lokasi di wilayah observatorium astronomi, kawasan TAHURA-WAR juga berada di  $\pm 12$  km dan  $\pm 11$  km dari Kabupaten Pesawaran dan Kecamatan Kemiling, Lampung Selatan.

c. Prospek sarana rekreasi TAHURA-WAR dan kompleks pendidikan edukasi Astronomi OAIL

Karena kemudahan akses dari kedua jalan tersebut maka kawasan ini akan dipenuhi oleh resort dan hotel di wilayah ini. Oleh karena itu, ada beberapa peraturan pemerintah provinsi yang mengatur perluasan atau pembangunan sehingga jaraknya dibatasi dengan observatorium.



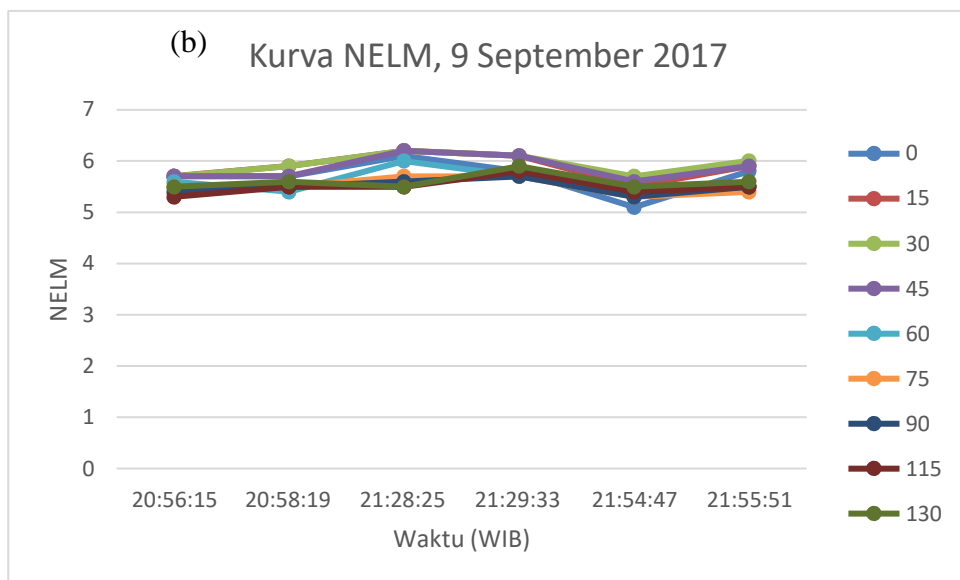
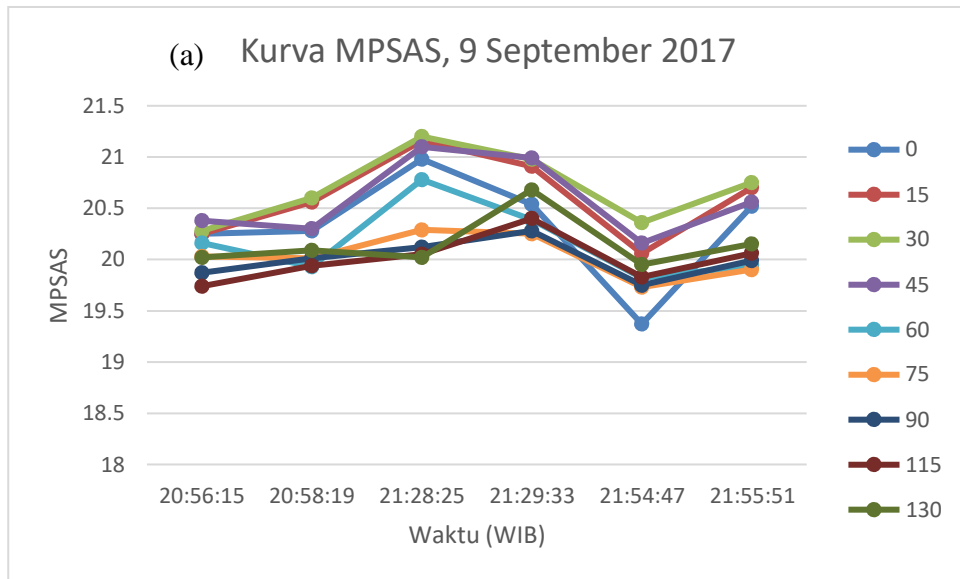


**Gambar 2.4** Peta sebaran cahaya kota Bandar Lampung tahun (a) 2010 dan (b) 2013

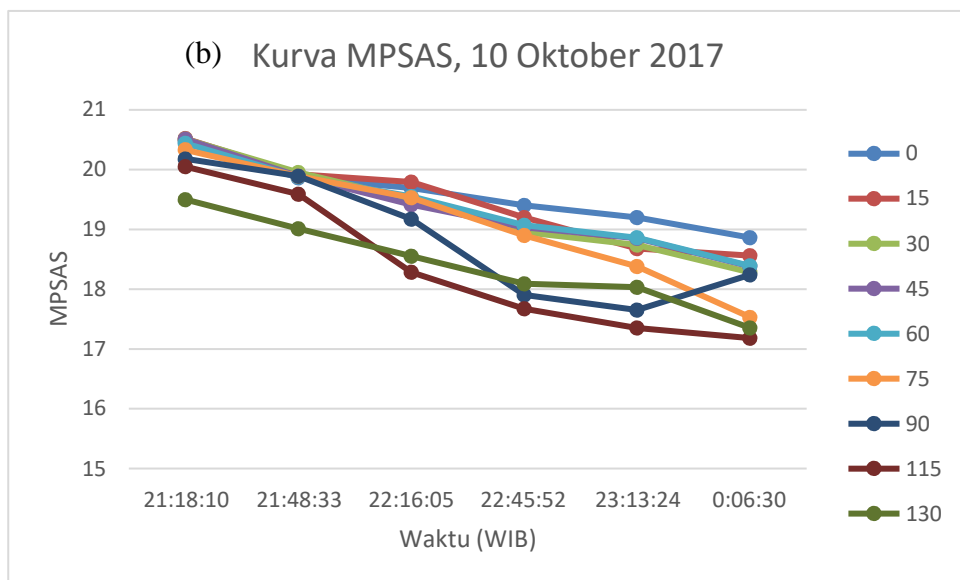
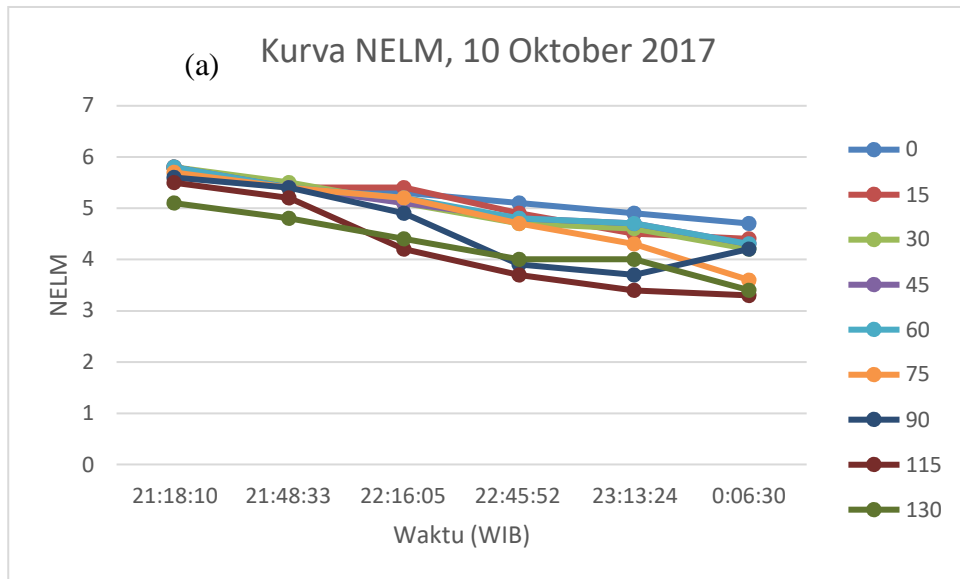
(<https://www.lightpollutionmap.info>)

Dari hasil dapatan gambar sebaran polusi cahaya di kawasan Bandar Lampung tahun 2010 dan 2012 mendapatkan bahwa terdapat penambahan polusi cahaya seiring dengan pertumbuhan penduduk (daerah yang berwarna hitam). Oleh karena itulah regulasi dari pemerintah provinsi Lampung harus menegaskan radius pemukiman warga dari observasi OAIL  $\pm 12 \sim 13$  km minimum karena akan berdampak kepada pengamatan benda-benda langit di atas provinsi Lampung. Analisis Lokasi Pengembangan kawasan observatorium astronomi OAIL.

Analisis kecerahan langit untuk kawasan observatorium astronomi di bagi menjadi beberapa aspek kajian antara lain pengamatan menggunakan alat ukur *sky quality meter* (SQM) untuk kecerlangan langit dan kondisi langit di wilayah observatorium termasuk dalam kategori langit transisi urban (dalam artian sedang dalam tahap kota berkembang) untuk pengamatan tanggal 9 – 10 September 2017 (Lihat gambar 2.5 dan 2.6).



**Gambar 2.5** Hasil kurva (a) MPSAS dan (b) NELM pada pengamatan tanggal 9 September 2017



**Gambar 2.6** Hasil kurva (a) MPSAS dan (b) NELM pada pengamatan tanggal 10 September 2017

Dari hasil pengamatan yang dilakukan pada tanggal 9 ~ 10 September 2017 didapatkan bahwa hasil NELM dan MPSAS berbanding lurus. Sehingga, dapat di Tarik kesimpulan bahwa polusi cahaya juga akan mempengaruhi keadaan pengamatan benda-benda langit di observatorium astronomi OAIL. Sesuai peraturan daerah bandung utara untuk kebijakan Pengendalian Pemanfaatan Ruang tersebut dan Cagar Budaya serta Keputusan Menteri Kebudayaan dan Pariwisata untuk sarana edukasi. Seperti peraturan penataan lingkungan dan pelestarian observatorium bosscha, seperti berikut:

## BAB VII PENATAAN LINGKUNGAN DAN PELESTARIAN OBSERVATORIUM BOSSCHA

### Pasal 17

- (1) Penataan lingkungan dan pelestarian kawasan Observatorium Bosscha, diarahkan kepada upaya untuk mempertahankan fungsi Observatorium Bosscha yang terintegrasi dengan penataan kawasan sekitarnya.
- (2) Dalam rangka penataan lingkungan dan pelestarian Observatorium Bosscha sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dilakukan upaya-upaya sebagai berikut :
  - a. membatasi jenis lampu yang dipergunakan untuk penerangan luar, lampu hias, atau lampu iklan;
  - b. pada radius 2 (dua) kilometer dari Observatorium Bosscha diwajibkan untuk melindungi lampu-lampu luar agar tidak menyebar ke langit;
  - c. membatasi penggunaan jenis-jenis lampu yang tingkat pencahayaannya sukar untuk dikurangi;
  - d. membatasi penggunaan lampu-lampu sorot di luar rumah dan pada papan reklame;
  - e. membatasi waktu penggunaan penerangan, yaitu waktu menyalakan lampu hanya pada periode tertentu di malam hari;
  - f. mengurangi wilayah-wilayah perkerasan yang terkena sinar lampu;
  - g. mengharuskan papan-papan reklame berlampu diberi pelindung agar sinarnya tidak menghambur ke langit;
  - h. jenis lansekap ditentukan yang tidak berdaya pantul besar;
  - i. membatasi atau mengatur jenis aktivitas malam pada arena terbuka;
  - j. pembatasan jenis kegiatan yang menimbulkan polusi udara;
  - k. menghijaukan wilayah terbuka untuk mengurangi jumlah partikel debu;
  - l. membatasi lalu lintas kendaraan berat dan penggalian tanah di sekitar Observatorium Bosscha.

Dari *site survey* yang dilakukan staf OAIL di Tahura War, Gunung Betung, Lampung selatan sepanjang 2017 dapat disimpulkan

1. Ukuran kenampakan (*seeing size*) adalah sekitar 1.5-2 detik busur. Kenampakan adalah derajat turbulensi atmosfer di atas observatorium
2. Kecerlangan langit latar belakang 20.4-21.0 magnitudo per detik busur kuadrat. Derau scintillation tidak begitu berarti

3. Peredaman cahaya (ekstingsi atmosfer) memiliki kemiripan dengan Observatorium Bosscha ITB di Lembang
4. Jumlah malam pengamatan yang *feasible* adalah 200 malam merentang dari Mei hingga Oktober dengan malam prima (malam fotometrik) sekitar 10%

### III. Rekomendasi

- 1) Hasil evaluasi pengembangan observatorium astronomi di Gunung Betung, TAHURA-WAR, Lampung selatan menunjukkan bahwa telah memenuhi kriteria kelayakan untuk pengembangan. Pengembangan pada area tersebut membutuhkan upaya-upaya dalam mengatasi hambatan, khususnya hambatan teknis, sosial, dan lingkungan yang sulit diselesaikan secara terintegrasi karena waktu yang dibutuhkan dan biaya penyelesaiannya yang besar, akibatnya upaya yang dilakukan akan cenderung akan bersifat incremental, hal ini dapat menyebabkan biaya ekonomi untuk mengatasi hambatan sosial dan lingkungan menjadi tinggi dan waktu penyelesaian yang lama.
- 2) Hambatan- hambatan yang harus diatasi antara lain:
  - a) Pemindahan kawasan penduduk menjadi radius  $\pm 12 \sim 13$ km minimum di luar OAIL
  - b) Pengurangan polusi cahaya disekitar OAIL
  - c) Perekonomian warga akan terganggu akibat pemindahan kawasan
  - d) Berbatasan langsung dengan kawasan TAHURA-WAR dan permukiman
- 3) Dalam perencanaan jangka menengah maupun jangka panjang, **Perlu Di Buat Undang-Undang Konservasi Dan Perlindungan Terhadap Polusi Cahaya Mencari Di Lokasi OAIL.**
- 4) Hasil *site-survey* yang telah dilakukan berimplikasi pada rekomendasi teleskop yang lebih besar diameternya dari 2 meter tidak memberi banyak peningkatan kualitas data ilmiah. Diameter utama teleskop sebesar 2 meter merupakan batas atas teleskop untuk lokasi Tahura WAR mengingat batasan kondisi langit
- 5) Posisi Observatorium dala konstelasi teleskop di Asia Tenggara

Posisi Observatorium cukup strategis mengingat OAIL akan diapit oleh NARIT, Thailand di utara yang memiliki teleskop dengan diameter 2.4 meter. *Langkawi Natonal Obseratory*, ANGKASA, Malaysia di Pulau Langkawi dengan teleskop berdiameter 0.5 meter di utara, dan Observatorium Nasional di Kupang di selatan yang akan dilengkapi teleskop dengan diameter 3.8 meter. Teleskop diameter 2.4 meter di Thailand adalah tipe teleskop yang klasik dengan cermin monolitik tanpa adaptif optic di kendalikan secara otomatis (tanpa *feature robotic*), sedang teleskop 0.5 meter di Langkawai dikendalikan secara robotik.

Teleskop 3.8 meter Observatorium Nasional di Kupang, didukung oleh teknologi

*segmented mirrors* dan *adaptive optic* yang dioptimalkan untuk daerah inframerah. Produk ini masih masuk kategori prototype lab, sehingga adalah instalasi dan operasi awal akan diintervensi penuh oleh astronomi dan *engineers* yang diberdayakan untuk itu. Dibutuhkan sekitar 2-3 tahun hingga *scientific first light* bisa dihasilkan.

6) Untuk OAIL sendiri, pertimbangan-pertimbangan penting dalam pemasangan teleskop adalah:

- Mengingat kelembaban dan curah hujan serta frekuensi kabut yang cukup tinggi, kubah teleskop hendaknya dibangun mendahului pengadaan teleskop besar

- Teleskop besar hendaknya memiliki karakteristik:

- ✓ Kolektor berupa cermin

- ✓ Multi-fokus, artinya didukung oleh *secondary* (dan jika mungkin *tertiary*) mirror

- ✓ Mounting alt-azimuth

- ✓ Pengoperasian *automatic*, *remote* dan *robotic* dan mudah bagi *end-user*.

- ✓ Berkemampuan pointing cepat dan mudah dilakukan alignment

- ✓ Fleksibel untuk berbagai obyek alam semesta (NEA, obyek tata surya, bintang, galaksi)

- ✓ Kompak dan bisa dipasang minimal 2 instrumen secara simultan

- ✓ Terintegrasi dengan sistem cuaca dan akuisisi

- ✓ *Upgradable* dan *maintenance free*

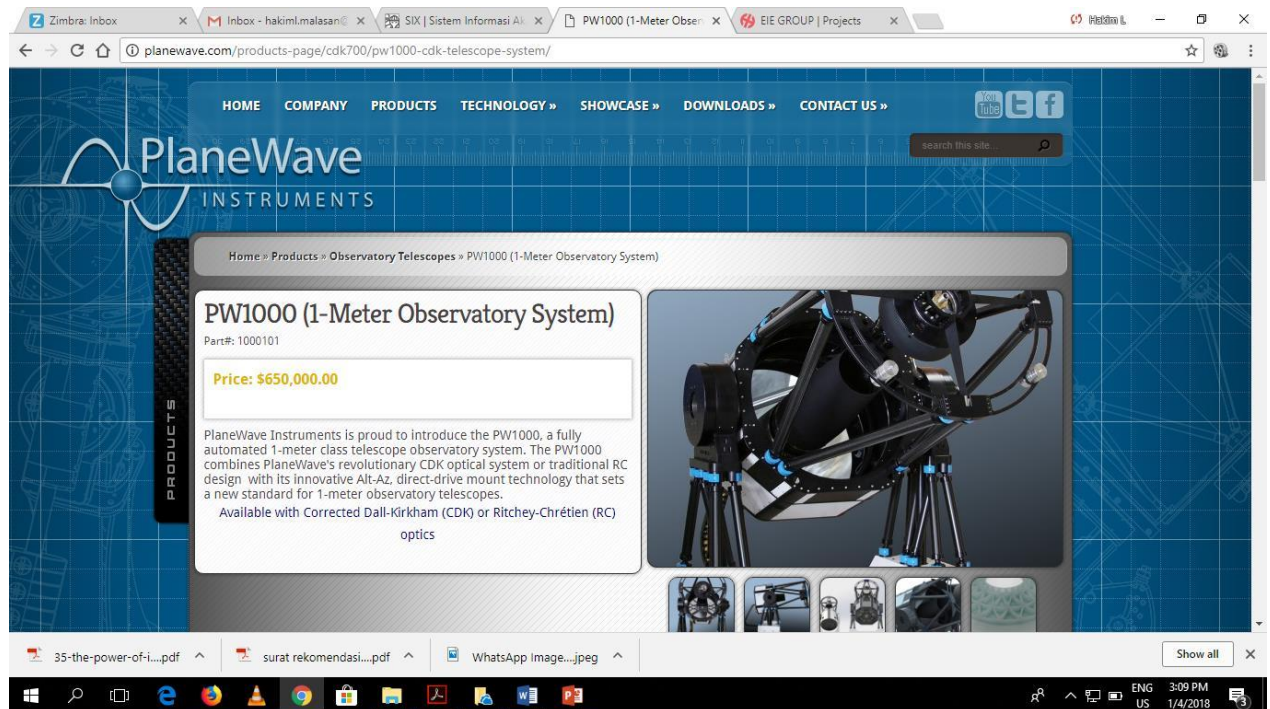
7) Dibutuhkan metode instalasi yang cepat dan pengoperasian yang mudah agar teleskop dapat langsung digunakan secara produktif untuk melayani riset, pendidikan tertier (laboratorium astronomi bagi mahasiswa Program Studi Sains Atmosfer dan Keplanetan ITERA), dan *public outreaches*.



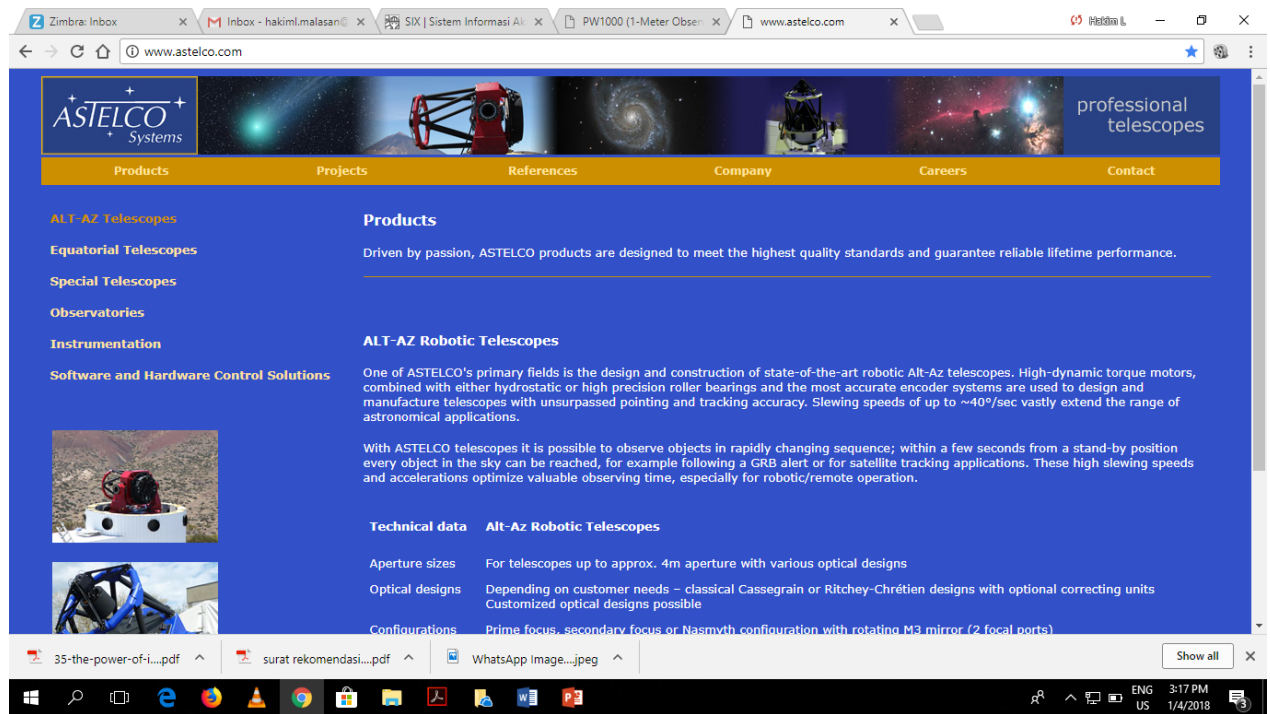
Berikut adalah contoh teleskop dengan diameter lebih dari satu meter beserta kisaran harganya:

1. Planewave Instrument (<http://planewave.com/products-page/telescopes/>)

Teleskop dengan diameter 1 meter bernilai USD 650.000 setara dengan Rp 8.728.494.013,-

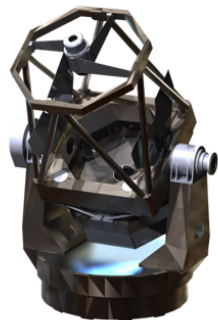


2. Astelco System



### 3. Teleskop dengan instrumen lengkap

#### 1.5 – 2 Meter Telescope (Research Grade)



- **Telescope Specification:**
  - Optic : RC System
  - Nasmyth Focus
  - Effective : 350 – 900 nm
  - Prices : > USD1.500.000
- **Housing**
  - Dome dia.10m
  - Prices : > USD 125.000
- **Accessories**
  - CCD CAMERA USD 110.000 (2 unit)
  - Spectrograph USD 10.000
  - UBVRI FILTER USD 5.000
- **Total : USD 1.750.000**

USD 1.750.000 = Rp 23.498.917.221,-

## 1m Telescope System

- Spesification:
  - Optic : RC System
  - Nasmyth Focus
  - Effective : 350 – 900 nm
  - **Prices : USD 1.000.000**
- Housing
  - Dome dia.8 m
  - **Prices : > USD 100.000**
- Accessories
  - CCD CAMERA USD 85.000 (2 unit)
  - Spectograph USD 10.000
  - UBVRI FILTER USD 5.000
- **Total : USD 1.200.000**



USD 1.200.000 = Rp 16.112.807.493,-