

## ANALISIS HASIL PENGUKURAN KUAT PENERANGAN DI GEDUNG FISIKA FMIPA UNIVERSITAS CENDERAWASIH

**Rahman<sup>1</sup>**

Program Studi Fisika, FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura.

### ABSTRACT

This research aims to measure the value of illumination in the room at the Physics Building, FMIPA, Cenderawasih University, and compare the value with the standard value of the government regulations. This research used a descriptive method of data measured directly by using equipment luxmeter. The results obtained are dependent on the illumination value of the position of the light source and the value of illumination in the room at the Physics building is under the threshold required by government regulation.

**Key words** : illumination, Physics Building, luxmeter

### PENDAHULUAN

Salah satu jurusan di Universitas Cenderawasih adalah Jurusan Fisika yang merupakan jurusan fisika pertama di Tanah Papua. Dalam menunjang keberhasilan jurusan fisika untuk mencetak fisikawan di Tanah Papua, telah berdiri sebuah gedung yang digunakan sebagai sarana utama dalam melaksanakan proses belajar mengajar di Program Studi Fisika. Gedung ini dikenal dengan nama Gedung Fisika. Gedung Fisika, terbagi dalam beberapa ruang yang dimanfaatkan sebagai ruang administrasi, ruang perpustakaan, ruang laboratorium dan ruang kelas.

Pencahayaan alami merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam sistem pencahayaan suatu bangunan, selain sistem pencahayaan buatan. Pencahayaan alami harus dimanfaatkan secara optimal untuk penerangan di siang hari dan merupakan bagian sangat awal dalam perencanaan suatu bangunan dan menyatu dengan perencanaan struktur bangunan. Sehingga bisa dikatakan bahwa pencahayaan merupakan faktor mendasar dalam suatu proses desain.

Tujuan dari penelitian ini mengetahui besar nilai kuat penerangan pada ruangan di Gedung Fisika dan membandingkan hasil ukur kuat penerangan pada ruang di Gedung Fisika dengan standar kuat penerangan yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

Secara garis besar sumber cahaya dapat dibagi menjadi dua sumber, yaitu (Gabriel, 1996) cahaya alami (*natural lighting*), yang termasuk dalam cahaya alami adalah cahaya matahari yang merupakan sumber cahaya utama dan dominan. Adapun cahaya matahari bergantung pada waktu siang hari, musim, dan cuaca., dan cahaya Buatan. Cahaya buatan ini meliputi cahaya listrik, cahaya gas, lampu minyak dan lilin. Cahaya buatan ini sebagai sarana pelengkap untuk penerangan ruangan dan sebagainya.

Fotometri ialah ilmu yang membicarakan tentang pengukuran kuantitas cahaya. Terdapat beberapa kuantitas cahaya, yaitu kuat cahaya ( $I$ ), fluks cahaya ( $F$ ), kuat penerangan ( $E$ ) dan terang cahaya ( $e$ ). (Gabriel, 1996)

### **Kuat Cahaya ( $I$ )**

Kuat cahaya atau intensitas cahaya ( $I$ ) ialah jumlah fluks cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya tiap satuan sudut ruang. Satuan kuat cahaya adalah candela. Satu candela didefinisikan sebagai kuat cahaya yang memberikan cahaya sebanyak 1/20 kali banyaknya cahaya yang dipancarkan oleh 1 cm<sup>2</sup> platina pada titik leburnya.

---

\*Alamat korespondensi :

Kampus Uncen Waena, Jurusan Fisika, Program Studi Fisika, Jayapura.

e-mail: [rasgyatrav@gmail.com](mailto:rasgyatrav@gmail.com)

### Fluks Cahaya ( $F$ )

Fluks cahaya adalah banyaknya tenaga cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya tiap satu satuan waktu. Satuan fluks cahaya adalah Lumen (Lm) yang didefinisikan sebagai berikut

Satu lumen adalah fluks cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya sekuat 1 candela dalam 1 steradial. Atau fluks cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya yang menembus bidang seluas  $1 \text{ m}^2$  dari kulit bola yang berjari-jari 1 m dimana di pusat bola terdapat sumber cahaya dengan kuat cahaya 1 candela.

### Kuat Penerangan ( $E$ )

Kuat penerangan adalah jumlah fluks cahaya tiap satuan luas. Satuan kuat penerangan adalah Lux. Satu lux didefinisikan sebagai kuat penerangan pada bidang yang tiap  $1 \text{ m}^2$  menerima fluks cahaya sebesar 1 lumen.

Jika fluks cahaya sebesar  $F$  menerangi secara merata pada sebuah bidang dengan ukuran  $A$  maka kuat penerangan pada bidang tersebut sebesar

$$E = \frac{F}{A} \quad (1)$$

dimana  $F$  adalah besar fluks cahaya dalam satuan lumen,  $A$  adalah luasan bidang yang disinari cahaya dengan satuan  $\text{m}^2$  dan  $E$  adalah kuat penerangan dengan satuan lux.

### Terang Cahaya ( $e$ )

Terang cahaya adalah besarnya kuat penerangan tiap  $\text{cm}^2$  dari luas permukaan sumber cahaya yang dilihat (jika sumber cahaya berbentuk bola maka luas permukaan yang dilihat berupa luas lingkaran), yang besarnya diberikan oleh persamaan

$$e = \frac{I}{A} \quad (2)$$

dimana  $e$  adalah terang cahaya dalam satuan candela/ $\text{cm}^2$  dikenal dengan nama satuan stilb,  $I$  adalah kuat cahaya dengan satuan candela dan  $A$  adalah luas permukaan sumber cahaya dengan satuan  $\text{cm}^2$ .

Kualitas penerangan untuk berbagai aktivitas yang dilakukan di dalam ruangan dibedakan sebagaimana pada tabel berikut

**Tabel 1.** Kualitas Penerangan untuk Aktivitas yang dilakukan di dalam Ruangan.

Aktivitas	Kuat Penerangan
Pekerjaan halus sekali	300 lux
Pekerjaan halus	150 lux
Pekerjaan sedang	80 lux
Pekerjaan kasar	40 lux

Sumber : Badan Standarisasi Nasional. 2004.

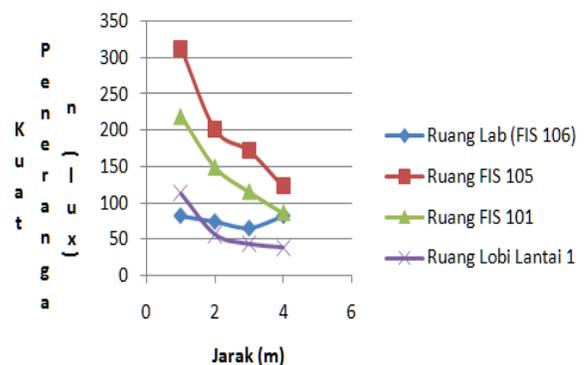
## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu mendeskripsikan hasil pengukuran. Pengukuran data dilakukan secara langsung tanpa ada perlakuan terhadap sumber pengukuran. Pengukuran menggunakan peralatan luxmeter.

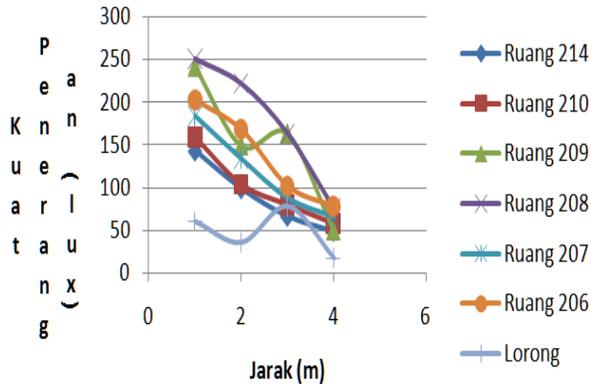
Waktu pengambilan data selama 5 hari yaitu pada tanggal 7, 8, 9 15 dan 16 November 2013, sedangkan waktu pengambilan data dilakukan pada jam 09:00, 12:00, dan 15:30 WIT dengan lokasi di gedung Fisika FMIPA, Universitas Cenderawasih.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran berupa data nilai intensitas di masing-masing ruang yang menjadi lokasi pengukuran. Berikut ini adalah gambar grafik hubungan hasil pengukuran yang didapat



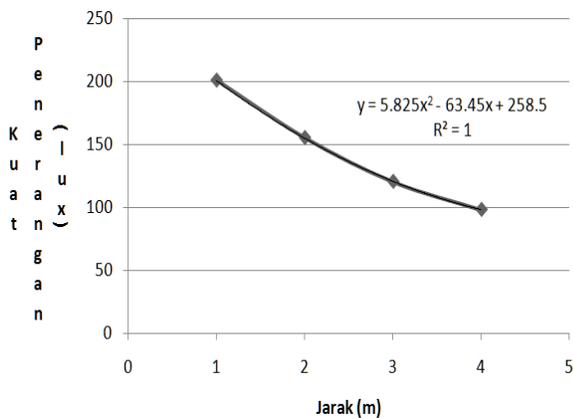
**Gambar 1.** Grafik hubungan antara jarak dan Kuat Penerangan pada lantai 1 pada pengukuran tanggal 7 November 2013 jam 09:00



**Gambar 2.** Grafik hubungan antara jarak dan Kuat Penerangan pada lantai 2 pada pengukuran tanggal 7 November 2013 jam 09:00.

**Pengaruh Jarak dan Kuat Penerangan**

Bentuk grafik dari hubungan jarak dan nilai Kuat Penerangan berbanding terbalik, yaitu semakin jauh jarak dari sumber cahaya (dalam hal ini cahaya matahari yang masuk melalui jendela) maka nilai Kuat Penerangan semakin kecil. Hal ini dapat dilihat dari grafik hubungan antara jarak dan intensitas yang dihasilkan dari data pengukuran langsung, sebagai contoh grafik yang dibentuk oleh data pengukuran ke-1, pada jam 15:00 WIT di Ruang Fis-101.



**Gambar 3.** Grafik hubungan antara jarak dan Kuat Penerangan pada lantai 2 pada pengukuran tanggal 7 November 2013 jam 15:00 di Ruang Fis-101

Dari gambar 3., terlihat bahwa semakin jauh titik pengukuran dari sumber cahaya maka Kuat Penerangan semakin kecil, sehingga ini akan berdampak pada mahasiswa yang posisi duduknya pada titik yang jauh dari sumber cahaya (dalam hal ini jendela) akan merasakan kurangnya cahaya untuk dapat membaca tulisan yang ada di papan tulis maupun yang ada pada buku mereka.

Secara teoritis hubungan antara jarak dengan kuat penerangan berbanding terbalik secara kuadratis, tetapi di fungsi trendline tidak terdapat hubungan kuadratis terbalik maka hubungan yang terlihat adalah hubungan kuadratis dengan bentuk persamaan  $y = 5.825x^2 - 63.455x + 258.53$  dengan nilai realibilitas data sebesar 1 yang berarti seluruh data membentuk persamaan kuadratis.

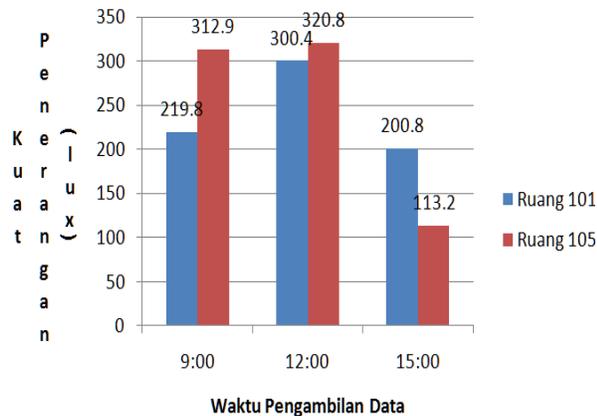
**Pengaruh Posisi Ruang dan Nilai Kuat Penerangan**

Berdasarkan posisi gedung yang membujur dari timur ke barat, maka matahari akan berada di samping kanan atau kiri gedung sehingga ada bagian gedung yang tidak dapat disinari matahari secara langsung.

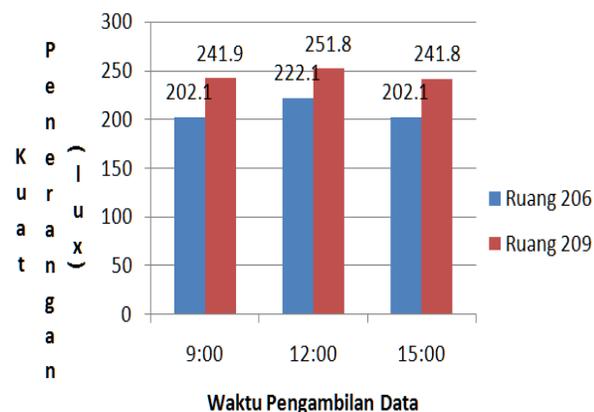
Ruangan yang berada di gedung fisika terbagi dalam dua arah yaitu ada yang mengarah ke depan jalan masuk dan yang membelakangi arah jalan masuk gedung serta gedung yang terdiri dari 2 lantai, sehingga akan mempengaruhi ruangan dalam menerima sinar matahari.

Pada pembahasan ini akan dilakukan perbandingan antara dua ruangan yang saling berseberangan arahnya yaitu pada lantai 1 ruangan Fis 101 dengan Fis 105, sedangkan untuk lantai 2 digunakan ruangan Fis 206 dengan Fis 209.

Data pengukuran yang digunakan adalah data pengukuran ke-1 pada titik pengukuran 1 yaitu berjarak 1 meter dari jendela, dan disajikan pada gambar 4.



**Gambar 4..** Grafik perbandingan Kuat Penerangan berdasarkan ruang untuk lantai 1



**Gambar 5.** Grafik perbandingan Kuat Penerangan berdasarkan ruang untuk lantai 2.

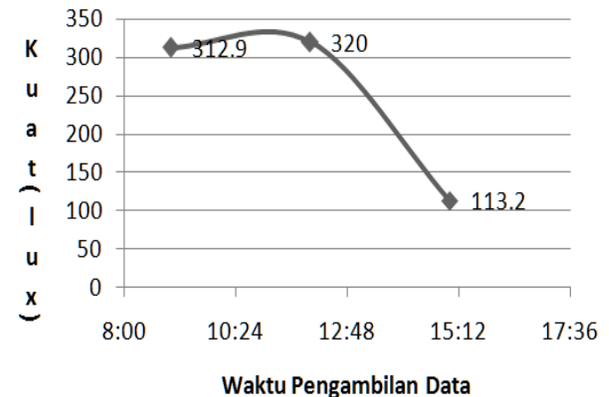
Dari gambar 4. dan 5, terlihat bahwa ruangan yang berada di bagian depan gedung (ruang 105 dan ruang 09) memiliki nilai Kuat Penerangan yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan Kuat Penerangan yang ruangnya berada di bagian belakang.

Hasil ini memberikan gambaran bahwa posisi ruangan sangat berpengaruh terhadap banyaknya Kuat Penerangan yang masuk ke dalam ruangan. Hal ini disebabkan oleh posisi lintasan matahari yang berada pada sisi depan gedung fisika pada saat pengukuran dilakukan. Hasil ini akan berbeda jika pengukuran dilakukan pada saat lintasan matahari berada di sebelah belakang gedung fisika.

### Pengaruh Waktu Ukur dan Nilai Kuat Penerangan

Pada penelitian ini, waktu pengukuran dibatasi pada tiga waktu pengukuran dalam

sehari pengukuran yaitu pada jam 09:00 WIT, 12:00 WIT dan 15:00 WIT dengan asumsi bahwa pada jam 09:00, posisi matahari berada di sebelah timur gedung fisika, pada jam 12:00, posisi matahari berada tepat di atas gedung fisika, dan pada jam 15:00, posisi matahari berada di sebelah barat gedung fisika.



**Gambar 6.** Grafik hasil pengukuran Kuat Penerangan berdasarkan waktu pengukuran di ruang 105 pada pengukuran ke-1

Dari grafik pada gambar 6., terlihat bahwa adanya pengaruh waktu pengukuran terhadap nilai hasil ukur Kuat Penerangan. Terjadi peningkatan pada saat pengukuran dilakukan pada jam 12:00 WIT walaupun peningkatannya tidak begitu besar, hal ini disebabkan oleh kondisi cuaca pada saat pengukuran dilakukan adalah dalam keadaan mendung seharian sehingga sinar matahari terhalang oleh awan, yang berdampak tidak terjadi perubahan yang signifikan antara pengukuran yang dilakukan pada jam 09:00 WIT dengan pengukuran yang dilakukan pada jam 12:00 WIT.

Pada waktu pengukuran jam 13:00 WIT, terlihat perbedaan hasil ukur yang sangat mencolok, hal ini disebabkan karena posisi matahari yang sudah berada di sebelah barat gedung fisika dan di bagian sebelah barat gedung fisika terdapat pepohonan yang sangat rimbun yang akan menghalangi sinar matahari langsung ke gedung fisika.

Dari hasil ukur yang dilakukan didapatkan bahwa hampir berada di bawah batas ambang yang diperuntukan yaitu sebesar 250 – 300 lux, sehingga setiap ruang perkuliahan yang terdapat di gedung fisika tidak hanya dapat berharap dari

sumber cahaya alami tetapi harus ditunjang oleh lampu penerang di setiap ruang, terutama untuk lokasi yang berjauhan dengan sumber cahaya (dalam hal ini jendela)

### KESIMPULAN

1. Dari data yang didapatkan terlihat bahwa adanya pengaruh jarak pengukuran dari sumber cahaya alami (jendela) dengan nilai kuat penerangan dalam ruang, serta adanya pengaruh waktu pengukuran, posisi ruang serta lintasan matahari.
2. Dari hasil yang didapat bahwa nilai intensitas cahaya dalam ruang berada di bawah nilai ambang batas yang dipersyaratkan oleh aturan yang berlaku untuk ruang kuliah dan ruang praktikum.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional., 2004, Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja, [http://websni.bsn.go.id/id/index.php?/sni/main/sni/detail\\_sni/693](http://websni.bsn.go.id/id/index.php?/sni/main/sni/detail_sni/693), Diakses tanggal 25 April 2013.
- Cayless, M.A. and Marsden, A.M.1983, *Lamps and Lighting : A Manual of Lamps and Lighting*, 3<sup>rd</sup> ed., Edward Arnold Ltd., London.
- Halliday, David dan Resnick, Robert., 1978, *Fisika Jilid 2 (Terjemahan oleh: Pantur Silaban dan Erwin Sucipto)*, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- J.F. Gabriel., 1996, *Fisika Kedokteran*, Jakarta: EGC.
- Kartika, Ratri., 2004, Pengaruh Pemanfaatan Refleksi Cahaya Terhadap Intensitas Pencahayaan Alami Dalam Ruangan, <http://eprints/undip.ac.id/14929/1/2004MTA2868.pdf>, Diakses tanggal 25 April 2013.
- Stein, B. and Reynolds, J.S. 1992, *Mechanical and Electrical Equipment for Buildings*, 8<sup>th</sup> ed., John Wiley & Sons, Inc., New York.