

**PERBANDINGAN DIAMETER PUPIL ANTARA  
MAHASISWA BERKACAMATA DENGAN  
MAHASISWA TIDAK BERKACAMATA  
DI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Skripsi  
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran (S.Ked)**



**oleh:**

**Rahmat Fajri**

**04091001126**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2013**

S  
617.7607

Rah

P.

2013

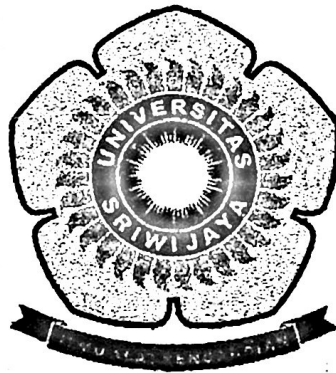
R-24831/25392



**PERBANDINGAN DIAMETER PUPIL ANTARA  
MAHASISWA BERKACAMATA DENGAN  
MAHASISWA TIDAK BERKACAMATA  
DI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran (S.Ked)**



**oleh:**

**Rahmat Fajri**

**04091001126**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2013**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN DIAMETER PUPIL ANTARA MAHASISWA  
BERKACAMATA DENGAN MAHASISWA TIDAK  
BERKACAMATA DI FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

Oleh :  
**RAHMAT FAJRI**  
**04091001126**

**SKRIPSI**  
Dijukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran

Palembang, 4 Februari 2013  
**Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**

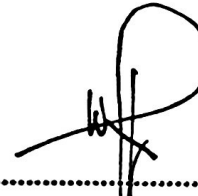
Pembimbing I  
Merangkap penguji I

dr. H. Elza Iskandar, SpM(K)  
NIP. 1960 0614 198901 1 001




Pembimbing II  
Merangkap penguji II

Drs. Kusumo Haryadi, Apt, MS  
NIP. 1953 0613 198603 1 002



Penguji III

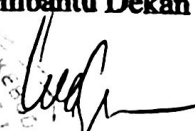
drh. Muhaimin Ramdja, MSc  
NIP. 1961 0227 199003 1 002



Mengetahui,  
Pembantu Dekan I



dr. Mutiara Budi Azhar, SU, MMedSc  
NIP. 1952 0107 198303 1 001



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Januari 2013

Yang membuat pernyataan

Rahmat Fajri

NIP. 04091001126

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### Terima Kasih

*Kepada Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyanyang yang telah memberikan nikmat dan rahmat-Nya dalam menyelesaikan skripsi ini untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran.*

*Kepada dr. H. Elza Iskandar, SpM(K) dan Drs. Kusumo Haryadi, Apt, MS selaku pembimbing skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan saran dalam penyusunan skripsi ini.*

*Kepada drh. Muhaimin Ramdja, MSc yang telah menjadi penguji pada sidang skripsi saya dan memberikan masukan, perbaikan, dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.*

*Kepada keluarga saya yang tercinta, Ir. Suardi Djanip (Ayah) dan Rabatiah (Ibu) yang telah mendoakan dan menjadi penyemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.*

*Kepada anak kos Lima Hati yang terus mengingatkan dan memberikan dukungan dalam pembuatan skripsi ini.*

*Kepada siapapun yang telah membantu Saya dalam pembuatan skripsi ini.*

## ABSTRAK

# PERBANDINGAN DIAMETER PUPIL MAHASISWA BERKAMATA DENGAN MAHASISWA TIDAK BERKAMATA DI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA

(*Rahmat Fajri*, 45 halaman, 2013)

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya  
Palembang

**Latar belakang:** Pupil merupakan faktor yang penting dalam sistem optik dari penglihatan. Ukuran diameter dan lokasi dari pupil penting dalam menentukan keadaan refraksi mata. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan diameter pupil antara mahasiswa berkacamata dengan mahasiswa tidak berkacamata di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

**Metode:** Penelitian ini bersifat deskriptif analitik. Sampel pada penelitian ini adalah sebagian mahasiswa pada populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan terpilih secara *purposive random* yaitu sebesar 64 orang.

**Hasil:** Menunjukkan rerata diameter pupil mahasiswa berkacamata adalah 4,32 mm. Rerata diameter pupil mahasiswa tidak berkacamata adalah 3,52 mm. Hasil uji t tidak berpasangan antara mahasiswa berkacamata dan mahasiswa tidak berkacamata dengan tingkat kepercayaan 95% diperoleh nilai signifikansi (p) adalah 0,000.

**Simpulan:** Dari hasil uji t tidak berpasangan dengan indeks kepercayaan 95% didapatkan kesimpulan bahwa adanya perbedaan bermakna diameter pupil antara mahasiswa berkacamata dengan mahasiswa tidak berkacamata di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

**Kata kunci:** diameter pupil, berkacamata, tidak berkacamata

## ABSTRACT

### THE COMPARISON PUPIL SIZE BETWEEN GLASSES STUDENTS WITH NON GLASSES STUDENTS IN MEDICAL FACULTY OF SRIWIJAYA UNIVERSITY

*(Rahmat Fajri, 45 pages, 2013)*

Medical Faculty of Sriwijaya University  
Palembang

**Background:** Pupil is important factor in system optic from vision. Diameter size dan location of pupil are important in eye refraction. This research is meant to compare pupil size between glasses students with non glasses students in Medical Faculty of Sriwijaya University Palembang.

**Method:** This research is designed in descriptive analytic .The samples in this research are thore from part of the population that qualify the inclusive and exclusive criteria and purposive random selected 64 sampler.

**Result:** Shows average pupil size glasses students are 4,32 mm. The average pupil size non glasses students are 3,52 mm. Result of a paired t test with a 95% confidence index between glasses students with non glasses students got significant value (p) is 0,000.

**Conclusion:** From the results of a paired t test with a 95% confidence index was concluded that the significant different pupil size between glasses students with non glasses students in Medical Faculty of Sriwijaya University Palembang.

**Keywords:** Pupil size, glasses, non glasses

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas semua rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua dan kepada penulis khususnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Diameter Pupil antara Mahasiswa Berkacamata dengan Mahasiswa Tidak Berkacamata di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya” yang disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada tokoh tauladan sepanjang masa, Rasulullah SAW.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghormatan yang setinggi-tingginya kepada dr. H. Elza Iskandar, Sp M(K) selaku dosen pembimbing I dan Drs. Kusumo Haryadi, Apt, MS selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan mulai dari awal perencanaan sampai selesainya skripsi ini. Tidak lupa pula kepada drh. Muhaimin Ramdja, MSc selaku penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini agar menjadi lebih baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi tercapainya hasil yang lebih baik dan membawa manfaat bagi kita semua.

Palembang, Januari 2013

Penulis

Rahmat Fajri



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Hipotesis.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Landasan Teori.....	4
2.1.1. Anatomi.....	4
2.1.2. Fisiologi Refraksi.....	9
2.1.3. Emetropia.....	10
2.1.4. Klasifikasi Kelainan Refraksi.....	11

2.1.4.1. Miopia.....	11
2.1.4.2. Hipermetropia.....	13
2.1.4.3. Astigmatisma.....	15
2.1.5. Visus.....	16
2.1.6. Iluminasi Cahaya.....	17
2.2. Kerangka Teori.....	19
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Jenis Penelitian.....	20
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2.1 Waktu Penelitian.....	20
3.2.2 Tempat Penelitian.....	20
3.3. Populasi dan Sampel.....	20
3.3.1. Populasi.....	20
3.3.2. Sampel dan Besar Sampel.....	20
3.4. Variabel Penelitian.....	23
3.4.1. Variabel Tergantung.....	23
3.4.2. Variabel Bebas.....	23
3.5. Definisi Operasional.....	23
3.6. Cara Pengumpulan Data.....	24
3.7. Rencana Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	25
3.8. Kerangka Operasional.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil.....	27
4.2. Pembahasan.....	29
4.2.1. Karakteristik Subjek.....	29
4.2.2. Diameter Pupil Subjek.....	30
4.3 Keterbatasan Penelitian.....	31

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan.....	32
5.2.	Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....		33
LAMPIRAN.....		36
Lampiran 1.	Lembar Penjelasan Penelitian.....	37
Lampiran 2.	Formulir Partipasi Penelitian.....	39
Lampiran 3.	Data Responden.....	40
Lampiran 4.	Hasil Pengolahan Data.....	42
BIODATA.....		45

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Minimum iluminasi.....	18
Tabel 2. Jumlah sampel tiap kelas.....	22
Tabel 3. Distribusi subjek berdasarkan tipe mahasiswa.....	27
Tabel 4. Distribusi subjek berdasarkan jenis kelamin.....	27
Tabel 5. Distribusi subjek berdasarkan jenis kelainan refraksi.....	28
Tabel 6. Rerata diameter pupil berdasarkan jenis kelainan refraksi.....	28
Tabel 7. Perbandingan rerata diameter pupil antara mahasiswa berkacamata dengan mahasiswa tidak berkacamata.....	29

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Miopia.....	12
Gambar 2. Hipermetropia.....	13
Gambar 3. Astigmatisma.....	15

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Penjelasan Penelitian.....	37
Lampiran 2. Formulir Partipasi Penelitian.....	39
Lampiran 3. Data Responden.....	40
Lampiran 4. Hasil Pengolahan Data.....	42

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Prevalensi global kelainan refraksi diperkirakan sekitar 800 juta sampai 2,3 milyar. Di Indonesia prevalensi kelainan refraksi menempati urutan pertama pada penyakit mata. Kasus kelainan refraksi dari tahun ke tahun terus mengalami peningkatan. Ditemukan jumlah penderita kelainan refraksi di Indonesia hampir 25% populasi penduduk atau sekitar 55 juta jiwa. Kelainan refraksi dikenal dalam bentuk miopia, hipermetropia dan astigmatisma.

Miopia adalah kelainan refraksi dimana sinar sejajar yang masuk ke mata dalam keadaan istirahat (tanpa akomodasi) akan dibias membentuk bayangan di belakang retina.<sup>1</sup> Kelainan ini banyak ditemukan pada anak-anak sekolah. Prevalensi penderita miopia di negara Amerika Serikat dan Eropa adalah sekitar 40-60% tetapi di Asia prevalensinya mencapai 70 – 90 %, dan angka rata-ratanya meningkat di seluruh kelompok etnik. Seang-Mei Saw dkk, meneliti prevalensi miopia di Sumatra mencapai 26,1%. Prevalensi miopia paling tinggi dijumpai pada usia 21-29 tahun.<sup>2</sup>

Hipermetropia adalah kelainan refraksi dimana sinar sejajar yang masuk ke mata dalam keadaan istirahat (tanpa akomodasi) akan dibias membentuk bayangan di belakang retina.<sup>1</sup> Penyebab gangguan mata ini adalah lensa mata terlalu pipih atau bola mata terlalu pendek. Angka pasti hipermetropia di dunia tidak diketahui. Hipermetropia diyakini menyerang jutaan orang Amerika dan ratusan juta orang di seluruh dunia.<sup>3</sup> Sementara bangsa Hispanik menunjukkan prevalensi hipermetropia yang lebih tinggi daripada anak-anak Afrika di Amerika.<sup>4</sup>

Astigmatisma adalah suatu kelainan refraksi dimana sinar sejajar dengan garis pandang oleh mata tanpa akomodasi dibiaskan tidak pada satu titik tetapi lebih dari satu titik.<sup>5</sup> Angka kejadian astigmatisma bervariasi antara 30%-70% berdasar

negara dan kelompok etnis.<sup>6</sup> 5% dari pasien yang memakai kacamata mempunyai kelainan astigmatisma. Di Indonesia, diperkirakan sebanyak 40 juta populasinya mempunyai kelainan astigmatisma.

Pupil merupakan faktor yang penting dalam optik dari sistem penglihatan. Ketika terjadinya perubahan ukuran diameter pupil, tujuannya bukan hanya mengontrol jumlah cahaya saja, tapi yang paling penting sebagai sistem optik. Ukuran diameter dan lokasi dari pupil sangat penting dalam pembedahan refraksi.<sup>7,8</sup>

Ukuran pupil normal bergantung dari intensitas iluminasi retina, dekatnya rangsangan, dan keadaan emosional seseorang. Diameter pupil bervariasi antara 8 mm pada keadaan adaptasi gelap (mesopic) hingga 2 mm pada keadaan adaptasi terang (scotopic). Dengan bertambahnya diameter ukuran pupil, maka aberasi kromatis dan sferis juga bertambah. Berkurangnya diameter ukuran pupil, difraksi cahaya pada pupil menjadi faktor signifikan dalam mengurangi kualitas image.<sup>8,10</sup>

Penelitian tentang diameter pupil sudah banyak dilakukan. Massimo Camelin dkk, dalam evaluasi ukuran pupil untuk pembedahan refraksi, dijumpai rata-rata ukuran diameter pupil pada mata miopia lebih besar dari pada hipermetropia, perbedaan ini secara signifikan terjadi pada keadaan adaptasi gelap (mesopic). Pada orang miopia jarang melakukan akomodasi maka pupil jarang miosis jadi pupil midriasis.<sup>8,9</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Hamilton (1996) mendapatkan perbedaan antara ukuran diameter pupil antara kelompok kelainan miopia dengan mata normal. Bobby R. menemukan perbedaan ukuran diameter pupil buruh hipermetropia dengan mata normal di tempat kerja.<sup>11</sup>

Berdasarkan besarnya angka kejadian kelainan refraksi di dunia dan pentingnya ukuran diameter pupil dalam optik dari sistem penglihatan serta belum adanya data tentang penelitian ini di Universitas Sriwijaya, peneliti tertarik untuk melakukan



penelitian ini agar dapat menambah dan melengkapi data penelitian di kampus madang Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimana perbandingan diameter pupil antara mahasiswa berkacamata dengan mahasiswa tidak berkacamata di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui perbedaan diameter pupil antara mahasiswa berkacamata dengan mahasiswa tidak berkacamata di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Yang menjadi tujuan khusus dalam penelitian ini adalah:

1. mengetahui diameter pupil berdasarkan kelainan refraksi miopia.
2. mengetahui diameter pupil berdasarkan kelainan refraksi hipermetropia.
3. mengetahui diameter pupil berdasarkan kelainan refraksi astigmatisma.

## **1.4. Hipotesis**

Ada perbedaan diameter pupil antara mahasiswa berkacamata dengan mahasiswa tidak berkacamata di Fakultas Kedokteran Universitas.

## **1.5. Manfaat Penelitian**

### **1.5.1 Manfaat Aplikatif**

Setelah diketahui adanya perbedaan diameter pupil antara dengan mahasiswa tidak berkacamata, maka diharapkan dapat menambah pengetahuan dan menjadi bahan referensi bagi praktisi kesehatan dan masyarakat.

### **1.5.2 Manfaat Teoritik**

1. Sebagai bahan referensi bagi peneliti lainnya yang ingin meneliti permasalahan ini lebih dalam lagi.
2. Menjadi bahan referensi ilmiah untuk menambah pengetahuan mengenai perbandingan diameter pupil antara mahasiswa berkacamata dengan mahasiswa tidak berkacamata.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Yani D. Kelainan Refraksi dan Kacamata. Surabaya: Surabaya Eye Clinic; 2008 : 17 (5).
2. Saw S, Gazzard G, Koh D, Farook M, Widjaja D, Lee J, Tan D et al. Prevalence rates of refractive errors in Sumatra, Indonesia : Invest Ophthalmol Vis Sci; 2002.
3. Roque R. Ocular Immunology and Uveitis, Refractive Surgery. Harvard Medical School; 2008.
4. Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. Prevalence of Myopia and Hyproopia in 6 to 72 Month Old African American and hispanic Children. Dalam: Multi-Ethnic Pediatric Eye Disease Study Group. Ophthalmology. Elsevier, New York; 2010.
5. James B, Chew C, Bron A. Lecture Notes on Ophthalmology, Blackwell Publishing, New York; 2003 : 20-26.
6. Maths A dan Johan S. Acta Ophthalmologica Scandinavica; 2003 : 81
7. Yang Y, Thompson K., Burns S.A. Pupil location under Mesopic, Photopic, and Pharmacologically Dilated Conditions, Invest Ophthalmol Vis Sci; 2002 : 43 : 2508-2512.
8. Pop M, Payette Y, Santoriello E. Comparison of the pupil card and pupilometer in measuring pupil size, J Refract Surg; 2002 : 28: 283-288.
9. Camelin M, Gambino F, Casaro S. Measurement of the spatial shift of the pupil center, J Cataract Refract Surg; 2005 : 31: 1719-1721.
10. Chaglasian E. L, Akbar S, Probst L.E. Pupil measurement using the Colvard pupilometer and a standrad pupil card with a cobalt blue filter penlight, J Cataract Refract Surg; 2006 : 32 : 255-260.
11. Bobby R. Hubungan ukuran pupil dengan miopia derajat sedang dan berat. Medan; 2008, [dikutip 2012 Sept 10]; diakses dari:  
<https://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/6387/1/2FBobby%2520Ramses%2520Erguna%2520Sitepu.pdf>

12. Ilyas H dan Sri R. Ilmu Penyakit Mata. Balai Penerbit FKUI, Jakarta, Indonesia; 2011 : 5-10.
13. Sherwood L. Fisiologi Manusia: dari Sel ke Sistem. Edisi 2. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 1996.
14. Adler FH. Textbook of ophthalmology. 7 th ed. Philadelphia : W.B. Saunders Company 1962 : 290
15. Ilyas H. Kelainan Refraksi dan Kacamata. FKUI Jakarta.
16. Duke Elder SS. System of neuro ophthalmology Vol. VII. London. Henry Kimton; 1997 : 597 – 611.
17. Vaugan DG, Asbury T, Eva PR. General Ophthalmology. 13 th ed. New Jersey : A Lange Medical Book; 1992 : 130 – 131
18. Cogan DG, Thomas CC. Neurology of the ocular muscles. Second edition. Springfield Charles C Thomas Publisher 1975 : 162 – 183
19. Guyton C dan Hall E. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. EGC, Jakarta ; 2007
20. Junqueira, Luiz Carlos Uchôa dan Carneiro, José. Basic histology: “Concise medical library for practitioner and student”. Lange Medical Publications, Michigan; 1980
21. Richard S. Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran. EGC, Jakarta; 2006
22. Wijana N. Retina. Dalam: Ilmu Penyakit Mata; 154-6
23. Ilyas H., Tanzil M, Salamun, Azhar Z . Ablasio Retina. Dalam: Sari Ilmu Penyakit Mata. Cetakan ke-4. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2008 : 9,10,183-6.
24. Olver J, Cassidy L. Basic Optics and Refraction. In Olver J and Cassidy L, Ophthalmology at a Glance. New York: Blackwell Science, 2005 : 22-23.
25. National Eye Institute. Facts about myopia. [dikutip 2012 Sept 25]; diakses dari: <http://www.nei.nih.gov/health/errors/myopia.asp>
26. Lucile S. Hyperopia. diakses dari: [dikutip 2012 Sept 25]; <http://www.lpch.org/DiseaseHealthInfo/HealthLibrary/eye/0246-pop.html>
27. Boston. Astigmatisma. diakses dari: [dikutip 2012 Sept 25]; [www.childrenshospital.org/](http://www.childrenshospital.org/) astigmatism, hyperopia, miopia

28. Darmasetiawan C, Puspakesuma L. Teknik Pencahayaan dan Tata Letak Lampu, Gramedia, Jakarta; 1991
29. Victoria, Sustainability. Luxmeter. [dikutip 2012 Sept 6]; diakses dari: [http://www.resourcesmart.vic.gov.au/documents/lux\\_meter.pdf](http://www.resourcesmart.vic.gov.au/documents/lux_meter.pdf); 2010
30. Kinge B, Midelfart A, Jacobsen G, Rystad J. The influence of nearwork on development of myopia among university students: a three-year longitudinal study among engineering students in Norway. *Acta Ophthalmol Scand.* 2000;778:26-9.
31. Kroemer KHE, Grandjean E, editors. *Fitting the task to the human.* 5<sup>th</sup> edition. London: Taylor&Francis Ltd; 2000.
32. Saw SM, Chin SE, Chan SJ. Relation between work and myopia in Singapore women. *Optom Vis Sci.* 1999;76:393-6.

