

**PENGARUH JARAK DAN DURASI PENGGUNAAN
SMARTPHONE DENGAN KELUHAN KELELAHAN
MATA PADA MAHASISWA FAKULTAS
KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
PALEMBANG**



SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Oleh :

Hafiza Noka Mulita

NIM : 702016077

**FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

HALAMAN PENGESAHAN


PENGARUH JARAK DAN DURASI PENGGUNAAN SMARTPHONE DENGAN KELUHAN KELELAHAN MATA PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

Dipersiapkan dan disusun oleh
Hafiza Noka Mulita
NIM : 702016077

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Pada tanggal 17 Januari 2020

Menyetujui:


dr. Septiani Nadra Indawaty, Sp. M
Pembimbing Pertama


dr. R.A. Tanzila, M. Kes
Pembimbing Kedua

Dekan
Fakultas Kedokteran



dr. Yanti Rosita, M.Kes
NBM/ NIDN. 1079954/0204076701

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini Saya menerangkan bahwa :

1. Karya Tulis Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Palembang, maupun 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.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian 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 2020

Yang membuat pernyataan



(Hafiza Noka Mulita)

NIM: 702016077

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Dengan Penyerahan naskah artikel dan *softcopy* berjudul Pengaruh Jarak dan Durasi Penggunaan *Smartphone* dengan Keluhan Kelelahan Mata pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang.

Kepada Unit Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (UP2M) Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang (FK-UMP), Saya :

Nama : Hafiza Noka Mulita
NIM : 702016077
Program Studi : Pendidikan Kedokteran
Fakultas : Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, setuju memberikan kepada FK-UMP, Pengalihan Hak Cipta dan Publikasi Bebas Royalti atas Karya Ilmiah, Naskah, dan *softcopy* diatas. Dengan hak tersebut, FK-UMP berhak menyimpan, mengalihmedia/ formatkan, dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan, menampilkan, mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin dari Saya, dan Saya memberikan wewenang kepada pihak FK-UMP untuk menentukan salah satu Pembimbing sebagai Penulis Utama dalam Publikasi. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini menjadi tanggung jawab Saya pribadi.

Demikian pernyataan ini, Saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Palembang

Pada tanggal : 17 Januari 2020



Hafiza Noka Mulita

NIM: 70201607

ABSTRAK

Nama : Hafiza Noka Mulita
Program Studi : Pendidikan Kedokteran
Judul : Pengaruh Jarak dan Durasi Penggunaan *Smartphone* terhadap Keluhan Kelelahan Mata pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang

Smartphone merupakan sumber utama gelombang elektromagnetik yang dapat berdampak pada kesehatan mata, keluhan yang muncul paling besar persentasenya adalah *eyestrain*. *Eyestrain* atau kelelahan mata merupakan salah satu gejala yang sering ditemukan karena adanya interaksi mata secara terus menerus dengan *smartphone*. Semakin bertambahnya teknologi saat ini memungkinkan manusia untuk lebih sering menggunakan teknologi dalam kehidupannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak dan durasi penggunaan *smartphone* terhadap keluhan kelelahan mata pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Palembang. Jenis penelitian quasi eksperimental dengan desain *pre* dan *posttest* pada empat kelompok perlakuan. Populasi pada penelitian ini adalah semua mahasiswa angkatan 2018 Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Palembang. Pengambilan sampel dilakukan dengan total *sampling* dan sebanyak 40 sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data didapatkan melalui pengisian kuisioner dan dilakukan perlakuan berbeda setiap kelompok. Data dianalisis dengan uji normalitas dan bivariat. Hasil uji normalitas menggunakan *ShapiroWilk* didapatkan data berdistribusi normal. Hasil penelitian menggunakan *One Way Anova* menunjukkan terdapat pengaruh jarak dan durasi penggunaan *smartphone* terhadap keluhan kelelahan mata pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Palembang dengan p value 0,003. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh jarak dan durasi penggunaan *smartphone* terhadap keluhan kelelahan mata pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Palembang.

Kata kunci: Jarak, Durasi, *Smartphone*, Kelelahan Mata.

ABSTRACT

Name : Hafiza Noka Mulita
Study Program : Medical Sciences
Title : The Effect of Distance Influence of Distance and Duration of Smartphone Usage on Complaints of Eye Strain at University Faculty of Medicine Muhammadiyah Palembang

Smartphones are the main source of electromagnetic waves that have an impact on eye health, the biggest complaint is eyestrain. Eyestrain or eye fatigue is a symptom that is often found because of continuous eye interaction with smartphones. The increasing technology nowadays allows humans to use technology more often in their lives. This study aims to determine effect of distance and duration of smartphone usage on complaints of eye fatigue in students of Faculty Medicine, Muhammadiyah Palembang. This type of quasy experimental study with pre and posttest design in four treatment groups. Population in this study were all 2018 students of Faculty Medicine UMP. Sampling was done by total sampling and a sample size of 40 samples that had met the inclusion and exclusion criteria. Data obtained through filling out the questionnaire and carried out different treatment for each group. Data were analyzed by normality and bivariate tests. Results of normality test using ShapiroWilk obtained normal distribution data. Results using One Way Anova showed that there was an effect of distance and duration of smartphone usage on complaints of eye fatigue in students of Faculty Medicine, Muhammadiyah Palembang with p value 0.003. So it can be concluded that there is an effect of distance and duration of smartphone usage on complaints of eye fatigue in students of Faculty Medicine, University Muhammadiyah Palembang.

Keywords: Distance, Duration, Smartphone, Eyestrain.

KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-NYA, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Pengaruh Jarak dan Durasi Penggunaan *Smarthphone* dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked). Salawat beriring salam selalu tercurah kepada junjungan kita, nabi besar Muhammad SAW beserta para keluarga, sahabat, dan pengikut-pengikutnya sampai akhir zaman.

Saya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa mendatang.

Dalam hal penyelesaian penyusunan skripsi, saya banyak mendapat bantuan, bimbingan dan saran. Pada kesempatan ini, peneliti menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberi kehidupan dengan sejujnya keimanan.
2. Keluarga saya yang selalu memberi dukungan materil maupun spiritual.
3. Dekan dan staff Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. dr. Septiani Nadra Indawaty, Sp. M selaku pembimbing I.
5. dr. Raden Ayu Tanzila, M.Kes selaku pembimbing II.
6. dr. Ratika Febriani, M. Biomed selaku penguji
7. Serta sahabat dan teman-teman yang sudah memberi dukungan.

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala atas segala amal yang diberikan kepada semua orang yang telah mendukung saya dan semoga skripsi ini

bermanfaat bagi kita dan perkembangan ilmu pengetahuan kedokteran. Semoga kita selalu dalam lindungan Allah SWT. Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Palembang, 2020

Hafiza Noka Mulita

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
DAFTAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Landasan Teori.....	8
2.1.1 Anatomi Mata	11
2.1.2 Fisiologi Penglihatan Mata.....	13
2.1.3 <i>Smartphone</i>	13
A. Pengertian <i>Smartphone</i>	13
B. Fungsi <i>Smartphone</i>	14
C. Dampak <i>Smartphone</i>	14
2.1.4 Kelelahan Mata	14
2.1.5 Pengertian Kelelahan Mata.....	15
A. Etiologi Kelelahan Mata	15
B. Gejala Kelelahan Mata.....	15
C. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mata Lelah	16
D. Mekanisme Kelelahan pada Pengguna <i>Smartphone</i>	21
E. Metode Mengurangi Gejala Kelelahan pada Mata	23
F. Pengukuran Mata Lelah.....	24
2.1.6 Pengukuran Tajam Penglihatan	25
2.2 Kerangka Teori	28
2.3 Hipotesis	28

BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.2.1 Waktu Penelitian.....	29
3.2.2 Tempat Penelitian	29
3.3 Populasi dan Sampel	29
3.3.1 Populasi	29
A. Populasi Target.....	29
B. Populasi Terjangkau	29
3.3.2 Sampel dan Besar Sampel	29
3.3.3 Inklusi dan Eksklusi	30
A. Inklusi	30
B. Eksklusi	30
3.3.4 Cara Pengambilan Sampel.....	30
3.4 Variabel Penelitian	30
3.4.1 Variabel Dependent.....	30
3.4.2 Variabel Independent	30
3.5 Definisi Operasional.....	31
3.6 Cara Pengumpulan Data dan Langkah Kerja.....	31
3.7 Cara Pengolahan Data dan Analisis Data.....	32
3.7.1 Cara Pengolahan Data	32
A. <i>Editing</i>	32
B. <i>Coding</i>	33
C. <i>Processing</i>	33
D. <i>Cleaning</i>	33
3.7.2 Analisis Data.....	33
3.8 Alur Penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil	36
4.2 Analisis Data	36
4.2.1 Uji Normalitas	36
4.2.2 Uji Analisis <i>Pair T-test</i>	36
4.2.3 Analisis Perbedaan Total Skor Kelelahan Mata antar Kelompok	38
4.2 Pembahasan	39
4.2.1 Skor Kelelahan Mata Sebelum Perlakuan (<i>Pretest</i>) dan Setelah Perlakuan (<i>Posttest</i>)	39
4.2.2 Pengaruh Jarak dan Durasi Penggunaan <i>Smartphone</i> dengan Keluhan Kelelahan Mata	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat disegala bidang terutama bidang informasi dan komunikasi. Hasil perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang semakin canggih adalah gawai diantaranya *smartphone* dan *tablet*. *Smartphone* dan *tablet* adalah mesin pintar yang sangat multi fungsional dan memiliki kemampuan yang lebih. *Smartphone* dan *tablet* membuat dunia berada dalam genggaman karena memiliki berbagai fungsi diantaranya sebagai *pocket camera*, *media player*, GPS, pembaca dokumen dan lain-lain Kemultifungsiannya ini membuat masyarakat modern sangat bergantung pada *gadget* terutama *smartphone* dan *tablet* untuk tetap bisa berkomunikasi dan mendapatkan informasi dengan mudah. Hal ini juga yang membuat pengguna *smartphone* dan *tablet* di dunia terus meningkat terutama di Indonesia (Rahma, 2012).

Secara umum, jumlah pengguna *smartphone* dapat ditunjukkan oleh sebuah statistik yang dilakukan pada tahun 2013 di beberapa negara maju mengenai pengguna *smartphone*. Statistik tersebut menunjukkan bahwa pengguna *smartphone* terbanyak adalah usia 18-24 tahun yaitu sebesar 80 % dari semua usia pengguna. Di Indonesia sendiri terdapat 47 juta pengguna *smartphone* dan membuat Indonesia termasuk dalam 5 terbesar pengguna *smartphone* di dunia dan diperkirakan akan meningkat hingga angka 103.700.000 pengguna *smartphone* pada tahun 2017 (Rumate, 2014).

Smartphone merupakan sumber utama gelombang elektromagnetik dan dapat berdampak pada kesehatan mata. Menurut penelitian dari *The Vision Council* tahun 2014 *digital device* yang sering digunakan adalah *smartphone* dan keluhan yang muncul paling besar persentasenya adalah

eyestrain. Dampak lain dari penggunaan *smartphone* adalah sakit pada ekstremitas atas, leher dan punggung, didapatkan juga bahwa pengguna merasa tidak nyaman minimal satu dari lokasi di atas (Miakotko, 2017; Visioncouncil, 2013).

Di Indonesia *eyestrain* atau kelelahan mata merupakan salah satu gejala yang sering ditemukan karena adanya interaksi mata secara terus menerus dengan *smartphone*. Sebanyak 60 juta orang menderita masalah mata dan yang jumlahnya meningkat 1 juta per tahun (Anies, 2005). Menurut penelitian yang dilakukan Sanu (2015), responden lebih banyak mengalami keluhan penglihatan sebanyak 34 responden (91,9%) dibandingkan dengan yang tidak mengalami keluhan penglihatan 3 responden (8,1%).

Eyestrain atau kelelahan mata juga disebut astenopia, terjadi pada saat mata terlalu lelah karena digunakan terlalu lama atau terlalu intens (Wilson, 2015). Dampak dari kelelahan mata akan menunjukkan gejala antara lain nyeri terasa berdenyut di sekitar mata, penglihatan atau pandangan kabur, penglihatan ganda atau rangkap, mata sulit fokus, mata perih, mata merah, mata berair, mata terasa gatal, kering, sakit kepala, pusing disertai mual (Ilyas, 2010).

Pada umumnya, jarak penggunaan *smartphone* dan *e-book* kurang lebih adalah 30 cm. Penelitian Babekova tahun 2011 menjelaskan bahwa rata-rata jarak penggunaan *smartphone* berjarak 36,2 cm (Babekova et al 2011). Pada penelitian Long gejala keluhan kelelahan mata setelah membaca atau melihat melalui *smartphone* selama 60 menit dan jarak rata-rata penggunaan *smartphone* adalah 29,2 cm akan memperbesar timbulnya keluhan (Long et al, 2017).

Semakin berkembangnya teknologi saat ini memungkinkan manusia untuk lebih sering menggunakan teknologi dalam kehidupannya. Dan ditinjau dari hasil pengamatan peneliti, mahasiswa dan mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang memiliki lamanya penggunaan *smartphone* yang cukup dominan, dikarenakan semakin maraknya film yang menceritakan dunia kedokteran dan

ditambah dengan tugas-tugas seperti mencari analisis masalah yang dilakukan pada sesi tutorial dan juga *smartphone* menyediakan aplikasi-aplikasi penunjang pada dunia kedokteran ditambah dengan aktifitas lainnya seperti *games* membaca *e-mail* dan *chatting*, sehingga para mahasiswa dan mahasiswi lebih banyak waktu untuk menggunakan *smartphone* untuk lebih mengeksplor ilmu yang didapatkan. Oleh karena itu, semakin banyaknya mahasiswa dan mahasiswi yang menggunakan *smartphone* memungkinkan untuk berlama-lama menatap layar *smartphone* tanpa menghiraukan dampak yang akan terjadi terhadap kesehatannya terutama kesehatan mata. Dari hasil yang diperoleh membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Jarak dan Durasi Penggunaan *Smartphone* Terhadap Keluhan Kelelahan Mata pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang”.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang, didapatkan beberapa poin permasalahan sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut; “Apakah ada pengaruh jarak dan durasi penggunaan *smartphone* terhadap keluhan kelelahan mata pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang?”

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh jarak dan durasi penggunaan *smartphone* terhadap keluhan kelelahan mata pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui skor kelelahan mata sebelum dan setelah penggunaan *smartphone* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang.

2. Untuk mengetahui pengaruh jarak dan durasi penggunaan *smartphone* dengan keluhan kelelahan mata pada masing-masing kelompok perlakuan.
3. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan bermakna skor kelelahan setelah penggunaan *smartphone* antar kelompok dengan jarak dan durasi yang berbeda.

1.4. Manfaat

1.4.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menerapkan ilmu kedokteran, khususnya di bidang kedokteran mata mengenai pengaruh jarak dan durasi penggunaan *smartphone* dengan keluhan kelelahan mata dan menambah referensi pustaka mengenai kedokteran mata.

1.4.2. Manfaat Praktis

Dengan dilakukan penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai pengaruh jarak dan durasi penggunaan *smartphone* dengan kejadian kelelahan pada mata (*eyestrain*), sehingga dapat dijadikan suatu upaya preventif terjadinya kelelahan pada mata (*eyestrain*).

1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian

Peneliti	Judul	Desain Penelitian	Hasil
Ganie, Azzilba ginda. 2019	Hubungan jarak dan durasi pemakaian <i>smartphone</i> dengan keluhan kelelahan mata	<i>Cross sectional</i>	Pada distribusi jarak dan kelelahan mata adalah terdapat hubungan negatif dan kekuatan korelasi cukup dengan nilai $p=0,009$ dan <i>spearman</i>

	pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.		<i>correlation</i> = -0,322. Pada distribusi durasi dan kelelahan mata terdapat hubungan positif dan kekuatan korelasi cukup dengan nilai $p= 0,022$ dan <i>spearman correlation</i> = 0,28.
Jurisna Maria Pangemanan, J.S .M. Saerang, Laya. M. Rares, 2014	Hubungan lamanya waktu penggunaan <i>tabletcomputer</i> dengan keluhan penglihatan pada anak sekolah di SMP Kr. Eben Heazer 2 Manado	Deskriptif analitik dengan metode <i>cross sectional</i> .	Dari hasil uji statistik <i>Chi-square</i> menunjukkan ada hubungan yang signifikan dengan lamanya penggunaan <i>tablet computer</i> dengan keluhan penglihatan yaitu pada keluhan mata terasa berair dengan taraf signifikan mendapat nilai ($p = 0,037$).
Long, et al. 2017	<i>Viewing Distance and Eyestrain Symptoms With Prolonged Viewing of Smartphone.</i>	<i>One group Pre and post test.</i>	Jarak pandang rata-rata saat menggunakan <i>smartphone</i> lebih dari 60 menit adalah $29,2 \pm 7,3$ cm. Jarak menggunakan <i>smartphone</i> secara signifikan lebih besar selama periode 10 menit pertama, kedua dan kelima ($30,6 \pm 7,2$ cm, $29,7 \pm 7,3$ cm dan $28,9 \pm 8,5$ cm, masing-masing) dibandingkan selama periode 10 menit terakhir ($27,8 \pm 7,7$ cm) (<i>Wilcoxon</i> ,

$p = 0,023, 0,02$ dan $0,04$, masing-masing). Skor gejala total secara signifikan lebih besar *post-eksperimen* (skor = $8,06$) daripada *pre-eksperimen* (skor = $3,56$) (*Wilcoxon*, $p < 0,001$). Gejala mata lelah, mata tidak nyaman dan kaburan meningkat secara signifikan setelah 60 menit penggunaan *smartphone* (*Wilcoxon*, $p < 0,05$). Ada korelasi yang signifikan antara perubahan skor gejala total dan perubahan jarak pandang ($\rho = 0,51$; $p = 0,03$). Satu-satunya gejala yang berkorelasi dengan perubahan jarak pandang adalah mata tidak nyaman ($\rho = 0,52$, $p = 0,03$).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya Long, et al (2017) berada pada fokus penelitian yaitu, tempat, waktu, populasi, sampel, dan tujuan penelitian berbeda dengan penelitian sebelumnya. Dimana pada penelitian Long, et al memiliki dua tujuan yaitu untuk mengetahui pengaruh dan korelasi antar variabel dan pada penelitian ini hanya bertujuan untuk mengetahui pengaruh antar variabel.

Berbeda dengan penelitian Jurisna Maria Pangemanan, J.S.M. Saerang, Laya. M. Rares, 2014 dan Ganie, Azzilbaginda (2019) yang menggunakan desain penelitian *cross sectional* dan pada penelitian ini

menggunakan desain penelitian *pretest and post test* dengan 4 kelompok perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda NS & Dinata IM. 2015. Hubungan Intensitas Pencahayaan dengan Keluhan Subjektif Kelelahan Mata pada Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. E-Jurnal Medika Udayana [Online Journal] [diunduh 15 Juli 2019]. Tersedia dari: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/15096>
- Anderson P & Blackwood A. 2004. Mobile and PDA Technologies and Their Future Use in Education. JISC Technology and Standards Watch [Online Journal] [diunduh 10 Juli 2019]. Tersedia dari: <https://www.yumpu.com/en/document/view/7049256/mobile-and-pda-technologies-and-their-future-use-in-education-jisc>
- Anies. 2005. Penyakit Akibat Kerja. Jakarta : PT Elex Media Komputindo. Hlm. 55-70.
- Aryanti.(2006). Hubungan Intensitas Penerangan dan Suhu Udara dengan Kelelahan Mata Karyawan Pada Bagian Administrasi PT. Utama Karya Wilayah Semarang. Skripsi.Semarang :Fakultas Keolahragaan UNNES
- Babekova, Rosenfield, Hue & Huang. 2011. Font Size and Viewing Distance of Handheld Smartphones. American Academy of Optometry [Online Journal] [diunduh 15 Juli 2019]. Tersedia dari: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21499163>
- Bansal, Yashi dan Moudgil, Tania.(2014). Computer Vision Syndrome.International Journal of Inovative Research and Development,3(11)
- Barrett, K. E., Barman, S. M., Boitano, S. , and Brooks, H. L., 2010. Ganong's Review of Medical Physiology. 23rd ed. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Batara FAL. 2010. Hubungan Kelelahan Mata dengan Jumlah Cacat Produksi pada Pekerja di Bagian Sewing Pabrik Garmen PT. X Bandung [Thesis]. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Budi Imamsyah, S. 2009. Dampak Sistem Pencahayaan Bagi Kesehatan Mata. <http://www.sinarharapan.co.id/berita/0611/28/ipt02.html> . Diakses pada tanggal 25 Juni 2019

- Budiono, A.M.S., Jusuf, R.M.S. & Andriana, P. (2008). Makalah Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Mata pada Operator Komputer. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Cenovrsanin, T., Wang, Y. dan Ma, Kwan Liu. (2014). Stimulation a Blik: Reduction of Eye Fatigue With Visual Stimulus. Canada: University of California.
- Elcom. 2011. Google Android. Jakarta: Andi Publisher.
- Firdaus, F. 2013. Analisis Faktor Risiko Ergonomi Terhadap Munculnya Keluhan Computer Vision Syndrom (CVS) pada Pekerja Pengguna Komputer yang Berkacamata dan Pekerja yang Tidak Berkacamata di PT X Tahun 2013. Tesis. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. Depok.
- Ganie, Azzilbaginda. 2019. Hubungan Jarak dan Durasi Pemakaian Smartphone dengan Keluhan Kelelahan Mata pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. [Skripsi]. Universitas Lampung.
- Gopinathan, G., Dhiman, Kartar S. dan Manjusha, R. (2012). A Clinical Study to Evaluate The Efficiency of Trataka Yoga riya and Eye Exercises (nonpharmacological methods) in The Management of Timira (Ammetropia and Presbyopia). An International Quarterly Journal of Research in Ayuverda, 33(4).
- Guyton AC & Hall JE. 2007. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 9. Jakarta: EGC
- Grandjean, E. 2003. Ergonomics in Computerized Offices. London: Taylor and Francis
- Haeny noer, 2009, Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kelelahan Mata [Skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Hanum, Iis F. (2008). Efektivitas Penggunaan Screen pada Monitor Komputer untuk Mengurangi Kelelahan Mata Pekerja Call Center Indosat NR. Thesis. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Harianto, Ridwan. 2009. Buku Ajar Kesehatan Kerja. Jakarta : EGC
- Ilyas. 2010. Ilmu Penyakit Mata. Jakarta: Balai Penerbit FKUI

- Juraman SR. 2014. Pemanfaatan Smartphone Android oleh Mahasiswa Ilmu Komunikasi Dalam Mengakses Informasi Edukatif. *Jurnal Acta Diurna* [Online Journal] [diunduh 20 Juli 2019]. Tersedia dari: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/actadiurna/article/view/4493>
- Kurmasela, Grace P., Saerang, J.S.M. dan Rares, Laya. (2013). Hubungan Waktu Penggunaan Laptop dengan Keluhan Penglihatan pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Journal e-Biomedik*, 1(1).
- Long J, Cheung R, Duong S, Paynter R & Asper L. 2017. Viewing Distance and Eyestrain Symptoms with Prolonged Viewing of Smartphones. *Optometry Australia* [Online Journal] [15 Juli 2019]. Tersedia dari: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27716998>
- Mescher AL. 2011. *Histologi Dasar Junqueira Teks & Atlas*. Jakarta: EGC.
- Miakotko L. 2017. The Impact of Smartphones and Mobile Devices on Human Health and Life. New York University [Online Journal] [diunduh 19 Juli 2019]. Tersedia dari: <https://www.nyu.edu/classes/keefer/waoe/miakotkol.pdf>
- Moore Keith L, Dalley Arthur F & Agur Anne M.R. 2014. *Clinically Oriented Anatomy*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
- Nazruddin, S. H. 2012. *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika
- Ningsih W, Ambarwati WN, Jadmiko AW. 2015. Analisis Hubungan Lama Interaksi Komputer terhadap Terjadinya Gejala Computer Vision Syndrome (CVS) Pada Mahasiswa Jurusan Keperawatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Jurusan Keperawatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Ningsih, Astri. 2017. Hubungan Lama Penggunaan, Tampilan Layar, dan Posisi Tubuh Saat Menggunakan Smartphone Terhadap Keluhan Mata pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Notoatmodjo, S. 2003. *Ilmu Kesehatan Masyarakat, Prinsip-Prinsip Dasar* Cetakan ke-2. Jakarta: Rineka Cipta
- Nurmaya, Dian.(2009). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Kelelahan Mata Pada Pekerja Pengguna Komputer di Corporate Costumer

- Care Center (C4) PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk. Skripsi, Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Padmanaba Cok Gd Rai, 2006. Pengaruh Penerangan Dalam Ruang Terhadap Produktivitas Kerja Mahasiswa Desain Interior, Program Studi Desain Interior FSRD. Institut Seni Indonesia Denpasar.
- Palupi D, Sarjana W & Hadiati t. 2018. Hubungan Ketergantungan Smartphone Terhadap Kecemasan pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Diponegoro. Jurnal Kedokteran Diponegoro [Online Journal] [diunduh 20 Juli 2019]. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/medico/article/view/19357>
- Paulsen F & Waschke J. 2012. Sobotta Atlas Anatomi Manusia Jilid 3 Kepala Leher dan Neuroanatomi. Jakarta: EGC.
- Povite. 2015. Visual Problems Among Video Display Terminal (VDT) Users. Journal Opthomologi, 4(2)
- Rahma D. 2012. Rancangan Bangun Aplikasi Kamus Irregular Verb Berbasis Mobile pada Platform Android [Skripsi]. Lampung: Universitas Lampung.
- Rahadi DR & Zaniat Z. 2015. Perilaku Pengguna Smartphone di Palembang. Annual Research Seminar [Online Journal] [diunduh 21 Juli 2019]. Tersedia dari: <http://seminar.ilkom.unsri.ac.id/index.php/ars/article/view/54>
- Rumate, G. P. 2014. The Impact Of Social Influence and Product Quality Attributes to Customer Buying Desicion Of Iphone In Manado 3(2): 831 -840
- Saladin KS. 2006. Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function 3rd ed. New York: Mcgraw-hill
- Sanu, K. M.M. 2015. Hubungan Intensitas Smartphone dengan Adanya Keluhan Penglihatan Pada Siswa Kelas XI Jurusan UPW Di SMK Negeri 1 Kota Gorontalo. Skripsi. Gorontalo:Fakultas Ilmu Kesehatan Dan Keolahragaan. http://kim.ung.ac.id/index.php/KIMFIKK/article/view/i_12_96. Diakses tanggal 10 Juli 2019
- Setiawan, Deni.(2010). Analisis Kelelahan Mata Pekerja Sebelum dan Sesudah Bekerja pada Intensitas Penerangan Dibawah Standar di Ruangan Office PT.BUMA Job site Adaro.Skripsi. Jakarta: Universitas Indonesia
- Sherwood L. 2013. Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem. Edisi ke-6. Jakarta: EGC. Hlm. 213-215.

- Snell RS. 2016. Anatomi Klinik Berdasarkan Sistem. Jakarta: EGC
- Snell RS. 2011. Anatomi Klinik Berdasarkan sistem. Jakarta: EGC. Hlm. 624.
- Sugiyono. 2008. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung : Alfabet.
- Sya'ban, Abdul R. dan Riski, I Made Rai.(2014). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Gejala Kelelahan Mata (Astenopia) Pada Karyawan Pengguna Komputer PT. Grapari TELKOMSEL di Kendari: Proseding Seminar Bisnis dan Teknologi. Kendari: IBI DARMAJAYA
- Tortora GJ & Derrickson B. 2012. Principles of Anatomy & Physiology 13th edition. United States of America: John Wiley & Sons, inc
- Wilantika, CF. 2017. Pengaruh Penggunaan Smartphone Terhadap Kesehatan dan Perilaku Remaja. Jurnal Obstetika Scienta [Online Journal] [diunduh 15 Juli 2019].
<https://ejournal.latansamashiro.ac.id/index.php/OBS/article/view/160>
- Wilson S. 2015. Eyestrain. Michigan: University of Michigan Health System
- Yang S, Tai Y, Hayes J & Sheedy J. 2011. Superior Smartphone Display Quality Enhances Viewing Performance and Comfort. College of Optometry [Online Journal] [diunduh 10 Juli 2019]. Tersedia dari:
<https://pdfs.semanticscholar.org/f96f/e7538ebaf1b8995ce1c48b275df9d9d3691d.pdf>
- Ziefle M. 1999. Effect of Display Resolution on Visual Performance. Rheinisch Westliche Technische Hochschule Aachen [Online Journal] [diunduh 15 Juli 2019]. Tersedia dari:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9974229>