

## **HUBUNGAN POSTUR, DURASI DAN FREKUENSI KERJA DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL AKIBAT PENGUNAAN LAPTOP PADA MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**Rakhmat Eddy Wicaksono, Suroto, Baju Widjasena**

Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Diponegoro

Email: rakhmateddywicaksono@gmail.com

**Abstract :** *Musculoskeletal complaints are complaints on the part of skeletal muscles which felt by someone starting from very mild to very severe complaints. When the muscles receive static load repeatedly for a long time, it can cause damage to muscles, nerves tendons, joints, cartilages, and intervertebral disc. There are several factors which cause Musculoskeletal disorders; such as occupational, individual, and environmental factors; and they have impacts on reduction of work productivity. The purpose of this study was to determine the relationship of postures, duration, and frequency of work with Musculoskeletal disorders due to laptop usage on college students in architecture departement of engineering, Diponegoro University. This type of research was explanatory research with cross sectional approach. The population which used in this study were 127 with a sample of 60 students. It analyzed by using univariate and bivariate with Chi-square test. The results showed almost all respondents had complained on Musculoskeletal disorders, which was 91,7 percent. The results of the bivariate analysis showed that there was a relationship between work postures (p-value 0,03) and duration of work (p-value 0,03) with Musculoskeletal disorders due to laptop usage on college students in architecture departement of engineering, Diponegoro University. There was no correlation between the frequency of work with Musculoskeletal disorders due to laptop usage on college students in architecture departement of engineering, Diponegoro University (p-value 0,0676). There was a relationship between two variables, which are work postures and work duration, with Musculoskeletal complaints. Researcher gave information of the correct postures and also the impacts of using laptop to college students in architecture departement of engineering, Diponegoro University, so they could avoid Musculoskeletal disorders due to laptop usage.*

**Keywords :** *Musculoskeletal complaints, Laptop Usage, RULA*

### **Pendahuluan**

### **Latar Belakang**

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era globalisasi sangat berkembang pesat. Penggunaan komputer dalam

bekerja sangat membantu dan memudahkan manusia dalam menyelesaikan pekerjaannya. Akhir-akhir ini penggunaan laptop semakin menjadi primadona dibandingkan dengan komputer desktop. Hal ini

terlihat berdasarkan data Apkomindo (Asosiasi Pengusaha Komputer Indonesia), pada kuartal keempat tahun 2009, penjualan PC diyakini stagnan di level 300.000 unit; sedangkan penjualan laptop tembus hingga 450.000 unit.<sup>(1)</sup>

Menurut Hegde (dalam Gilbert, 2005), Direktur *Human Factors and Ergonomics Laboratory* di Universitas Cornell, mengatakan bahwa dilihat dari desainnya, laptop tidak pernah dimaksudkan sebagai pengganti komputer *desktop*. Idenya adalah portabilitas untuk penggunaan sesekali. Ini (laptop) tidak pernah dimaksudkan untuk menjadi mesin yang anda gunakan saat bekerja selama delapan jam sehari, 52 minggu dalam setahun.<sup>(3)</sup>

Carneiro, seorang dokter di UNC *School of Medicine's Department of Physical Medicine and Rehabilitation*, Mengatakan bahwa ketika menggunakan laptop, individu harus membuat semacam pengorbanan.<sup>(4)</sup> Ketika menyesuaikan *keyboard* ke tinggi siku akan mendorong leher untuk membungkuk saat melihat layar. Sementara, apabila meningkatkan monitor untuk tingkat mata dan tinggi mata berakomodasi akan menyebabkan posisi lengan yang

kaku. Masalah kesehatan yang dapat timbul akibat hasil penerapan ilmu ergonomi yang kurang tepat yaitu *Musculoskeletal disorder* (MSDs). Keluhan MSDs adalah keluhan pada bagian otot-otot skeletal yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai berat apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam kurun waktu yang lama, maka dapat menyebabkan kerusakan pada otot, saraf tendon, persendian, kartilago, dan *discus intervertebralis*.<sup>(5)</sup>

Di Indonesia berdasarkan dari hasil studi Departemen Kesehatan dalam profil masalah kesehatan di Indonesia tahun 2005, menunjukkan bahwa sekitar 40,5% penyakit yang diderita pekerja sehubungan dengan pekerjaannya. Gangguan kesehatan yang dialami pekerja, menurut penelitian yang dilakukan terhadap 9.482 pekerja di 12 kabupaten atau kota di Indonesia, umumnya berupa penyakit *musculoskeletal disorders* (16%), kardiovaskuler (8%), gangguan saraf (3%) dan gangguan THT (1,5%).<sup>(10)</sup> Terdapat juga penelitian mengenai keluhan kesehatan akibat penggunaan laptop pada mahasiswa FKM UI, didapatkan 97% dari responden

yang mengalami keluhan kesehatan. Bagian tubuh yang banyak dikeluhkan adalah bagian leher, mata, bahu, punggung bagian atas dan pergelangan tangan.<sup>(2)</sup>

Arsitektur adalah seni dimana penggunaan komputer dalam menciptakan sebuah karya *design* bangunan dan berbagai *design* lainnya. Komputer/laptop sangat berpengaruh terhadap perkembangan arsitektur karena dengan adanya komputer/laptop akan mempermudah pembuatan atau perancangan gambar yang dahulunya dilakukan dengan manual tanpa penggunaan komputer/laptop.

Saat mewawancarai dan melakukan observasi pada mahasiswa arsitektur, mata kuliah yang berat dan banyak tugas adalah mata kuliah struktur konstruksi 4 yang berada di semester 4. Struktur konstruksi 4 adalah mata kuliah yang mempelajari tentang perancangan struktur dan konstruksi bangunan. Struktur bangunan yang dipelajari pada mata kuliah ini lebih kompleks yaitu bangunan tinggi atau *highrise* agar berdiri kuat dan efisien.

Mahasiswa arsitek dalam mengerjakan tugasnya rata-rata dengan posisi duduk di kursi dengan menggunakan meja, duduk dilantai

dengan menggunakan meja, dan duduk dikursi tanpa menggunakan meja. Mengerjakan tugas-tugas tersebut mahasiswa arsitek harus berada didepan laptop selama lebih dari 8 jam sehari dan mereka dapat menyelesaikan tugas tersebut hingga 3-4 hari bahkan ada beberapa yang lebih. Saat melakukan survey pendahuluan, mahasiswa arsitektur tersebut diminta untuk bekerja didepan laptop seperti biasanya. Didapatkan bahwa postur kedua lengan atas  $20^{\circ}$  dengan bahu terangkat, postur kedua lengan bawah membentuk sudut  $0^{\circ}$ - $90^{\circ}$ , postur pergelangan tangan berada dalam postur netral dan pergelangan tangan mengalami tekukan pada deviasi *ulnar* dan *radial*, postur leher membentuk sudut  $10^{\circ}$ - $20^{\circ}$ , postur punggung membentuk sudut  $20^{\circ}$ - $60^{\circ}$ , postur kaki yang tidak tertopang dilantai dengan baik. Dari beberapa hasil pengamatan, didapatkan bahwa pekerjaan tersebut berisiko tinggi untuk terjadinya keluhan muskuloskeletal.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan postur, durasi, dan frekuensi kerja dengan keluhan muskuloskeletal akibat penggunaan laptop pada mahasiswa

fakultas teknik jurusan arsitektur di Universitas Diponegoro.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *explanatory researches* dengan pendekatan *cross sectional* yang merupakan suatu penelitian yang mempelajari hubungan antara faktor risiko (bebas) dengan faktor efek (terikat), dimana melakukan observasi pada waktu yang bersamaan.<sup>(41)</sup>

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *accidental sampling*. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa fakultas teknik jurusan arsitektur universitas diponegoro angkatan 2014 yang berjumlah 127 orang dengan sampel penelitian sebanyak 60 orang dengan menggunakan rumus *lemeshow*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Analisis Univariat

#### 1. Keluhan Muskuloskeletal

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Keluhan Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Diponegoro

Keluhan Muskuloskeletal		Frekuensi	Persentase (%)
Tidak Mengeluh	Pernah	5	8,3
Pernah Mengeluh		55	91,7
Total		60	100,0

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa responden yang tidak pernah mengeluh keluhan muskuloskeletal yaitu sebanyak 5 orang atau sebesar 8,3% dan responden yang pernah mengeluh keluhan muskuloskeletal sebanyak 55 orang atau sebesar 91,7%. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa hampir seluruh mahasiswa fakultas teknik jurusan arsitektur Universitas Diponegoro pernah mengalami keluhan muskuloskeletal akibat penggunaan laptop.

#### 2. Postur Kerja

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Postur Kerja Pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Diponegoro

Postur Kerja		Frekuensi	Persentase (%)
Perlu Perubahan	Adanya	47	78,3
Perbaikan Sikap Kerja Segera		13	21,7
Total		60	100,0

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui sebesar 78,3% responden bahwa sebagian besar masuk kedalam kategori perlu adanya perubahan postur kerja (skor 3-4) dalam beberapa

waktu kedepan dan sebesar 21,7% responden yang masuk kedalam kategori perbaikan sikap kerja segera dalam waktu dekat (skor 5-6). . Berdasarkan hasil penelitian, postur yang perbedaannya terlihat secara signifikan adalah bagian leher, lengan bawah, batang tubuh, pergelangan tangan, dan kaki. Hampir seluruh responden memiliki posisi atau postur kerja yang salah, oleh karena itu timbul keluhan muskuloskeletal pada responden.

### 3. Durasi Kerja

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Durasi Kerja Pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Diponegoro

Durasi Kerja	Frekuensi	Persentase (%)
≤ 2 Jam	2	3,3
> 2 Jam	58	96,7
Total	60	100

Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa responden yang melakukan pekerjaan dengan laptop pada durasi kerja ≤ 2 Jam sebanyak 2 atau sebesar 3,3% dan responden yang bekerja dengan laptop > 2 Jam sebanyak 58 atau sebesar 96,7%.

### 4. Frekuensi Kerja

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Frekuensi Kerja Pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Diponegoro

Frekuensi Kerja	Frekuensi	Persentase (%)
≤ 5 Hari Perminggu	19	31,7
> 5 Hari Perminggu	41	68,3
Total	60	100,0

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui bahwa responden yang melakukan pekerjaan dengan laptop pada frekuensi kerja ≤ 5 hari perminggu sebanyak 19 atau sebesar 31,7% dan responden yang bekerja dengan laptop > 5 hari perminggu sebanyak 41 atau sebesar 68,3%.

## B. Analisis Univariat

### 1. Hubungan Postur Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal

Tabel 4.5 Tabulasi Silang antara Postur Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Diponegoro

Postur Kerja	Keluhan Muskuloskeletal				Total	
	Pernah Mengeluh		Tidak Pernah Mengeluh		N	%
	N	%	N	%		
Perbaikan Sikap Kerja Segera	10	76,9	3	23,1	13	100,0
Perlu Adanya Perubahan	45	95,7	2	4,3	47	100,0

Hasil Penelitian 60 responden diperoleh bahwa sebanyak 45

responden atau sebesar 95,7% perlu adanya perubahan postur kerja yang pernah mengeluh keluhan muskuloskeletal, dan 10 responden atau sebesar 76,9% perbaikan sikap kerja segera yang pernah mengeluh keluhan muskuloskeletal. Didapatkan hasil bahwa Ada hubungan antara postur kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa fakultas teknik jurusan arsitektur Universitas Diponegoro dan responden dengan kategori perbaikan sikap kerja segera (skor 5-6) lebih berisiko 0,148 dibandingkan responden dengan kategori perlu adanya perubahan postur kerja (skor 3-4). Dari beberapa hasil penelitian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa postur tubuh yang tidak aman dari seseorang yang menggunakan laptop dapat meningkatkan risiko keluhan muskuloskeletal. Hal ini disebabkan karena faktor risiko seperti durasi dan frekuensi penggunaan laptop yang tinggi, desain tempat kerja yang tidak ergonomis, dan lingkungan yang tidak nyaman. Desain laptop yang kurang ergonomis ini akan membuat pengguna laptop

memiliki 2 pilihan untuk meminimalisir cideranya, yaitu dengan membungkukkan sedikit leher mereka untuk dapat melihat monitor atau memposisikan monitor setara dengan pandangan mata mereka. Akan tetapi, kedua solusi tersebut belum dapat dikatakan solusi terbaik untuk pembentukan postur tubuh yang sehat saat bekerja dengan laptop.

## 2. Hubungan Durasi Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal

Tabel 4.6 Tabulasi Silang antara Durasi Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Diponegoro

Durasi Kerja	Keluhan Muskuloskeletal				Total	
	Pernah Mengeluh		Tidak Pernah Mengeluh		N	%
	N	%	N	%		
> 2 Jam	54	93,1	4	6,9	58	100,0
≤ 2 Jam	1	50	1	50	2	100,0

Berdasarkan penelitian dengan responden berjumlah 60 didapatkan bahwa 1 responden atau sebesar 50% melakukan pekerjaan dengan laptop ≤ 2 jam yang pernah mengeluh keluhan muskuloskeletal dan sebanyak 54 responden atau sebesar 93,1 melakukan pekerjaan dengan laptop > 2

jam yang pernah mengeluh keluhan muskuloskeletal. Didapatkan hasil bahwa ada hubungan antara durasi kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa fakultas teknik jurusan arsitektur Universitas Diponegoro dan responden yang bekerja dengan laptop >2 jam lebih berisiko 13,5 kali dibandingkan responden yang bekerja dengan laptop ≤2 jam. Lamanya waktu yang digunakan responden untuk menggunakan laptop menunjukkan bahwa laptop merupakan salah satu unsur yang sangat penting demi menunjang aktivitas mereka di kampus atau di rumah. Adanya beban tugas yang banyak dengan batas waktu pengumpulan tugas yang singkat merupakan alasan responden untuk rela berjam-jam berada di depan laptop. Otot yang statis dapat menyebabkan aliran darah menurun, sehingga asam laktat terakumulasi dan mengakibatkan kelelahan pada otot lokal.<sup>(53)</sup> Selain itu, beban kerja otot yang tidak merata pada sejumlah bagian tubuh

akan memperparah keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pengguna laptop yang pada akhirnya akan mempengaruhi kinerja seseorang.

### 3. Hubungan Frekuensi Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal

Tabel 4.7 Tabulasi Silang antara Frekuensi Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Diponegoro

Frekuensi Kerja	Keluhan Muskuloskeletal				Total	
	Pernah Mengeluh		Tidak Pernah Mengeluh		N	%
	N	%	N	%		
> 5 Hari Perminggu	38	92,7	3	7,3	41	100,0
≤ 5 Hari Perminggu	17	89,5	2	10,5	19	100,0

Berdasarkan penelitian dengan responden berjumlah 60 didapatkan bahwa 17 responden atau sebesar 89,5% dengan frekuensi kerja ≤ 5 hari perminggu yang pernah mengeluh keluhan muskuloskeletal dan sebanyak 38 responden atau sebesar 92,7% dengan frekuensi kerja > 5 hari perminggu yang pernah mengeluh keluhan muskuloskeletal. Didapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan antara frekuensi kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada

mahasiswa fakultas teknik jurusan arsitektur Universitas Diponegoro dan responden yang bekerja dengan laptop >5 hari perminggu lebih berisiko dibandingkan responden yang bekerja dengan laptop ≤5 hari perminggu. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan tidak ada hubungan frekuensi dengan keluhan muskuloskeletal diantaranya adalah, desain tempat kerja yang tidak ergonomis dan pengguna tidak melakukan peregangan tubuh (*stretching*) selama bekerja menggunakan laptop. Hampir seluruh responden bekerja menggunakan laptop selama > 5 hari perminggu.

#### **KESIMPULAN**

1. Sebesar 91,7% pernah mengeluh keluhan muskuloskeletal akibat penggunaan laptop. Bagian tubuh yang paling sering dikeluhkan adalah bagian bahu dan leher.
2. Dari hasil pengukuran postur kerja dengan menggunakan metode RULA diperoleh Sebesar 78,3% perlu adanya perubahan postur kerja level 2

dengan skor 3-4 dan sebesar 21,7% perubahan sikap kerja segera level 3 dengan skor 5-6.

3. Sebesar 96,7% durasi kerja >2 jam menggunakan laptop dan sebesar 3,3% durasi kerja ≤ 2 menggunakan laptop.
4. Sebesar 68,3% frekuensi kerja > 5 hari perminggu menggunakan laptop dan sebesar 31,7% frekuensi kerja ≤ 5 hari perminggu menggunakan laptop.
5. Ada hubungan antara postur kerja dengan keluhan muskuloskeletal dengan nilai *p-value* = 0,030.
6. Ada hubungan antara durasi kerja dengan keluhan muskuloskeletal dengan nilai *p-value* = 0,030.
7. Tidak ada hubungan antara frekuensi kerja dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa fakultas teknik jurusan arsitektur Universitas Diponegoro dengan nilai *p-value* = 0,676.

#### **SARAN**

1. Bagi Mahasiswa
  - a. Sebaiknya menggunakan laptop berada ≤ 2 jam dalam bekerja atau dalam mengerjakan tugas

- yang cukup lama dapat menggunakan komputer, apabila terpaksa menggunakan > 2 jam maka diperlukannya *keyboard* dan *mouse* eksternal serta pengganjal agar monitor pada laptop berada pada 20° di tengah pandangan kita keatas agar posisi leher tidak menunduk serta penggunaan meja dan kursi yang dapat diatur tinggi agar menyesuaikan pemakainya. Usahakan untuk melakukan peregangan (*stretching*) tubuh selama 15 menit setiap 2 jam bekerja menggunakan laptop
- b. Usahakan melakukan aktivitas fisik seperti olahraga *jogging* (lari pagi) dan berbagai jenis olahraga lainnya selama minimal 30 menit untuk meningkatkan kelenturan otot sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja.
  2. Bagi Peneliti Lain
    - a. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat memperluas penelitian dengan menganalisis faktor lain seperti desain tempat kerja, beban kerja, antropometri, dan aspek lingkungan kerja.
    - b. Jumlah responden yang diteliti lebih banyak jumlahnya dari berbagai macam lokasi namun responden tetap dalam criteria inklusi agar lebih jelas terlihat perbedaannya
    - c. Selain dari instrumen kuesioner yang digunakan, diharapkan dapat melakukan wawancara secara mendalam kepada responden agar data yang didapatkan semakin akurat.
  3. Bagi Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Diponegoro
    - a. Perlu diberikan informasi mengenai penggunaan laptop yang benar beserta dampak penggunaan laptop pada mahasiswa. Pemberian informasi tersebut dapat berupa leaflet, poster, maupun seminar.
    - b. Perlu dipertimbangkan untuk memberikan pembagian waktu untuk pengerjaan tugas dengan menggunakan laptop di ruangan khusus untuk design.
    - c. Sebaiknya dosen pengampu lebih memperhatikan bobot pemberian tugas yang seimbang dengan daya mampu responden serta waktu pengumpulan dalam mengerjakan tugas tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Nugraha P. Penjualan PC Stagnan, *Penjualan Laptop Melaju Kencang* [Internet]. 2009 [cited 2016 Apr 15]. Available from: <http://www.kabarbisnis.com/teknologi.html>
2. Hendra, Devie Fitri O. *Keluhan Kesehatan Akibat Penggunaan Laptop Pada Mahasiswa FKM UI*. Dep Keselam dan Kesehat Kerja FKM UI. 2007;
3. Gilbert A. *Is Your Laptop a Pain In The Neck?* [Internet]. 2005 [cited 2016 Apr 15]. Available from: <http://www.zdnet.com/news/is-your-laptop-a-pain-in-the-neck/143011>
4. Peach S. *Protecting Your Back, Neck & Arms From "Laptop-itis"* [Internet]. 2010 [cited 2016 Jan 15]. Available from: <http://www.med.unc.edu/wwwnes/2010/august/protecting-your-back-neck-and-arms-from-laptop-itis/>
5. Suma'mur P. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung; 2006.
6. Tarwaka, Dkk. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press; 2004.
7. Tana L, Tuminah S, Biomedis P, Penelitian B, Ri D. *Hubungan Lama Kerja dan Posisi Kerja dengan Keluhan Otot Rangka Leher dan Ektremitas Atas Pada Pekerja Garmen Perempuan di Jakarta Utara*. Puslibang Biomedis dan Farm Badan Penelit dan Pengemb Kesehatan, Depkes RI. 2009;19(6):234.
8. Sumiati. *Analisis Risiko Low Back Pain (LBP) Pada Perawat Unit Darurat dan Ruang Rawat Operasi di RS. Prikasih, Jakarta Selatan*. Universitas Indonesia; 2007.
9. Khaled T. *Analisis Risiko Ergonomi dan Keluhan Muskuloskeletal pada Upper Limb Extremities Akibat Penggunaan Laptop Pada Mahasiswa S1 FKM UI Tahun 2009*. Universitas Indonesia; 2009.
10. Daniel. *Prinsip Ergonomik Kurangi Gangguan Kesehatan Kerja*. Farmacia; 2006.
11. Budiharjo. *Arsitek dan Arsitektur Indonesia Menyongsong Masa Depan*. Yogyakarta: Penerbit Andi; 1997.
12. Chairunisa P. *Hubungan Gerakan Repetitive dan Durasi Kerja dengan Keluhan Carpal Tunnel Syndrome pada Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur di Universitas Diponegoro*. Universitas Diponegoro; 2015.
13. Humantech. *Applied Ergonomics*. 2nd ed. Australia: Barkeley Vale;

- 1995.
14. Suharno H. *Ilmu Kepeleatihan Olahraga*. Yogyakarta: IKIP; 1986.
  15. Sugeng Budiono A. *Bunga Rampai Hiperkes dan KK*. Semarang: Undip; 2003.
  16. Harrianto R. *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Jakarta: EGC; 2009.
  17. Kurniasih. *Tinjauan Faktor Risiko dan Gambaran Keluhan Subjektif Terhadap Timbulnya Muskuloskeletal Disorder yang Dirasakan Pengemudi Travel X-Trans Tujuan Jakarta-Bandung*. Universitas Indonesia;
  18. Samara D. *Nyeri Muskuloskeletal pada Leher Pekerja dengan Posisi Pekerjaan yang Statis*. Univ Med. 2007;26(3):137-42.
  19. Aprilia M. *Tinjauan Faktor Risiko Ergonomi Terkait Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pekerja KONtruksi PT. Waskita Karya di Proyek Fasilitas Rekreasi dan Olahraga Boker Ciracas Tahun 2009*. Universitas Diponegoro; 2009.
  20. Puspitasari A. *Hubungan Antara Perilaku Penggunaan Laptop dan Keluhan Kesehatan Akibat Penggunaan Laptop pada Mahasiswa Sarjana Reguler Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia*. Universitas Indonesia; 2012.
  21. Bridger RS. *Introduction to Ergonomics*. International. General Engineering Series. McGraw-Hill Inc; 1995.
  22. Dewayani M. *Hubungan Antara Beban Otot Statis dengan Nyeri Leher pada Penjahit di Sentra Industri Konveksi Kec. Pedan Klaten*. Universitas Diponegoro; 2006.
  23. Nugroho R. *Tingkat Pengetahuan Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia Mengenai Cara dan Dampak Penggunaan Laptop*. Universitas Indonesia; 2007.
  24. Arana N. *Mouse Wrist Rests Comparison and Their Relation With Carpal Tunnel Syndrome (CTS) Risk Factors*. University of Texas; 2005.
  - 25.
  26. 25. Hidayah N. *Sikap Mahasiswa Serta Pengukurannya*. Bandung: Ghalian; 1981.
  - 27.
  28. 26. Suma'mur P. *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: Haji Masagung; 1989.
  - 29.
  30. 27. Kroemer, K.H E, Grandjean E. *Fitting The Task To The Human; A Textbook of Occupational Ergonomics*. 5th ed. U.K: Taylor & Francis; 2000.
  31. Worksafe Australia Nation Occupational Health & Safety

- Comission. 1991;
32. Christen H, Pedersen MB, Siogard G. *A Nation Cross Sectional Study In The Danish Wood and Furniture Industry On Working Posture and Manual Handling*. Ergonomics. 1995;38:793–805.
  33. Pulat BM, David C A. *Fundamental of Industrial Ergonomics*. USA: Hall International, Englewood Clift; 1992.
  34. Pasquele M. *Smoking and Musculoskeletal Pain: The Link Between Smoking and Pain* [Internet]. [cited 2016 Feb 26]. Available from: <http://www.bodybuilding.com/fun/md22.htm>
  35. Andayani K, Dieny FF. *Hubungan Konsumsi Cairan dengan Status Hidrasi pada Pekerja Industri Laki-Laki*. Diponegoro University; 2013.
  36. Jensen L, Schaardenburg D, Bruinsma V, Bazerner P, Dijkmans B. *Predictors of Functional Status In Patients With Early Rheumatoid Arthriti*. Ann Rheum Dis. 2000;59:223–6.
  37. *Lighting at Work*. HSG38 (second edition) HSE Books. 1997.
  38. Tarwaka. *Ergonomi Industri*. Surakarta: Harapan Offset; 2015.
  39. Purwosusilo P. *Hubungan Postur Kerja dan Frekuensi Mengayun dengan Keluhan Anggota Tubuh Bagian Atas pada Penambang Pasir Tradisional di Kecamatan Srumbung Kabupaten Magelang*. Universitas Diponegoro; 2015.
  40. Center MH. *Neck Pain* [Internet]. [cited 2016 Mar 6]. Available from: [http://www.mckinley.illinois.edu/handouts/neck\\_pain/neck\\_pain.htm](http://www.mckinley.illinois.edu/handouts/neck_pain/neck_pain.htm)
  41. Puspitasari H. *Merawat dan Memperbaiki Laptop atau PC*. Malang: Skripta; 2010.
  42. Sulianta F. *IT Ergonomics*. Jakarta: Elex Media Komputindo; 2010.
  43. *Pedoman Hubungan Kerja Antara Arsitek dan Pemberi Tugas Ikatan Arsitek Indonesia*. 1991.
  44. W Gulo. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Gramedia; 2002.
  45. Nursalam. *Metode Penelitian Ilmu Keperawatan*. 3th ed. Jakarta: Salemba Medika; 2013.
  46. Saito S, Al E. *Ergonomic Guidelines for Using Notebook Personal Computers* [Internet]. [cited 2016 Mar 25]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11061487>
  47. Keputusan Menakertrans Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 Tentang Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur.
  48. Prasetyo, Dkk. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Grafindo; 2008.
  49. Obome DJ. *Introduction to Ergonomic at Work: Human Factors in Design and Development*. England: John Wiley and Sons Ltd; 1995.
  50. Sommerhoff E. *Positioning laptops for future use*. Facil

- Des Manag. 1999;18:34.
51. Jacobs K, Johnson P, Dennerlein J, Al E. *University student's notebook computer use*. 2009. 40(Applied Ergonomics):404–9.
  52. Straker. *Evidence-based guidelines for the wise use of computers by children: Physical development*. 2010;53(Ergonomics):458–77.
  53. Sang A. *Hubungan Risiko Postur Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pemanen Kelapa Sawit di PT. Sinergi Perkebunan Nusantara Tahun 2013*. Universitas Hasanuddin; 2013.
  54. Rohmat K. *Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan kesehatan akibat penggunaan laptop pada dosen FKM UI tahun 2007*. Universitas Indonesia; 2007.
  55. Lestari B. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Nyeri Leher pada Pengguna Laptop*. Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2015.
  56. Ganong WF. *Review of medical physiology*. B.U P, editor. Jakarta: EGC; 2008.