

PENGARUH *COMPUTER WORKPLACE ERGONOMICS DESIGN* TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDER* SELAMA PEMBELAJARAN DARING

Claudia Irene Santosa¹⁾, Herry Christian Palit²⁾, dan Debora Anne Yang Aysia³⁾

^{1, 2, 3)}Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto no. 121-131, Surabaya, Indonesia

e-mail: c13180140@john.petra.ac.id¹⁾, herry@petra.ac.id²⁾, debbie@petra.ac.id³⁾

(*c13180140@john.petra.ac.id)

ABSTRAK

Penyebaran virus COVID-19 yang telah ditetapkan sebagai pandemi oleh World Health Organization sedang menjadi permasalahan global yang harus dihadapi oleh berbagai negara, termasuk Indonesia. Salah satu upaya untuk pemutusan rantai penyebaran COVID-19 yaitu penerapan physical distancing. Kebijakan ini mengharuskan tenaga pendidik dan peserta didik melangsungkan kegiatan pembelajaran secara daring. Akibatnya, penggunaan gadget/komputer meningkat dan risiko kesehatan seperti musculoskeletal disorder (MSD) meningkat pula. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh computer workplace ergonomics design terhadap keluhan musculoskeletal disorder selama pembelajaran daring. Terdapat 258 responden mahasiswa yang berdomisili di Jawa Timur dan merupakan mahasiswa angkatan 2017 hingga 2020. Pengukuran desain ergonomis tempat kerja komputer dilakukan dengan memberikan beberapa pernyataan yang berhubungan dengan kriteria evaluasi desain ergonomis tempat kerja komputer, sedangkan pengukuran MSD menggunakan Nordic Body Map. Kuesioner disebar menggunakan Google Form dan dilakukan secara daring. Pengolahan data dilakukan menggunakan uji Mann-Whitney, uji Kruskal Wallis, uji korelasi Rank Spearman, dan uji regresi ordinal logistik dengan bantuan software IBM SPSS Statistics 25. Berdasarkan hasil penelitian, 163 responden memiliki hasil skor yang tergolong ke dalam kategori baik. Hasil uji beda menyatakan bahwa tingkat MSD pria lebih rendah dibandingkan wanita. Hal ini dikarenakan kemampuan otot wanita lebih rendah dibandingkan pria. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa model sudah fit dengan data dan desain ergonomis tempat kerja komputer memiliki pengaruh negatif signifikan terhadap MSD.

Kata Kunci: *COVID-19, Musculoskeletal Disorder, Desain Ergonomis Tempat Kerja Komputer, Pembelajaran Daring*

I. PENDAHULUAN

Munculnya kasus penyebaran COVID-19 atau *Coronavirus disease 2019* di Indonesia mengakibatkan pemerintah mengeluarkan beberapa kebijakan sebagai upaya memutus rantai penyebaran. Salah satu kebijakan tersebut yaitu *physical distancing*. Adanya penerapan *physical distancing* memberikan dampak terhadap sektor-sektor kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Kegiatan pembelajaran yang semula dilaksanakan secara luring (*offline*) berubah menjadi daring (*online*). Hal ini mengakibatkan intensitas mahasiswa menggunakan komputer/*gadget* menjadi tinggi dikarenakan pembelajaran daring membutuhkan bantuan teknologi, seperti komputer, laptop, dan *gadget* lainnya. Menurut pernyataan Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, penggunaan data internet telah meningkat hingga 40% yang menandakan bahwa penggunaan komputer/*gadget* meningkat pula. Penelitian yang dilakukan Tanputera juga menyatakan bahwa penggunaan *gadget* oleh mahasiswa untuk perkuliahan, mengerjakan tugas, dan keperluan lainnya dapat lebih dari 12 jam tiap harinya [1].

Peningkatan penggunaan *gadget* meningkatkan risiko terjadinya gangguan kesehatan, seperti gangguan muskuloskeletal (*musculoskeletal disorder*). Hasil penelitian Karingada dan Sony mengungkapkan bahwa 80% dari 261 siswa mengalami gejala *musculoskeletal disorder* (MSD) pada bagian kepala dan leher

setelah pembelajaran daring [2]. Berdasarkan survei terhadap 30 responden mahasiswa secara acak, 73,3% responden mengalami gangguan muskuloskeletal saat menggunakan komputer selama pembelajaran daring. 81,8% responden juga menyatakan bahwa gangguan muskuloskeletal dirasakan lebih berat saat pembelajaran daring dibandingkan luring.

Terjadinya gangguan muskuloskeletal yang dirasakan oleh mahasiswa dapat disebabkan oleh desain tempat kerja komputer pada saat penggunaan komputer/*gadget* selama pembelajaran daring. Pengaturan meja dan kursi merupakan bagian yang paling penting bila berbicara mengenai komputer [3]. Selain itu, pengaturan monitor, *keyboard*, dan *mouse* juga perlu untuk dipertimbangkan. Pengaturan-pengaturan tersebut dapat mempengaruhi postur kerja pengguna. Postur kerja yang tidak ergonomis dalam jangka waktu yang panjang akibat pengaturan yang salah atau tidak ergonomis akan menimbulkan rasa sakit pada bagian tubuh, seperti leher, punggung, dan bagian tubuh lainnya. Hal ini juga dapat mengakibatkan timbulnya *repetitive strain injury* (RSI) atau cedera akibat gerakan yang bersifat pengulangan dalam durasi yang lama. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh desain ergonomis tempat kerja komputer dengan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSD) selama pembelajaran daring di Jawa Timur.

II. STUDI LITERATUR

Pembelajaran daring merupakan sistem pembelajaran tanpa tatap muka secara langsung, namun memanfaatkan *platform* yang dapat membantu proses belajar mengajar meskipun dilakukan dari jarak jauh [4]. Peralihan sistem pembelajaran dari luring (*offline*) menjadi daring (*online*) tidak lepas dari berbagai macam tantangan yang harus dihadapi oleh tenaga pendidik maupun peserta didik. Menurut Hendayana et al., tantangan-tantangan tersebut adalah faktor usia dosen yang mempengaruhi kemampuan beradaptasi, kesiapan infrastruktur telekomunikasi yang minim, kesulitan mengakses jaringan internet berkualitas, tidak mendapat akses sinyal yang memadai (terutama di daerah terpencil), dan sebagainya [5].

International Ergonomics Association (IEA) menyatakan bahwa ergonomi merupakan disiplin ilmu yang berkaitan dengan pemahaman interaksi antara manusia dan elemen lain dari suatu sistem serta profesi yang menerapkan teori, prinsip, data, dan metode untuk merancang dengan tujuan mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan seluruh kinerja sistem [6]. Penerapan ilmu ergonomi yang baik dan benar dapat memberikan manfaat yang penting yaitu meningkatkan produktivitas kerja, meningkatkan keselamatan kerja, meningkatkan kepuasan kerja, dan lain-lain [7].

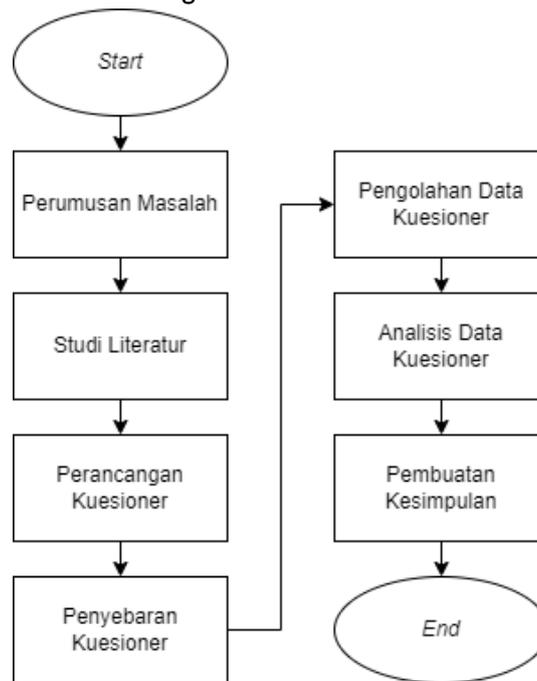
Perancangan desain ergonomis pada suatu stasiun kerja komputer perlu untuk mempertimbangkan semua bagian yang saling terkait dengan lingkungan stasiun kerja, seperti tugas kerja, gerakan kerja, dan aktivitas kerja yang saling berinteraksi. Ketiga hal tersebut mempengaruhi dan dipengaruhi oleh komponen stasiun kerja, *furniture*, dan peralatan lainnya. Semua ini harus mampu mendukung kesejahteraan dan berkontribusi pada hasil kerja individu [8]. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan untuk menciptakan stasiun kerja komputer yang ergonomis adalah pengaturan kursi, *keyboard*, *mouse*, dan monitor.

Occupational Safety and Health Administration mengartikan gangguan muskuloskeletal atau *musculoskeletal disorder* (MSD) sebagai gangguan yang mempengaruhi otot, saraf, pembuluh darah, ligament, dan tendon [9]. Gangguan muskuloskeletal memiliki pengaruh terhadap kemampuan seseorang bekerja, baik dalam jangka waktu yang pendek maupun panjang. Gangguan ini diyakini orang bahwa kondisi tersebut disebabkan atau diperburuk oleh pekerjaan mereka saat ini atau di masa lalu [10]. Menurut Peter Vi dalam Tarwaka et al., faktor-faktor penyebab terjadinya gangguan muskuloskeletal yaitu peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, sikap kerja tidak ilmiah, faktor penyebab sekunder (tekanan, getaran, mikroklimat), dan penyebab kombinasi (umur, jenis kelamin, kekuatan fisik) [7].

III. METODOLOGI

Metodologi adalah tahap penggambaran langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Langkah-langkah tersebut digambarkan menggunakan bagan alir atau *flowchart diagram*. Berikut adalah bagan alir atau *flowchart diagram* yang digunakan dalam penelitian ini.

Gambar I
 Bagan Alir Penelitian



Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan dan dilanjutkan dengan studi literatur sebagai teori penunjang dari penelitian yang dilakukan. Langkah berikutnya yaitu merancang kuesioner terkait desain ergonomis tempat kerja komputer dan gangguan muskuloskeletal. Kuesioner terdiri dari 4 bagian yaitu kriteria responden, profil responden, evaluasi desain tempat kerja komputer, dan *Nordic Body Map*. Pada kriteria responden, kuesioner berisi pertanyaan untuk mengetahui apakah responden merupakan pelajar dengan domisili di Jawa Timur dan sedang melakukan pembelajaran daring. Responden yang tidak memenuhi kriteria tidak akan diberikan pertanyaan berikutnya. Pada profil responden, terdiri dari beberapa pertanyaan, seperti jenis kelamin, usia, tinggi badan, berat badan, asal universitas, program studi, dan lainnya. Pengukuran desain ergonomis tempat kerja komputer menggunakan 25 pernyataan sebagai kriteria evaluasi dan responden diminta untuk mengisi dengan pilihan jawaban ya atau tidak sesuai dengan kondisi nyata. Pengukuran MSD menggunakan *Nordic Body Map* dengan skala *Likert* dari 1 (tidak sakit) hingga 4 (sangat sakit).

Kuesioner yang telah selesai dirancang akan disebar minimal kepada 100 mahasiswa dengan menggunakan *Google Form*. Mahasiswa yang dimaksud merupakan mahasiswa yang tersebar di wilayah Jawa Timur dan berasal dari berbagai macam program studi. Penyebaran kuesioner dilakukan secara daring melalui media sosial yang ada. Data yang telah terkumpul akan diolah terlebih dahulu sebelum memasuki tahap analisis. Pada tahap berikutnya, data akan dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif, uji beda (*Mann-Whitney Test* dan *Kruskal Wallis Test*), uji korelasi, dan uji regresi. Uji-uji tersebut dilakukan dengan menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistics 25*. Langkah terakhir yaitu membuat kesimpulan. Kesimpulan dibuat berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data kuesioner. Tahapan ini menjelaskan bagaimana pengaruh *computer workplace ergonomics design* terhadap keluhan *musculoskeletal disorder* selama pembelajaran daring di Jawa Timur.

IV. HASIL DAN DISKUSI

Terdapat 258 responden yang telah berpartisipasi dalam pengisian kuesioner dan telah memenuhi kriteria. Kriteria responden yang diperlukan dalam penelitian ini adalah mahasiswa angkatan 2017 hingga 2020 yang berdomisili di Jawa Timur dan sedang melakukan pembelajaran daring. Responden tersebar di berbagai kota dan kabupaten yang ada di Jawa Timur, seperti Kota Surabaya (51,2%), Kabupaten Sidoarjo (22,5%), Kota Malang (10,47%), Kabupaten Jember (3,5%), Kota Mojokerto (2,7%), Kabupaten Jombang (1,6%), Kabupaten Banyuwangi (1,6%), dan kota/kabupaten lainnya (8,14%).

Tabel I
 Profil Responden

No.	Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1	Jenis Kelamin		
	Pria	91	35%
	Wanita	167	65%
2	Usia		
	18 tahun	6	2,3%
	19 tahun	39	15,1%
	20 tahun	70	27,1%
	21 tahun	114	44,2%
	22 tahun	28	10,9%
	23 tahun	1	0,4%
3	Angkatan		
	2017	14	5%
	2018	136	53%
	2019	61	24%
	2020	47	18%
4	Indeks Massa Tubuh		
	<i>Underweight</i> (< 18,5 Kg/m ²)	63	24,4%
	Normal (18,5-22,9 Kg/m ²)	75	29,1%
	<i>Overweight</i> (23-24,9 Kg/m ²)	23	8,9%
	<i>Obese</i> (> 25 Kg/m ²)	97	37,6%
5	Durasi Penggunaan Gadget/Hari		
	< 10 jam	30	11,6%
	10-14 jam	119	46,1%
	15-19 jam	89	34,5%
	> 19 jam	20	7,8%
6	Ilmu Ergonomi		
	Tahu	140	54,3%
	Tidak Tahu	118	45,7%

 Tabel II
 Kategori Tingkat Desain Ergonomis Tempat Kerja Komputer

Kategori	Skor	Jumlah Responden	Persentase (%)
Buruk	6-11	9	3,5%
Cukup	12-18	86	33,3%
Baik	19-24	163	63,2%
Total		258	100%

Berdasarkan Tabel I, 65% responden berjenis kelamin wanita dan 35% responden berjenis kelamin pria. Untuk usia, mayoritas responden berusia 21 tahun (44,2%). Seluruh responden merupakan angkatan 2017 (5%), 2018 (37,6%), 2019 (24%), dan 2020 (18%). Terdapat 97 responden memiliki indeks massa tubuh dengan kategori *obese*, 75 responden memiliki indeks massa tubuh normal, 63 responden memiliki indeks massa tubuh *underweight*, dan sisanya masuk ke dalam kategori *overweight*. Untuk durasi penggunaan *gadget* per hari, mayoritas responden menggunakan *gadget* selama 10-14 jam per harinya (46,1%). Pada bagian ilmu ergonomi, mahasiswa diberikan pertanyaan apakah mereka mengetahui ergonomi sebelumnya. Terdapat 140 responden yang menyatakan mengetahui ilmu ergonomi dan sisanya tidak mengetahui.

Tabel II merupakan pembagian kategori tingkat desain ergonomis tempat kerja mahasiswa berdasarkan hasil penilaian sesuai dengan kondisi nyata responden. Hasil penilaian responden terhadap kriteria evaluasi desain tempat kerja komputer akan dijumlah dan menjadi skor. Terdapat 3 kategori tingkat desain ergonomis tempat kerja komputer yaitu buruk, cukup, dan baik. Desain ergonomis tempat kerja responden dikatakan buruk bila total skor sebesar 6 hingga 11, dikatakan cukup bila total skor 12 hingga 18, dan dikatakan baik bila total skor sebesar 19 hingga 24.

Tabel III

Hasil Uji Beda Profil Responden dengan Desain Ergonomis Tempat Kerja Komputer

Profil Responden	Desain
Jenis Kelamin	0,446
Ilmu Ergonomi	0,421

Tabel IV

Hasil Pengolahan Data *Musculoskeletal Disorder* (MSD)

Bagian Tubuh	Rata-Rata
Punggung bagian bawah	1,92
Leher bagian bawah	1,87
Punggung bagian tengah	1,85
Sekitar pinggul dan pantat	1,84
Leher bagian atas	1,76

Tabel V

Hasil Uji Beda Profil Responden dengan *Musculoskeletal Disorder* (MSD)

Profil Responden	<i>Musculoskeletal Disorder</i> (MSD)
Jenis Kelamin	0,001 [*])
Indeks Massa Tubuh	0,772
Lama Penggunaan <i>Gadget</i> /Hari	0,108
Ilmu Ergonomi	0,475

* $p < 0,05$

Tabel VI

Uji Korelasi Desain Ergonomis Tempat Kerja Komputer dengan *Musculoskeletal Disorder*

		Desain	MSD
Spearman's rho	Desain	Correlation Coefficient	1.000
		Sig. (2-tailed)	.
		N	258
	MSD	Correlation Coefficient	-.232**
		Sig. (2-tailed)	.000
		N	258

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabel VII

Model Fitting Information

Model	-2 Log Likelihood	Chi-Square	df	Sig.
Intercept Only	738.715			
Final	722.032	16.683	1	.000

Tabel VIII

Goodness of Fit

	Chi-Square	df	Sig.
Pearson	607.701	662	.935
Deviance	414.203	662	1.000

Tabel IX

Parameter Estimates

Location	Desain	Estimate	Std. Error	Wald	df	Sig.
		-.114	.029	15.885	1	.000

Tabel III merupakan hasil uji beda profil responden dengan desain ergonomis tempat kerja komputer. Uji beda dilakukan dengan dengan uji *Mann-Whitney* dan uji *Kruskal Wallis*. Berdasarkan hasil pada Tabel III, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jenis kelamin dan ilmu ergonomi dengan desain ergonomis tempat kerja komputer. Hal ini dikarenakan nilai *Asymp.Sig (2-tailed)* jenis kelamin dan ilmu ergonomi lebih besar dibandingkan *alpha* (0,05). Responden berjenis kelamin pria dan wanita memiliki desain ergonomis tempat kerja komputer yang tidak jauh berbeda. Selain itu, desain ergonomis tempat kerja komputer responden yang mengetahui ilmu ergonomi dan yang tidak mengetahui ilmu ergonomi juga tidak berbeda signifikan.

Tabel IV merupakan hasil pengolahan data *musculoskeletal disorder*. Terdapat 5 bagian tubuh yang dirasakan paling sakit oleh responden yaitu leher bagian atas (1.76), leher bagian bawah (1.87), punggung bagian tengah (1.85), punggung bagian bawah (1.92), serta sekitar pinggul dan pantat (1.84). Selanjutnya, uji beda profil responden dengan *musculoskeletal disorder* dilakukan. Metode yang digunakan yaitu uji *Mann-Whitney* dan uji *Kruskal Wallis*. Berdasarkan hasil pada Tabel V, hanya jenis kelamin yang memiliki perbedaan yang signifikan dengan MSD. Umumnya, kemampuan otot wanita cenderung lebih lemah dibandingkan pria. Indeks massa tubuh, lama penggunaan *gadget*/hari dan ilmu ergonomi tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Langkah berikutnya adalah uji korelasi antara desain ergonomis tempat kerja komputer dengan MSD menggunakan korelasi *Rank Spearman*. Tujuannya yaitu untuk mengetahui hubungan di antara kedua variabel tersebut. Pada Tabel VI, koefisien korelasi yang didapat sebesar -0.232. Hal ini berarti korelasi antara desain ergonomis tempat kerja komputer dan MSD yang terbentuk cukup lemah (>-0.5). Selain itu, nilai negatif pada koefisien berarti adanya arah hubungan yang berlawanan. Semakin baik tingkat desain ergonomis tempat kerja komputer mahasiswa, semakin rendah gangguan muskuloskeletal yang akan dirasakan.

Uji regresi variabel menggunakan metode *ordinal logistic regression*. Hal ini dikarenakan data variabel dependen (MSD) yang digunakan merupakan data ordinal. Tabel VII dan Tabel VIII merupakan hasil pengujian apakah model sudah bisa menggambarkan data secara nyata. Nilai *significance level* pada Tabel VII sebesar 0 (signifikan) serta pada Tabel VIII sebesar 0.935 dan 1 (tidak signifikan) menandakan bahwa model sudah *fit* dengan data. Tabel IX menggambarkan bahwa desain ergonomis tempat kerja komputer memiliki pengaruh yang negatif signifikan terhadap keluhan *musculoskeletal disorder*. Angka *estimate* yang negatif menggambarkan bila tingkat desain ergonomis tempat kerja komputer meningkat, gangguan muskuloskeletal akan menurun.

V. KESIMPULAN

Musculoskeletal disorder atau gangguan muskuloskeletal dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu desain ergonomis tempat kerja komputer. Hasil penelitian menggambarkan bahwa 63,2% responden memiliki hasil skor yang tergolong kategori baik. Berdasarkan hasil uji beda, tingkat MSD wanita lebih tinggi dibandingkan pria. Hal ini dikarenakan kemampuan otot wanita lebih rendah dibandingkan otot pria. Dari uji regresi ordinal logistik, model didapati sudah *fit* dengan data dan *computer workplace ergonomics design* memiliki pengaruh yang negatif signifikan terhadap *musculoskeletal disorder*. Peneliti selanjutnya diharapkan bisa mengembangkan penelitian terkait hubungan antara tingkat pengetahuan ergonomi mahasiswa dengan *musculoskeletal disorder* selama pembelajaran daring di Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. G. Tanputera, "Tingkat Academic Burnout, Musculoskeletal Disorder, dan Kelelahan Mata pada Pembelajaran Daring Siswa dan Mahasiswa di Jawa Timur," Universitas Kristen Petra, 2021. [Online]. Available: <https://dewey.petra.ac.id/catalog/digital/detail?id=50315>. [Diakses 13 Desember 2021].
- [2] K. T. Karingada dan M. Sony, "Demonstration of the Relationship between MSD and Online Learning during the COVID-19 Pandemic," *Journal of Applied Research in Higher Education*, 2021.
- [3] S. M. R. Kumar dan C. N. Kumar, "Design of Workstations for Computer Users: A Review," *Iconic Research and Engineering Journals*, vol. 1, no. 4, pp. 24-34, 2017.
- [4] O. I. Handarini dan S. S. Wulandari, "Pembelajaran Daring sebagai Upaya Study From Home (SFH)," *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, vol. 8, no. 3, pp. 496-503, 2020.
- [5] Y. Hendayana, D. Z. I. Atmaja, D. Handini, F. Hidayat, N. Herlina, N. Nurita, R. Sari, D. Yunanto, S. Herlina, M. S. Fajri, T. E. Priandono, C. Larasati, G. E. Satria, M. F. Rouf dan S. Boediono, "Buku Pendidikan Tinggi di Masa Pandemi COVID-19: Pembelajaran Perguruan Tinggi dan Implementasi Merdeka Belajar di Masa Pandemi COVID-19," Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI, 2020. [Online]. Available: https://dikti.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/2020/11/Buku-1_Pembelajaran-Merdeka-1.pdf. [Diakses 13 Desember 2021].
- [6] International Ergonomics Association, "What is Ergonomics?," [Online]. Available: <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>. [Diakses 14 Desember 2021].
- [7] Tarwaka, S. H. A. Bakri dan L. Sudiajeng, *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*, Surakarta: UNIBA Press, 2004.



SENTIMETER

SENTIMETER (Seminar Nasional Teknologi Informasi, Mekatronika dan Ilmu Komputer)

Universitas Nusa Putra, 8 Januari 2022

- [8] K. H. E. Kroemer dan A. D. Kroemer, *Office Ergonomics: Ease and Efficiency at Work*, Florida: CRC Press, 2017.
- [9] Occupational Safety and Health Administration, "Ergonomics," [Online]. Available: <https://www.osha.gov/ergonomics>. [Diakses 14 Desember 2021].
- [10] K. Burton dan N. Kendall, "Musculoskeletal Disorders," *British Medical Journal*, p. 348, 2014.