

## HUBUNGAN PERILAKU PEMAKAIAN LAPTOP DENGAN KEJADIAN COMPUTER VISION SYNDROME (CVS)

---

Megawati Nur Anggraeni<sup>1)</sup>, Atti Yudiernawati<sup>2)</sup>, Ani Sutriningsih<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Ilmu Keperawatan Poltekkes Kemenkes Malang

<sup>3)</sup>Dosen Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang

E-mail: [jurnalpsik.unitri@gmail.com](mailto:jurnalpsik.unitri@gmail.com)

### ABSTRAK

Pemakaian laptop dapat menimbulkan suatu keluhan kesehatan yang disebut dengan *Computer Vision Syndrome*. Sindrom ini dipengaruhi dari penerapan sistem ergonomi yang tidak baik pada mahasiswa yang menggunakan laptop. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisis hubungan perilaku pemakaian laptop dengan kejadian *computer vision syndrome* pada Mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif korelatif dengan metode *cross sectional*, Teknik sampling adalah *Simple random sampling* dengan sampel 67 responden. Pengumpulan data dengan kuesioner. Hasil penelitian didapatkan responden memiliki perilaku pemakaian laptop kurang baik sebanyak 37 orang (55,2%), kejadian *Computer Vision Syndrome* negatif 40 orang (59,7%) dan berdasarkan hasil uji korelasi *Spearman Rank* dengan signifikansi 95% didapatkan nilai *p-value* sebesar 0,000. Nilai ini kurang dari *alpha* 0,05 artinya  $H_0$  ditolak sehingga dalam pengujian statistik dalam penelitian ini menyatakan ada hubungan yang signifikan antara perilaku pemakaian laptop dengan kejadian *Computer Vision Syndrome* pada Mahasiswa angkatan 2009 Program Studi Ilmu Keperawatan Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang. Berdasarkan hasil penelitian diatas, bagi peneliti selanjutnya bisa dikaji tentang hubungan perilaku pemakaian laptop dengan ketajaman penglihatan. Informasi mengenai perilaku pemakaian laptop yang benar beserta dampaknya perlu disosialisasikan secara luas agar pengguna laptop terhindar dari kejadian *computer vision syndrome*.

**Kata Kunci** : *Computer Vision Syndrome*; perilaku pemakaian laptop.

## **THE RELATIONSHIP OF LAPTOP USAGE BEHAVIOR WITH COMPUTER VISION SYNDROME (CVS)**

### **ABSTRACT**

*The use of a laptop can cause a health complaint called Computer Vision Syndrome. This syndrome is influenced by the application of ergonomic systems that are not good for students who use laptops. The purpose of this study was to identify and analyze the relationship of laptop usage behavior with Computer Vision Syndrome in nursing students at Nursing Science Study Program, Faculty Of Health Science, Tribhuwana Tungadewi University. This research was a descriptive correlative study with cross sectional method. The sampling technique was simple random sampling with a sample of 67 respondents. Collecting data with a questionnaire. The results showed that respondents had poor laptop usage behavior as many as 37 people (55.2%), the incidence of negative Computer Vision Syndrome was 40 people (59.7%) and based on the Spearman Rank correlation test results with a significance of 95% p -value of 0,000. This value is less than alpha 0.05, which means that  $H_0$  is rejected, so in statistical tests in this study states that there is a significant relationship of laptop usage behavior with Computer Vision Syndrome in nursing students 2009 generation at Nursing Science Study Program, Faculty Of Health Science, Tribhuwana Tungadewi University. Based on the results of the above research, for the next researcher can be studied about the relationship between the behavior of laptop use and visual acuity. Information about the correct behavior of laptop use and its impact needs to be widely disseminated so that laptop users avoid the occurrence of computer vision syndrome*

**Keywords:** *Computer Vision Syndrome (CVS); laptop usage behavior.*

### **PENDAHULUAN**

Kenaikan minat penggunaan komputer dan laptop di Indonesia meningkat sangat drastis dari tahun ke tahun dan kini yang lebih di minati oleh warga Indonesia adalah komputer jinjing atau laptop. *International Data Corporation (IDC)* mengadakan riset data penjualan komputer hingga

September 2010, jumlah pasokan komputer ke Indonesia mencapai 4,27 juta unit yang terdiri dari 2,88 juta unit (67,45%) laptop dan 1,39 juta unit (32,55%) komputer atau *personal computer (PC)*. Persentase penjualan laptop terhadap seluruh penjualan komputer baru, mencapai 46% pada tahun 2008, kemudian naik menjadi 61% di tahun 2009 yang jelas membuktikan

kenaikan drastis minat masyarakat terhadap penggunaan laptop (Prasetyo & Siringoringo, 2010).

Penerapan system ergonomic yang tidak baik pada mahasiswa yang menggunakan laptop dapat mengakibatkan mata mudah lelah, badan pegal-pegal, dan sering kesemutan. Keseimbangan dari postur tubuh perlu diperhatikan agar seseorang dapat bekerja dengan aman, nyaman dan tahan lama. Menurut Weiner, 1992, Postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung lama dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan stress pada bagian tubuh tertentu, yang disebut dengan *postural stress*. Tekanan pada otot bagian leher, bahu, tangan, dan pergelangan tangan dapat menyebabkan *postural stress* akibat dari postur tubuh yang jelek (Khaled, 2009).

Adapun tujuan dari dilakukan penelitian ini yaitu : Untuk mengetahui Hubungan perilaku pemakaian laptop dengan kejadian CVS (*Computer vision syndrome*) pada Mahasiswa angkatan 2009 Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai bahan pengembangan ilmu keperawatan dalam materi keperawatan kesehatan kerja, sehingga nanti dapat dilakukan intervensi keperawatan seperti promosi kesehatan, pencegahan dan control penyakit, peningkatan kesejahteraan, penurunan faktor resiko dan pelayanan kesehatan preventif untuk masalah kesehatan yang ditemui di

Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang.

## METODE PENELITIAN

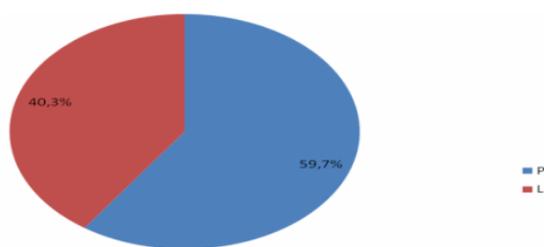
Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian korelasi yaitu penelitian dengan menggambarkan suatu masalah dengan distribusinya. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2009 Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tunggadewi Malang yang menggunakan laptop sebanyak 81 Orang. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang menggunakan laptop sebanyak 67 orang terdiri dari laki-laki dan perempuan. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *Simple random sampling*, metode ini dilakukan dengan cara undian berdasarkan NIM mahasiswa angkatan 2009 yang keluar.

Lokasi dilakukannya penelitian bertempat di kampus Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang. Waktu dilakukannya penelitian pada 24 Juli – 25 Juli 2013. Penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu; perilaku pemakaian laptop (variabel independen/ variabel bebas) dan kejadian *Computer vision syndrome* (CVS) (Variabel Dependen/ Variabel Tergantung). Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan

kuesioner. Kuesioner merupakan alat ukur berupa angket dengan beberapa pertanyaan. Peneliti menyebarkan kuesioner kepada setiap responden sesuai dengan sampel yang sudah ditentukan berdasarkan undian NIM mahasiswa.

Uji validitas instrument penelitian menggunakan rumus *korelasi product moment*. Instrumen di katakan valid jika  $r$  hitung  $>$   $r$  table ( $\alpha=5\%$ ). Hasilnya  $>$  dari 0,5 dengan probabilitas 0,000 maka instrumen memiliki validitas yang cukup tinggi. Uji reliabilitas instrument dalam penelitian ini di gunakan metode *alpha cronbach*.. Instrumen di katakan reliable jika  $r$  alpha  $>$   $r$  table ( $\alpha=5\%$ ). Hasilnya  $>$  0,6, Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh Alpha Cronbach 0,844 dan 0,767. Analisis data menggunakan uji korelasi *spearman rank* dengan nilai  $p$  – *value*  $<$  0,05.

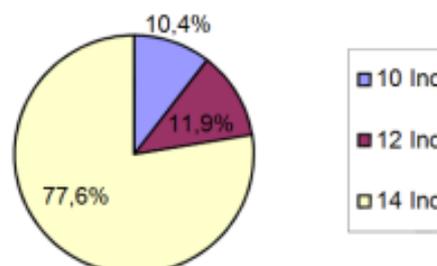
## HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Diagram distribusi responden berdasarkan jenis kelamin.

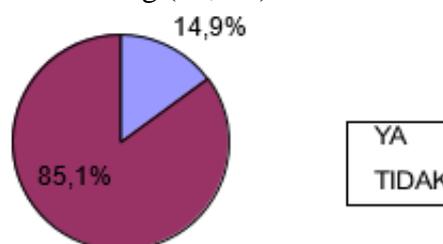
Gambar 1 menunjukkan bahwa dari 67 orang responden lebih dari setengah atau separuh responden adalah laki-laki yaitu sebanyak 41 orang

(59,7%).



Gambar 2. Diagram distribusi responden berdasarkan ukuran laptop yang digunakan

Gambar 2 menunjukkan bahwa dari 67 orang responden lebih dari setengah atau separuh responden menggunakan ukuran laptop 14 inci yaitu sebanyak 54 orang (77,6%)



Gambar 3. Diagram distribusi responden berdasarkan penggunaan kaca mata

Diagram 3 menunjukkan bahwa dari 67 orang responden lebih dari setengah atau separuh responden tidak menggunakan kaca mata yaitu sebanyak 58 orang (85,1%).

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa lebih dari setengah atau separuh responden dalam penelitian mempunyai perilaku pemakaian laptop yang kurang baik sebanyak 37 orang (55,2%).

Tabel 1. Distribusi perilaku penggunaan

laptop dan kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS) pada mahasiswa angkatan 2009 Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tribhuwana Tungadewi

Variabel	f	(%)
<b>Perilaku Pemakaian Laptop</b>		
Baik	0	0
Cukup Baik	8	11,9
Kurang Baik	37	55,2
Tidak Baik	22	32,8
<b>Computer Vision Syndrome</b>		
Positif	27	40,3
Negatif	40	59,7

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa lebih dari setengah responden dalam penelitian mengalami kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS) negatif sebanyak 40 orang (59,7%).

Tabel 2. Analisis data Universitas Tribhuwana Tungadewi

Variabel	N	p-value	Rho	Ket
Hubungan Perilaku Pemakaian Laptop dengan Kejadian CVS	67	0,000	0,794	Ho ditolak Hi diterima

Pada hasil analisa data “Hubungan perilaku pemakaian laptop dengan kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS) pada mahasiswa angkatan 2009 Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang” dengan

menggunakan uji korelasi *spearman rank* didapatkan nilai *p-value* sebesar  $0,000 < 0,05$ , maka  $H_1$  diterima, artinya terdapat hubungan yang signifikan, nilai statistik ( $\rho$ ) adalah 0,794 (79,4%). Hubungan tersebut merupakan hubungan yang kuat, sehingga dalam pengujian statistik pada penelitian ini menyatakan ada hubungan yang signifikan antara perilaku pemakaian laptop dengan kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS).

### Perilaku Pemakaian Laptop

Perilaku pemakaian laptop dalam penelitian ini dapat dilihat dengan kategori baik, cukup baik, kurang baik, tidak baik. Pada penelitian ini responden dengan perilaku pemakaian laptop yang cukup baik sebanyak 11,9%, perilaku pemakaian laptop yang kurang baik sebanyak 55,2% dan perilaku pemakaian laptop yang tidak baik sebanyak 32,8%. Terlihat presentasi tertinggi adalah responden yang memiliki perilaku pemakaian laptop yang kurang baik.

Berdasarkan data hasil penelitian, dapat diketahui jika postur tubuh, durasi dan frekuensi yang tidak sesuai ergonomi akan berakibat pada perilaku pemakaian laptop yang kurang baik. Frekuensi penelitian ini memang lebih banyak berjenis kelamin perempuan dibanding dengan yang berjenis kelamin laki-laki, Perempuan cenderung lebih teliti dan telaten dalam bekerja sehingga mereka akan benar-benar memusatkan perhatian pada pekerjaan yang dihadapi untuk

mengurangi tingkat kesalahan kerja. Tuntutan untuk dapat memusatkan perhatian di depan laptop secara terus-menerus menjadi sumber stressor untuk penglihatan maupun psikologis dan akhirnya menimbulkan keluhan-keluhan penglihatan.

Bentuk laptop yang tidak ergonomis juga bias menyebabkan perilaku yang kurang baik saat menggunakan laptop, Monitor dan *keyboard* yang menyatu menjadi satu komponen, sehingga keduanya tidak bisa diatur agar sesuai dan nyaman digunakan. Apabila kita mengatur ketinggian layar monitor sesuai dengan jarak pandang mata, maka monitor juga ikut naik sehingga tangan tidak nyaman saat mengetik. Solusi agar dapat mempertahankan postur tubuh yang baik adalah dengan menggunakan peralatan tambahan Keyboard dan mouse eksternal saat menggunakan laptop (Jacobs, Johnson, Denerlein, et al, 2008).

Hasil penelitian ini sesuai jika dikaitkan dengan teori yang dikemukakan oleh Saito (2000) bahwa perilaku pemakaian laptop adalah suatu keadaan atau aktivitas seseorang pada saat menggunakan laptop. Cara Penggunaan laptop yang perlu diperhatikan oleh pengguna laptop meliputi postur tubuh saat menggunakan laptop, durasi penggunaan laptop, frekuensi penggunaan laptop. Postur tubuh yang harus diperhatikan saat menggunakan laptop adalah posisi kepala, posisi duduk, posisi tangan

dan posisi kaki. Durasi maksimal penggunaan laptop dalam 1 hari adalah 2 jam. Sedangkan Frekuensi penggunaan laptop tidak dapat dipisahkan dengan durasi seseorang saat menggunakan laptop.

### **Kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS)**

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS) yang positif yaitu 27 orang (40,3%) dan yang mengalami kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS) negatif sebanyak 40 orang (59,7%). Sehingga dapat di simpulkan dari beberapa data hasil penelitian diatas bahwa kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS) yang positif akan terjadi jika perilaku pemakaian laptop yang tidak baik yaitu sebesar 32,8% dan *Computer vision syndrome* (CVS) yang negatif terjadi jika perilaku pemakaian laptop kurang baik yaitu sebesar 55,2%.

Radiasi laptop juga dapat menyebabkan kelelahan mata dan gangguan mata lainnya, masalah visual lainnya adalah gangguan sakit kepala dan sakit leher atau bahu, selain itu pengguna laptop ternyata lebih jarang berkedip. Selain itu jarak antara mata dan layar monitor yang terlalu dekat dapat menyebabkan mata menjadi mudah lelah dan tegang. Mata lelah dapat disebabkan karena tidak mengalihkan pandangan sejauh kurang lebih enam meter selama beberapa detik setiap 30 menit menggunakan laptop.

Pengalihan pandangan ini berfungsi untuk merelaksasikan ketegangan yang terjadi pada otot mata (Arana, 2005).

Jenis kelamin juga mempengaruhi terjadinya CVS, hal ini sesuai dengan penelitian Azkadina (2012) yang mengatakan bahwa jenis kelamin perempuan merupakan factor resiko terjadinya CVS di mana perempuan beresiko sebelas kali lipat dibandingkan laki-laki untuk menderita sindrom ini. Selain itu peningkatan jam kerja di depan laptop tanpa diselingi istirahat juga dapat menyebabkan menurunnya kemampuan daya akomodasi sehingga akan memperberat gejala CVS pada pekerja pengguna laptop (Blehm at al. 2005)

Hasil penelitian ini relevan jika dikaitkan dengan teori *American Optometric Association* (2006) yang mendefinisikan CVS sebagai masalah mata majemuk yang berkaitan dengan pekerjaan jarak dekat yang dialami seseorang selagi atau berhubungan dengan penggunaan computer. Etiologi CVS menurut Affandi (2005) sebagai berikut, kurang berkedip, koordinasi mata dan pemfokusan yang tidak jelas, komputer sering dipasang sedemikian rupa sehingga membuat mata bekerja terlalu keras (Jenis huruf yang terlalu kecil, pantulan cahaya dari sumber yang didekatnya atau dari jendela mungkin terlalu terang).

### **Hubungan Perilaku Pemakaian Laptop dengan Kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS)**

Pada hasil analisa data “Hubungan perilaku pemakaian laptop dengan kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS) pada mahasiswa angkatan 2009 Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang” dengan menggunakan uji korelasi *spearman rank* dengan bantuan SPSS for window 15.0 didapatkan nilai *p-value* sebesar  $0,000 < 0,05$ , ditolak  $H_1$  diterima, artinya terdapat hubungan yang signifikan, nilai statistik ( $\rho$ ) adalah 0,794 (79,4%). Hubungan tersebut merupakan hubungan yang kuat, sehingga dam pengujian statistik pada penelitian ini menyatakan ada hubungan yang signifikan antara perilaku pemakaian laptop dengan kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS).

Dalam pengujian korelasi antara perilaku pemakaian laptop dengan kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS) didapatkan adanya hubungan yang signifikan, dikarenakan pada table diatas dapat diketahui bahwa responden dengan CVS positif yang mempunyai perilaku tidak baik sebanyak 32,8%, cukup baik 11,9%, kurang baik 55,1%. Sedangkan responden dengan CVS negatif yang mempunyai perilaku tidak baik sebanyak 11,9%, cukup baik 11,9% dan kurang baik 55,1%. Mayoritas responden yang postur tubuhnya buruk dalam menggunakan laptop dapat disebabkan karena desain

tempat kerja yang kurang ergonomis dengan durasi dan frekuensi penggunaan laptop yang tinggi. Selain itu, belum menerapkan beberapa prinsip ergonomi dengan baik

*Computer Vision Syndrome* (CVS) dapat muncul karena perilaku pengguna laptop yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi, sehingga tuntutan visual dari tugas melebihi kemampuan visual individu dengan nyaman melakukan itu. Orang yang paling beresiko untuk perkembangan CVS adalah orang-orang yang menghabiskan dua atau lebih jam terus menerus di depan komputer setiap hari (AOA, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan *Computer Vision Syndrome* (CVS) Positif paling banyak dikarenakan perilaku pemakaian laptop yang tidak baik yaitu sejumlah 32,8% dan *Computer Vision Syndrome* (CVS) negatif paling banyak pada perilaku pemakaian laptop yang kurang baik yaitu sejumlah 55,1%. Dari analisis hubungan perilaku pemakaian laptop dengan kejadian *Computer Vision Syndrome* ini menunjukkan hasil tidak sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti.

Ketidaksesuaian hasil penelitian ini bisa terjadi karena beberapa faktor. Usia responden tidak mempengaruhi hubungan perilaku pemakaian laptop dengan kejadian CVS pada responden, hal ini sesuai dengan penelitian Azkadina (2012) yang menunjukkan bahwa usia tidak berhubungan secara signifikan dengan kejadian CVS. Jarak

penglihatan ternyata juga tidak mempunyai pengaruh terjadinya CVS, Hal ini terjadi karena peneliti hanya menggunakan kuesioner tanpa melakukan pengukuran secara langsung sehingga bisa terjadi bias. Hal ini berbeda dengan penelitian - penelitian sebelumnya, Seperti penelitian Chiemekwe *et al* yang melaporkan bahwa keluhan adanya gangguan penglihatan lebih banyak pada pekerja dengan jarak penglihatan kurang dari 10 inci (25,3 cm).

Orang dapat mampu melakukan cara pencegahan atau pengurangan masalah kesehatan akibat CVS menurut Affandi (2005) adalah meletakkan monitor 40-60 cm dari mata, monitor sebaiknya dipasang 10-20 lebih rendah dari mata, berusaha lebih berkedip lebih sering. Untuk menghindari kejadian CVS pada pengguna laptop perlu memperhatikan standar ergonomi dan melakukan pencegahan terjadinya CVS.

### **Keterbatasan Penelitian**

Peneliti menyadari bahwa pelaksanaan penelitian ini terdapat kekurangan dan keterbatasan yang menjadi hambatan dalam penelitian, yaitu :

- 1) Instrumen yang digunakan belum ada standar baku untuk pengukuran CVS sehingga kurang akurat. Sehingga responden dapat memberikan jawaban yang jelas antara pernah atau tidak pernah mengemukakan gejala CVS.
- 2) Instrumen yang digunakan berupa

kuesioner dengan melakukan survey pada saat penelitian, sehingga memungkinkan data menjadi bias.

- 3) Penelitian ini hanya didasarkan anamnesis tidak dengan pemeriksaan fisik yang dapat menentukan diagnosis CVS.

## KESIMPULAN

- 1) Perilaku pemakaian laptop pada mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang sebagian besar dengan perilaku kurang baik.
- 2) Kejadian *Computer Vision Syndrome* (CVS) pada mahasiswa Prohgram Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang sebagian besar dengan *Computer Vision Syndrome* (CVS) negatif.
- 3) Hasil uji statistik penelitian ini menyatakan ada hubungan yang signifikan antara perilaku pemakaian laptop dengan kejadian *Computer Vision syndrome* (CVS) pada mahasiswa Program Studi Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang.

## DAFTAR PUSAKA

Affandi, ES. 2005. *Sindrom Penglihatan Komputer (Computer vision*

*syndrome)* Majalah kedokteran Indonesia. 55 : 297- 300. [http : //mki.idionline.org/](http://mki.idionline.org/). Diakses 8 Januari 2013.

American Optometric Association (AOA). 2006. *Computer vision syndrome (CVS)*. Pp. 1-4. <http://www.aoa.org/>. Diakses 8 Januari 2013.

Arana, N. I. 2005. *Mouse wrist rests comparison and their relation with carpal tunnel syndrome (CTS) risk factors*. Thesis. El Paso: Departement of industrial Engineering University of Texas.

Azkadina, A. 2012. Hubungan antara faktor resiko individual dan komputer terhadap kejadian *Computer Vision Syndrome*. Dalam: Jurnal Media Medika Muda.

Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. *J Surv Ophthal*. 2005; 50(3) : 253-262.

Chiemeke SC, Akhah owa AE, Ajayi OB. 2007. Evaluation of vision-related problems amongst computer users: a case study of University of Benin, Nigeria. *Proceedings of the World Congress on Engineering; 2007 Jul 2 –4; London*.

Jacobs, K., Johnson, P., Dennerlein, J., et al. 2008. University student's notebook computer use. *Applied Ergonomics* 40

- Prasetyo, H & Siringoringo, L. 2010.  
Tahun depan laptop, masih  
paling top.
- Saito, S. Bruno, P. Michael, J., et al.  
2000. *Ergonomic  
Guidelines for Using  
Notebook Personal  
Computers [on line]*. *Industrial  
Health*, 38, 421-434 diakses  
dari;:  
[http://www.jniosh.go.jp/english/indu\\_hel/pdf/IH38\\_55.pdf](http://www.jniosh.go.jp/english/indu_hel/pdf/IH38_55.pdf)  
pada 7 Januari 2013.