

# Alat Peraga Penerangan Sangkil sebagai Media Sosialisasi Polusi Cahaya

Fera Gustina Purwati<sup>1,a)</sup>, Novia Ekawanti<sup>1)</sup>, dan Endang Soegiartini<sup>1)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Astronomi,  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung,  
Jl. Ganesha no. 10 Bandung, Indonesia, 40132

<sup>a)</sup> fera.gustina@s.itb.ac.id (corresponding author)

## Abstrak

*Tingkat aktivitas yang cukup banyak di malam hari membutuhkan penerangan agar dapat menunjang aktivitas tersebut, ditambah lagi berita mengenai kriminalitas yang semakin marak terjadi di saat gelap, mendorong pemangku kebijakan untuk menata kawasan yang aman dan nyaman. Namun isu pencahayaan ini haruslah disikapi dengan bijak, paradigma tempat yang terang berarti aman, serta isu polusi cahaya harus disosialisasikan dengan baik pada semua golongan, termasuk pada anak-anak. Salah satu wujud sosialisasi adalah dibentuknya suatu paket edukasi yang dapat dibuat dan dipraktikkan langsung secara mudah. Kami membuat suatu alat peraga sederhana yang terdiri dari bahan-bahan yang mudah ditemukan seperti kardus, lampu kecil dan kertas karton. Sosialisasi perlu dilakukan terus menerus karena isu polusi cahaya mencakup berbagai aspek pada multi disiplin ilmu.*

*Kata-kata kunci: Alat peraga, polusi cahaya, sosialisasi*

## PENDAHULUAN

Polusi cahaya adalah pencahayaan buatan yang tidak sesuai atau berlebihan yang dapat menyebabkan dampak serius bagi lingkungan, manusia, hewan dan iklim yang kita miliki [1]. Jenis polusi cahaya dibagi menjadi tiga yaitu penyilauan, langit yang terang dan gangguan terhadap hak sekitar. Silau terjadi karena cahaya yang memiliki intensitas tinggi dengan arah cahaya yang tidak tepat dapat mengurangi penglihatan. Langit yang terang yaitu kecerlangan langit latar belakang yang bercahaya dikarenakan sumber pencahayaan buatan dari permukaan Bumi yang mengarah ke atas (langit). Gangguan terhadap hak sekitar, contohnya yaitu cahaya lampu sorot yang mengarah ke jendela rumah yang berdekatan.

## DAMPAK POLUSI CAHAYA

Beberapa dampak polusi cahaya berdasarkan [physics.fau.edu/observatory/lightpol.html](http://physics.fau.edu/observatory/lightpol.html) diantaranya dampak terhadap astronomi, kesehatan manusia, alam, kebudayaan, ekonomi dan keamanan. Polusi cahaya terlihat seperti biasa saja, namun setelah banyak penelitian dilakukan, banyak aspek yang berkaitan dengan dampak polusi cahaya ini.

Dampak spesifik terhadap astronomi yaitu hilangnya kualitas penglihatan objek langit sehingga yang bisa diamati hanya bintang-bintang terang saja, sedangkan yang lainnya kalah terang oleh penerangan buatan yang mengarah ke langit.

Dampak yang kedua terhadap manusia, beberapa bidang yang memiliki dampak terhadap polusi cahaya yaitu bidang kesehatan, ekonomi, keamanan dan kebudayaan. Pada kesehatan, contohnya adalah kaitan dampak polusi cahaya terhadap melatonin, karena melatonin berelasi dengan waktu tidur, ekspresi hormonal yang berhubungan dengan kondisi gelap, regulasi kardiovaskular, aktivitas imun, kontrol terhadap kanker dan metabolisme glukosa [2].

Dampak pada alam meliputi makhluk hidup hewan dan tumbuhan, dipaparkan secara luas mengenai dampak terhadap mamalia, unggas, reptil, amfibi, serangga, dan tumbuhan. Hewan-hewan nokturnal akan terganggu waktu siklus hidupnya karena terlalu banyak cahaya buatan di malam hari. Hal yang menarik adalah kaitan polusi cahaya terhadap tumbuhan. Menurut penelitian seorang ahli kehutanan, pohon yang terpapar cahaya yang tidak seharusnya, akan mengganggu siklus perkembangannya. Hal tersebut terjadi karena perkembangan tumbuhan yang berhubungan dengan kebutuhan pada panjang gelombang tertentu [3]. Intensitas, durasi, serta waktu cahaya yang tidak tepat tersebut dapat sangat mengganggu.

Polusi cahaya dapat diminimalisir dengan cara menggunakan tudung lampu, karena tudung ini akan memfokuskan cahaya dari lampu pada tujuan tertentu. Namun begitu, bentuk tudung dan arahnya perlu diperhatikan saat pemasangan agar pencahayaan tepat dan energi yang dikeluarkan efektif [4].

## SOSIALISASI POLUSI CAHAYA

Beberapa sosialisasi polusi cahaya yang sudah ada diantaranya kolaborasi internasional dengan acara Earth Hour, misi awal acara ini yaitu ingin menyosialisasikan penghematan energi, terutama listrik yaitu salah satunya mematikan lampu selama satu jam. Selain itu ada pula suatu inisiatif baru yang dikomandoi oleh kepala LAPAN saat ini, dengan kampanye “ Malam langit gelap pukul 20.00 – 21.00” pada 6 Agustus 2016 lalu, sebenarnya hari tersebut merupakan hari keantariksaan dalam menyambut pengesahan undang-undang antariksa di Indonesia. Ada pula bentuk sosialisasi oleh Himpunan mahasiswa astronomi ITB, salah satunya membuat infografik mengenai polusi cahaya yang bisa disebarluaskan melalui media elektronik. Tak ketinggalan pula sosialisasi yang dilakukan oleh pengelola Observatorium Bosscha, dengan *tagline* #saveBosscha. Hal tersebut selaras dengan misi ingin menyelamatkan visibilitas langit malam di Observatorium Bosscha dengan membagikan tudung lampu kepada warga-warga sekitar observatorium. Hasilnya, visibilitas langit di atas pemukiman rumah warga perkampungan sekitar menjadi lebih baik dibandingkan di atas daerah perkotaan, serta tudung lampu tersebut hingga saat ini masih terpasang di rumah warga.

### Urgensi sosialisasi polusi cahaya.

- Peningkatan aktivitas di malam hari

Meningkatnya kebutuhan serta jumlah penduduk sejalan dengan peningkatan aktivitas, bukan hanya pada jam kerja regular namun juga di malam hari. Tentu saja kondisi ini akan membutuhkan pencahayaan yang meningkat pula dari segi kuantitas.

- Pemborosan energi

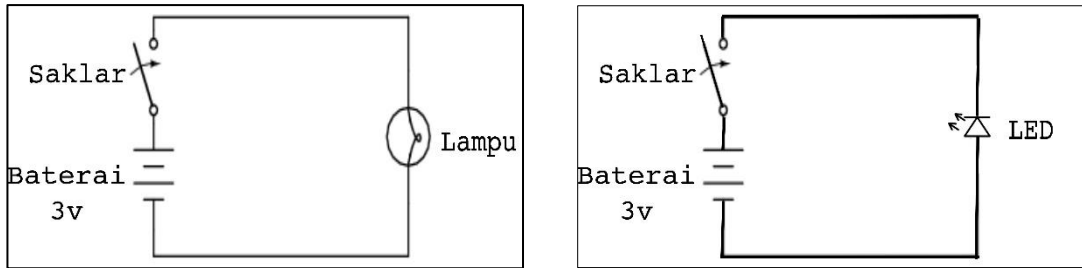
Identifikasi polusi cahaya juga bisa memberikan kita sinyal mana saja tempat yang memang membutuhkan pencahayaan. Peningkatan jumlah sumber pencahayaan yang tidak perlu akan berdampak pada biaya yang dikeluarkan. Maka dengan mengetahui pencahayaan yang efektif dan efisien diharapkan akan memiliki dampak pada biaya.

- Pemahaman relasi manusia dengan alam

Kajian mengenai isu polusi cahaya terhadap dampak yang ditimbulkan pada berbagai aspek, salah satu nya pada lingkungan sekitar kita. Dengan mengetahui dampak tersebut akan memberikan rasa simpati dan empati pada alam, karena perlu kita pahami bahwa keseimbangan hidup manusia bergantung pula kepada alam.

- Isu keamanan dan kebutuhan penerangan

Maraknya isu kriminalitas di malam hari menuntut pemerintah menanggulangnya salah satunya dengan peningkatan pencahayaan, namun perlu diketahui bahwa tempat yang terang bukan berarti aman. Pencahayaan yang berlebihan namun arahnya tidak tepat justru bisa menimbulkan bahaya. Sebagai contoh, penggunaan megatron di jalan protokol untuk media iklan, namun kadang kala hal tersebut justru membuat silau pengguna kendaraan, begitu pula pencahayaan disekitar jalan yang mengarah di tempat yang tidak tepat justru membuat kabur tanda pada pemarkah jalan. Selain itu, lampu yang tidak menggunakan tudung membuat cahaya yang dihasilkan tersebar ke berbagai arah, justru kadang kala memberikan titik buta di tempat yang paling dekat lampu tersebut, seperti yang kami berhasil simulasikan dengan alat peraga pada pekerjaan ini.



Gambar 1. Bentuk rangkaian seri terpisah untuk lampu dan LED

## PEMBUATAN ALAT PERAGA

Alat dan bahan

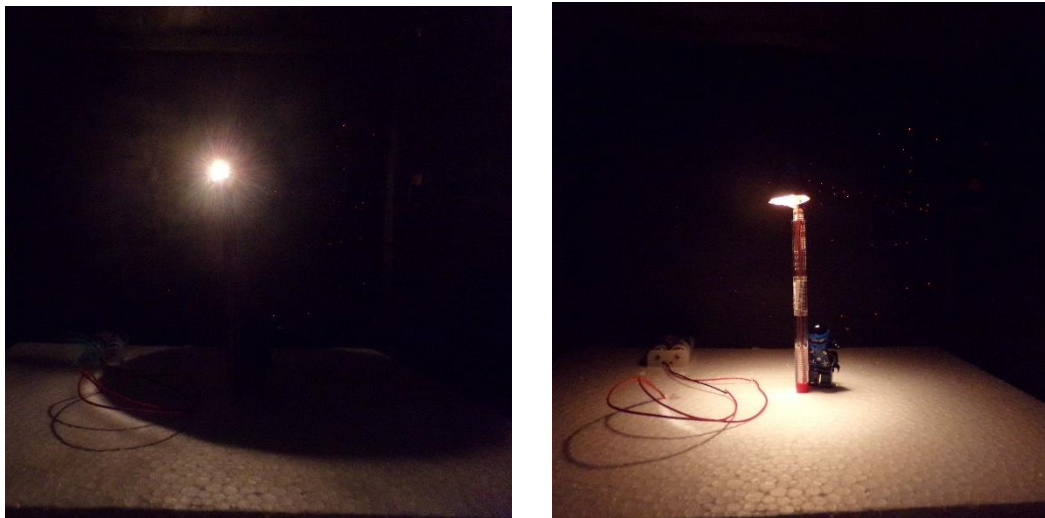
- 2 lampu LED kecil
- Pelapis perak
- Lampu Bohlam
- 6 Baterai 1.5volt
- Breadboard
- Kabel
- Kardus
- Karton hitam
- Saklar
- Stereofoam

Untuk memberikan gambaran secara langsung mengenai polusi cahaya serta solusinya dengan menggunakan tudung lampu, kami membuat alat peraga yang mudah untuk di buat serta menggunakan alat dan bahan yang mudah ditemukan sehari-hari. Rangkaian yang dipakai hanyalah rangkaian seri yang sederhana pada LED yang terdiri dari 2 rangkaian, seri dan satu rangkaian seri untuk lampu.

Alat dan bahan dipasang untuk dapat mengondisikan langit malam seperti pada Gambar 2. titik-titik kecil yang menyerupai gambaran bintang, merupakan hasil pencahayaan menggunakan rangkaian LED dan diatur hingga cahaya tersebut tidak keluar dari layar karton yang berwarna hitam di kardus. Jika hanya menggunakan kertas karton cahaya lampu masih bisa terlihat, maka karton dilapisi dengan bahan yang tidak tembus cahaya salah satunya aluminium foil.

## HASIL

Membandingkan dua buah citra dengan pengaturan kamera yang sama yaitu ISO 800, Ff/3.7 dan *exposure time* 1/3 detik, perbedaannya adalah penggunaan tudung lampu. Didapatkan simulasi *sky glow* terhadap bintang latar belakang, serta memperlihatkan titik buta / *blind spot* lampu yang berkorelasi dengan permasalahan keamanan.

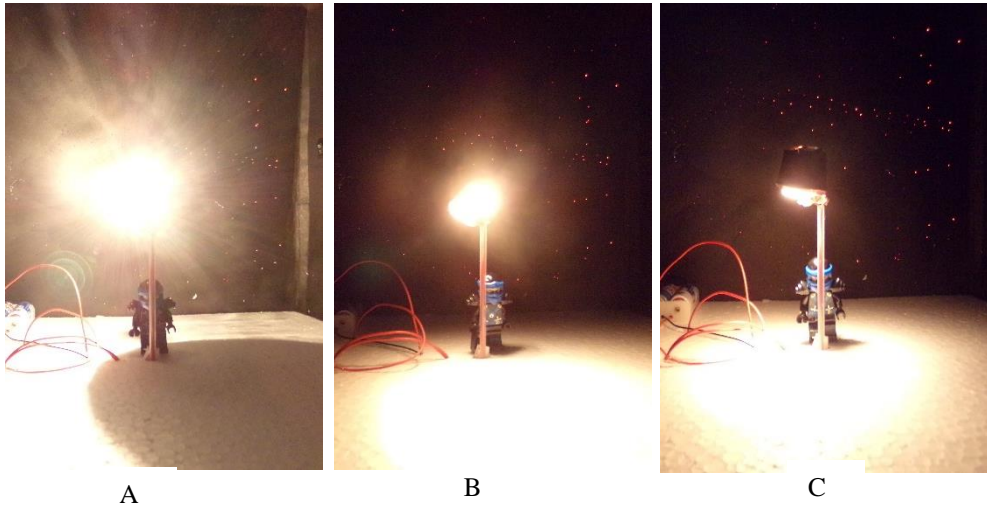


A

B

Gambar 2. A adalah gambaran dengan lampu tidak memakai tudung, sedangkan B adalah gambaran situasi dengan lampu memakai tudung

Untuk melihat kondisi tudung lampu yang sesuai kami mencoba untuk mengambil citra simulasi kondisi dengan arah tudung lampu yang berbeda pada gambar B dan C, sedangkan gambar A adalah gambar yang tidak menggunakan tudung. Pengaturan kamera yang digunakan berbeda dengan sebelumnya, yaitu ISO 800,  $f/3.7$  *exposure time* 2 detik. Maka didapat kondisi yang menggunakan tudung dengan arah yang tidak benar pun masih membuat polusi cahaya. Kondisi tudung yang tepat bukan sekedar menutupi lampu, namun perlu diperhatikan sudut pencahayaannya [4].



Gambar 2. A adalah gambaran dengan lampu tidak memakai tudung, sedangkan B adalah gambaran situasi dengan lampu memakai tudung dengan arah yang salah sedangkan gambar C adalah gambaran dengan lampu memakai tudung yang tepat.

## KESIMPULAN

Alat peraga ini dibuat dengan menggunakan alat dan bahan yang cukup mudah ditemukan dan dirangkai dengan proses pembuatan yang sederhana. Alat peraga ini bisa menyimulasikan bagaimana kualitas langit dengan polusi cahaya dan yang tidak, serta memperlihatkan fokus arah penerangan ketika lampu diberi tudung dengan lampu yang tidak diberi tudung. Namun ada beberapa hal yang masih perlu diperbaiki, salah satunya rangkaian perlu dibuat dengan sirkuit yang tetap tidak menggunakan *breadboard*, agar lebih stabil dan ruangan yang diperlukan lebih sedikit. Perlu dibuat beberapa simulasi jenis lampu dengan ketinggian yang berbeda-beda, karena perbedaan ketinggian akan membedakan arah pencahayaan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada program studi Astronomi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITB, yang memberikan bantuan finansial untuk berpartisipasi pada Seminar Kontribusi Fisika 2016.

## REFERENSI

1. International Dark-Sky Association ([darksky.org/light-pollution](http://darksky.org/light-pollution))
2. David Blask, M.D., Ph.D. Laboratory experimental neuroendocrinology/oncology
3. William R. Chaney, *Does Night Lighting Harm Trees*, FNR-FAQ-17, Forestry & Natural Resources, Purdue University. (<http://www.fnr.purdue.edu>)
4. International Dark-Sky Association, *Guidelines for exterior lighting plans* (<http://darkskysociety.org>)