

Analisis ergonomi pada perkuliahan daring menggunakan *smartphone* selama masa pandemi covid-19: Studi kasus Mahasiswa Teknik Industri Universitas Mulawarman

(*Ergonomics analysis on online learning using smartphones during the covid-19 pandemic: A case study of Mulawarman University Industrial Engineering Department Students*)

Lina Dianati Fathimahhayati^{1#}, Theresia Amelia Pawitra², Willy Tambunan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur

#Corresponding author: linadianatif@gmail.com

Received 05 October 2020, Revised 04 November 2020, Accepted 14 November 2020

Abstrak. Pandemi Covid-19 yang melanda Indonesia di awal 2020, merubah tatanan pembelajaran menjadi *learning from home*. Perubahan aktivitas ini dapat memberikan dampak negatif baik keluhan fisik maupun mental yang kemungkinan terjadi karena perilaku saat melakukan perkuliahan daring. Hasil survei di Prodi Teknik Industri Universitas Mulawarman menunjukkan 84% mahasiswa menggunakan *smartphone* pada perkuliahan daring. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi perilaku mahasiswa pada saat mengikuti perkuliahan daring, mengukur tingkat keluhan fisik otot (MSD dan *visual fatigue*) serta mental (*stress* dan *smartphone addiction*), dan memberikan rekomendasi untuk meminimalisasi dampak negatif yang terjadi. Pengumpulan data dilakukan dengan mensurvei secara online mahasiswa angkatan 2017 – 2019 yang berjumlah 155 mahasiswa dengan *response rate* sebesar 86.45%. MSD diukur dengan metode Nordic Body Map, sedangkan *visual fatigue* dievaluasi mengacu pada gejala yang dikemukakan pada studi terdahulu. *Smartphone addiction scale* diterapkan untuk mengevaluasi kecenderungan *addicted* dan *perceived stress scale* digunakan untuk mengukur stress yang terjadi. Hasil survei menunjukkan mayoritas keluhan MSD terjadi pada bahu kiri dan kanan (95%), leher bagian atas (82.14%), dan punggung (72.62%). Sebanyak 86% mahasiswa mengalami *visual fatigue*, dengan mayoritas gejala sakit kepala (71.55%), mata sakit (68%), dan mata kering (60.34%). Survei juga menggambarkan 35% responden terklasifikasi *addicted to smartphone* dan 68.66% responden mengalami stress dengan level *moderate*. Rekomendasi untuk mengurangi keluhan fisik antara lain dengan menopang lengan pada saat penggunaan *smartphone*, dan menerapkan aturan 20-20-20 serta metode *stop, drop, flop*. Keluhan mental dapat diminimalkan dengan adanya kerjasama antara orang tua, mahasiswa dan dosen untuk menciptakan lingkungan belajar yang kondusif.

Kata kunci: *smartphone*, stress, MSD, *visual fatigue*, rekomendasi ergonomi

Abstract. When Covid-19 emerged in Indonesia in early 2020, students had to learn from home to prevent the spread of the virus. The changing activity could effect on physical and mental health caused by student's behavior during learning from home. Survey showed that 84% students of Industrial Engineering, Mulawarman University used *smartphone* while learning from home. Therefore, this study aimed to identify students' behavior, to measure physical (i.e., musculoskeletal and *visual fatigue*) and mental health problems (i.e., stress and *smartphone addiction*) that occurred when they were learning from home, as well as to suggest ergonomic recommendation for reducing the negative effects. At the time of the study, they were 155 students studied in the IE department and a total of 134 (86.45%) participated in the online survey. Musculoskeletal disorder was assessed using Nordic Body Map and *visual fatigue* was evaluated using symptoms that were reported on previous studies. Additionally, *Smartphone Addiction Scale (SAS)* and *Perceived Stress Scale (PSS)* were administered to identify *smartphone addiction tendency* and stress level respectively. The results showed that MSD occurred in left and right shoulder (95%), followed by upper neck (82.14%) and back (72.62%). 86% of participants experienced *visual fatigue* with headache (71.55%), ache eye (68%) and dry eye (60.34%) symptoms. Subsequently, this survey revealed that 35% of the participants *addicted to smartphone* and 68.66% experienced moderate level of stress. To alleviate these physical problems, several ergonomic recommendations were proposed i.e., supporting the arm that holding the *smartphone* with the other hand, practicing the 20-20-20 rule and applying *stop, drop and flop* method. Moreover, cooperation among parents, students and lecturers was needed to create conducive learning environment so as the mental health problems could be minimized.

Keywords: *smartphone*, stress, MSD, *visual fatigue*, ergonomic recommendation

1 Pendahuluan

Pandemi Covid-19 telah menjadi *disruptor* di abad 21 ini. Pandemi ini merubah tatanan kehidupan masyarakat dalam berbagai aspek, salah satunya aspek pendidikan. Sesuai dengan Surat Edaran Mendikbud tertanggal 9 Maret 2020, semua instansi pendidikan melaksanakan pembelajaran dari rumah sampai batas waktu yang ditentukan kemudian. Dengan melaksanakan pembelajaran daring, maka terdapat perubahan aktivitas mahasiswa, yaitu frekuensi penggunaan *smartphone* meningkat, lebih banyak aktivitas duduk daripada berdiri dan lebih banyak aktivitas digital daripada aktivitas fisik.

Perubahan aktivitas ini dapat memberikan dampak negatif bagi mahasiswa. Dari aspek fisik, studi terdahulu menunjukkan melakukan *computer work* yang terlalu lama dapat berakibat terjadinya *musculoskeletal disorder* pada bahu, lengan, tangan (Edlink, 2012 seperti tertulis pada Bodin dkk, 2019); dan sakit kepala (Lima dan Coelho, 2018). Selain itu, mata yang terus-menerus untuk melihat VDT (*Visual Display Terminal*) dapat mengakibatkan masalah visual yang mempunyai gejala *ocular*: gatal, berair, kering, dan mata sakit; gejala visual: mata kabur serta gejala sistemik: sakit kepala, *shoulder pain*, *neck pain*, dan *back pain* (Shresta dkk, 2011).

Lebih lanjut, Bodin dkk (2019) membandingkan 4 (empat) aktivitas otot pada penggunaan PC dan *smartphone*, hasilnya menunjukkan aktivitas otot *trapezius* kanan dan kiri serta *extensor digitorum* di lengan kanan lebih tinggi pada pengguna PC dibanding pengguna *smartphone*. Sebaliknya, aktivitas *m. interosei dorsalis* di tangan kanan pada pengguna *smartphone* lebih tinggi daripada pengguna PC.

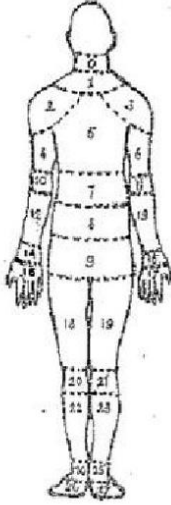
Sedangkan dari aspek mental, penggunaan *smartphone* dengan frekuensi tinggi dapat menyebabkan *sleep disturbance* dan *depression* serta *smartphone addiction* (Haug dkk, 2015). *Smartphone addiction* ini didefinisikan sebagai *non-chemical behavioural addiction* yang melibatkan interaksi manusia dan mesin seperti *gambling disorder* ataupun *internet gaming disorder* (Haug dkk, 2015).

Mengantisipasi dampak-dampak tersebut, banyak panduan ergonomi yang telah dikembangkan. Tetapi perlu dipertimbangkan bahwa sikap dan kondisi mahasiswa dalam melakukan perkuliahan daring tidaklah sama, misalnya gadget yang digunakan apakah mayoritas laptop atau *smartphone*, dan posisi mahasiswa pada saat perkuliahan daring, apakah duduk atau berselonjor di sofa. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk memahami perilaku dan kondisi mahasiswa terlebih dahulu sehingga dapat memberikan saran yang sesuai untuk meminimasi dampak negatif yang terjadi.

Hasil survei di Program Studi Teknik Industri (TI) Universitas Mulawarman menunjukkan 84% mahasiswa menggunakan *smartphone* pada perkuliahan daring. Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi perilaku mahasiswa pada saat mengikuti perkuliahan daring, mengukur tingkat keluhan fisik (*MSD dan visual fatigue*) serta mental (*stress dan smartphone addiction*) mahasiswa, dan memberikan rekomendasi untuk meminimalisasi dampak negatif yang terjadi.

2 Kajian Teori

Metode *Nordic Body Map* merupakan metode yang telah secara luas digunakan para ahli ergonomi untuk menilai tingkat keparahan gangguan musculoskeletal (*MSD*) dan mempunyai validitas dan realibilitas yang cukup baik (Tarwaka, 2014). Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Kuorinka dkk (1987) yang kemudian divalidasi oleh Dickinson dkk (1992) serta Chaffin dan Anderson (1991) seperti yang tertulis pada Helander (1995). Kuisisioner *Nordic Body Map* memuat 28 butir segmen tubuh manusia untuk dinilai tingkat keluhan fisiknya. Penilaian dengan menggunakan kuisisioner *Nordic Body Map* dapat dilakukan dengan berbagai cara misalnya dengan menggunakan 2 jawaban sederhana (data nominal) yaitu "Ya" dan "Tidak" (tidak ada keluhan atau tidak ada rasa sakit pada sistem musculoskeletal). Tetapi lebih utama untuk menggunakan desain penilaian dengan skoring (misalnya 4 skala likert). Apabila digunakan skoring dengan skala likert, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas dan mudah dipahami oleh responden. Selanjutnya untuk pengisian kuisisioner *Nordic Body Map* dapat dengan memberi skor pada 28 butir keluhan seperti Gambar 1.



NO	JENIS KELUHAN	TINGKAT KELUHAN			
		1	2	3	4
0	Sakit/kaku di leher bagian atas				
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah				
2	Sakit di bahu kiri				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit di punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

Gambar 1 Kuisiener Nordic Body Map.

Sedangkan dari sisi mental, dapat diukur melalui tingkat stress dan *smartphone addiction*. Stress merupakan “penyakit” global yang bisa melanda siapa saja dan kapan saja (Margiati, 1999). Stress adalah reaksi nonspesifik manusia terhadap rangsangan atau tekanan (simulus stressor). Stres adalah segala masalah atau tuntutan penyesuaian diri dan mengganggu keseimbangan hidup, apabila tidak diatasi dengan baik, maka akan muncul gangguan badan atau jiwa (Maramis,1994). Stres merupakan suatu reaksi adaptif, bersifat sangat individual, sehingga suatu stress bagi seseorang belum tentu sama tanggapannya bagi orang lain. Reaksi stress juga dipengaruhi oleh tingkat kemampuan berpikir, tingkat pendidikan, dan kemampuan adaptasi seseorang terhadap lingkungannya (Hartono, 2007).

Perceived Stress Scale (PSS) merupakan salah satu instrument untuk mengukur tingkat stress seseorang yang dikembangkan oleh Cohen dkk (1983). PSS merupakan metode psikologi yang banyak digunakan untuk mengukur persepsi stress. Keunggulan metode ini adalah pertanyaannya mudah dipahami dan respon/pilihan jawabannya pun simpel. Pertanyaannya bersifat umum dan responden diminta mengisikan skor sesuai dengan perasaan yang dialaminya sebulan yang lalu. Adapun butir pertanyaan pada PSS dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 *Perceived Stress Scale (PSS)*

No	Pertanyaan
1	Selama sebulan terakhir, seberapa sering anda marah karena sesuatu yang tidak terduga
2	Selama sebulan terakhir, seberapa sering anda merasa tidak mampu mengontrol hal-hal yang penting dalam kehidupan anda
3	Selama sebulan terakhir, seberapa sering anda merasa gelisah dan tertekan
4	Selama sebulan terakhir, seberapa sering anda merasa yakin terhadap kemampuan diri untuk mengatasi masalah pribadi
5	Selama sebulan terakhir, seberapa sering anda merasa segala sesuatu yang terjadi sesuai dengan harapan anda
6	Selama sebulan terakhir, seberapa sering anda merasa tidak mampu menyelesaikan hal-hal yang harus dikerjakan
7	Selama sebulan terakhir, seberapa sering anda mampu mengontrol rasa mudah tersinggung dalam kehidupan anda
8	Selama sebulan terakhir, seberapa sering anda merasa lebih mampu mengatasi masalah jika dibandingkan dengan orang lain
9	Selama sebulan terakhir, seberapa sering anda marah karena adanya masalah yang tidak dapat anda kendalikan
10	Selama sebulan terakhir, seberapa sering anda merasakan kesulitan yang menumpuk sehingga anda tidak mampu untuk mengatasinya

Sedangkan PSU (*Problematic Smartphone Use*) atau dengan kata lain *smartphone addiction* adalah penggunaan *smartphone* dalam jangka waktu yang panjang di dalam kehidupan sehari-hari, yang disertai gejala-gejala yang sama dengan seorang pecandu. Adapun butir pernyataan SAS dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Smartphone Addiction Scale (SAS)

No	Pernyataan
1	Saya melupakan jadwal/rencana yang akan dikerjakan karena terlalu asyik menggunakan <i>smartphone</i>
2	Saya kurang dapat berkonsentrasi pada saat mengerjakan tugas atau saat di kelas karena teringat hal-hal yang dikerjakan di <i>smartphone</i>
3	Saya merasa sakit di pergelangan tangan atau di tengkuk (belakang leher) pada saat menggunakan <i>smartphone</i>
4	Saya tidak akan tahan apabila tidak mempunyai <i>smartphone</i>
5	Saya merasa tidak sabar dan gelisah pada saat tidak memegang <i>smartphone</i>
6	Saya selalu memikirkan <i>smartphone</i> saya, pada saat tidak menggunakannya
7	Saya tidak akan berhenti menggunakan <i>smartphone</i> meskipun tugas-tugas rutin saya menjadi sangat terbengkalai karenanya
8	Saya selalu mengecek <i>smartphone</i> sehingga tidak ketinggalan berita atau percakapan dengan teman atau orang lain di twitter/facebook/WA
9	Saya menggunakan <i>smartphone</i> lebih lama dari yang direncanakan
10	Orang di sekitar saya mengatakan bahwa saya terlalu sering menggunakan <i>smartphone</i>

3 Metoda

Pengumpulan data dilakukan dengan mensurvei secara online mahasiswa Prodi TI Universitas Mulawarman Angkatan 2017, 2018 dan 2019. Pemilihan angkatan ini untuk menjamin bahwa responden aktif mengikuti kuliah daring sehingga dapat mengisi kuesioner dengan baik. Dari jumlah total populasi angkatan 2017 sampai 2019 (155 mahasiswa), sebanyak 134 mahasiswa yang berpartisipasi dalam survei ini (*response rate* sebesar 86,45 %). Responden meliputi 55% pria dan 45% wanita. Survei dilakukan di bulan Juni 2020. Pertanyaan kuesioner dibagi menjadi 5 (lima) bagian yaitu: demografi, perilaku selama perkuliahan daring, keluhan fisik (*musculoskeletal disorder* (MSD) dan *visual fatigue*), *smartphone addiction*, serta tingkat stress. Keluhan MSD didapatkan dengan menggunakan kuisisioner *Nordic Body Map*, sedangkan tingkat stress didapatkan dengan menggunakan kuisisioner PSS, dan *smartphone addiction* didapatkan dengan menggunakan kuisisioner SAS.

Pada kuisisioner *Nordic Body Map* skor yang digunakan 0 sampai 4 dengan ketentuan sebagai berikut: Skor 0 = tidak ada keluhan/kenyerian pada otot-otot atau tidak ada rasa sakit yang dirasakan oleh pekerja selama melakukan pekerjaan (tidak sakit); skor 1 = dirasakan sedikit adanya keluhan atau kenyarian pada bagian otot, tetapi belum mengganggu pekerjaan (agak sakit); skor 2 = responden merasakan adanya keluhan/kenyerian atau sakit pada bagian otot dan sudah mengganggu pekerjaan, tetapi rasa kenyarian segera hilang setelah dilakukan istirahat dari pekerjaan (sakit); skor 3 = responden merasakan keluhan sangat sakit atau sangat nyeri pada bagian otot dan kenyarian tidak segera hilang meskipun telah beristirahat yang lama atau bahkan diperlukan obat pereda nyeri otot (sakit sekali).

Sedangkan kuisisioner PSS mengukur stress melalui 10 (sepuluh) pertanyaan yang diisi dengan skala 0 sampai 4 dimana 0 berarti "tidak pernah", 1 "hampir tidak pernah", 2 "kadang-kadang", 3 "sering" dan 4 "sering sekali". Kemudian total skor dihitung dengan menjumlahkan skala-skala yang dipilih, tetapi sebelumnya, skala-skala tersebut dirubah dengan ketentuan sebagai berikut: skala 0=4, 1=3, 2=2, 3=1, dan 4=0. Total skor berada pada *range* 0 sampai 40. Level stress dikelompokkan dengan ketentuan total skor sebagai berikut:

- Skor 0-13 termasuk *Low Stress*
- Skor 14-26 termasuk *Moderate Stress*
- Skor 27-40 termasuk *High Stress*

Smartphone Addicted akan diukur dengan menggunakan kuisisioner SAS (*Smartphone Addiction Scale*) yang dikembangkan oleh Kwon dkk (2013) versi yang pendek. SAS kuisisioner ini berisi 10 pertanyaan, yang harus dijawab dengan memilih skala Likert dari 1 sampai 6, dengan label "sangat tidak setuju" sampai "sangat setuju". Nilai *cut-off* untuk menentukan seseorang termasuk *addicted* atau tidak adalah 33 untuk perempuan dan 31 untuk pria (Kwon dkk, 2013).

4 Hasil dan Pembahasan

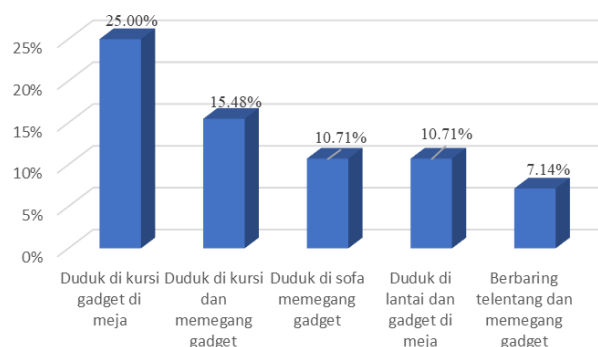
Perilaku Mahasiswa saat Perkuliahan Daring

Demografi dan perilaku mahasiswa Teknik Industri (TI) Universitas Mulawarman selama mengikuti perkuliahan daring dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4. Dari Tabel 3 terlihat bahwa jumlah responden hampir seimbang antara pria dan wanita. Mayoritas dari responden berusia 20 tahun (35.07%) dan tahun 2020 ini berada di semester V (36.30%). Mahasiswa TI melakukan perkuliahan daring dari kota asal yang mayoritas di Samarinda (42.54%).

Tabel 3 Karakteristik Demografi Responden

Variabel	Jumlah		Variabel	Jumlah
Jenis Kelamin			Kota tempat melakukan kuliah daring	
Pria	74	55.22%	Samarinda	57 42.54%
Wanita	60	44.78%	Balikpapan	22 16.42%
Usia (tahun)			Bontang	21 15.67%
18	9	6.72%	Kukar	5 3.73%
19	44	32.84%	Sangatta	4 2.99%
20	47	35.07%	PPU	4 2.99%
21	28	20.90%	Tarakan	3 2.24%
22	5	3.73%	Paser	3 2.24%
23	1	0.75%	Muara Badak	3 2.24%
Angkatan			Berau	3 2.24%
2017	39	28.89%	Bogor	1 0.75%
2018	49	36.30%	Bandung	1 0.75%
2019	46	34.07%	Bulungan	1 0.75%
			Sebulu	1 0.75%
			Jakarta	1 0.75%
			Desa Semangko	1 0.75%
			Nunukan	1 0.75%

Tabel 4 menjelaskan bahwa mayoritas responden menggunakan *smartphone* pada saat perkuliahan daring (62.69%) dan mayoritas mengikuti perkuliahan di rumah sendiri (90.30%) tepatnya di kamar tidur (56.72%). Mayoritas responden kuliah daring 2-4 kali seminggu (52.24%) dengan durasi setiap kuliah 1-3 jam (84.33%) dan aplikasi yang digunakan mayoritas adalah Zoom (98.51%). Posisi pengguna *smartphone* selama perkuliahan daring adalah duduk di kursi dan meletakkan *gadget* di meja (25%), duduk di kursi dan memegang *gadget* (15.48%), duduk di sofa memegang *gadget* (10.71%), serta duduk di lantai dan *gadget* di meja (10.71%) (Gambar 2). Mayoritas jarak mata responden dengan *screen smartphone* adalah antara 10 - 29.99 cm (44.05%).



Gambar 2 Posisi Tubuh Pengguna Smartphone Selama Perkuliahan Daring.

Perilaku penggunaan *gadget* responden adalah sebagai berikut: rata-rata penggunaan *gadget* per hari adalah 8.3 jam; dengan rincian rata-rata wanita menggunakan *gadget* 8.12 jam/hari dan pria 8.53 jam per hari. 70% responden menggunakan *gadget* untuk aplikasi medsos (*WhatsApp*, *Line*, *Instagram*, dan lain sebagainya).

Tabel 4 Perilaku Responden Selama Mengikuti Perkuliahan Daring

	Jumlah			Jumlah	
Gadget untuk perkuliahan daring			Mayoritas penggunaan gadget		
Smartphone	84	62.69%	Medsos	94	69.63%
Laptop	47	35.07%	Youtube	13	9.63%
PC	3	2.24%	Game	12	8.89%
Tempat perkuliahan daring			Browsing	7	5.19%
Rumah Sendiri	121	90.30%	Kuliah daring	4	2.96%
Kost/kontrakan/asrama	11	8.21%	Lainnya	4	2.96%
Rumah Teman/keluarga	2	1.49%	Jarak mata dengan screen gadget		
Ruangan yang digunakan untuk perkuliahan daring			Antara 30 - 49,99 cm	53	39.55%
Kamar tidur	76	56.72%	Antara 10 - 29,99 cm	45	33.58%
Ruang tamu	33	24.63%	Antara 50 - 70 cm	29	21.64%
Kamar/R. tamu	15	11.19%	Lebih dari 70 cm	4	2.99%
Fleksibel	3	2.24%	Kurang dari 10 cm	3	2.24%
Ruang belajar	2	1.49%	Penerapan aturan 20-20-20		
Kamar/teras	1	0.75%	Ya	25	18.66%
Ruang keluarga	1	0.75%	Tidak	109	81.34%
Ruang makan	1	0.75%			
Ruang makan/kamar	1	0.75%			
Kamar/dapur	1	0.75%			
Aplikasi yang digunakan			Apakah setelah melihat <i>gadget</i> selama 2 jam, istirahat 15 menit dan melakukan peregangan otot?		
Zoom	132	98.51%	Ya	34	25.37%
Lainnya	2	1.49%	Tidak	100	74.63%
Frekuensi kuliah per minggu					
Antara 2-4 kali	70	52.24%			
Antara 5-7 kali	47	35.07%			
Sekali seminggu	5	3.73%			
Lebih dari 8 kali	12	8.96%			
Durasi setiap kuliah					
Antara 1-3 jam	113	84.33%			
Di bawah 1 jam	21	15.79%			

Hasil survei menyatakan hanya hanya 18% responden yang melaksanakan aturan 20-20-20 (setelah menggunakan gadget 20 menit, pandangan mata dialihkan ke obyek berwarna hijau sejauh 20 *feet* selama 20 detik) sesuai anjuran yang banyak tertulis di panduan supaya meminimalisasi keluhan fisik yang terjadi dan 25.37% responden yang setelah menggunakan *gadget* 2 jam, mengistirahatkan mata 15 menit dan melakukan peregangan otot. Hasil survei menggambarkan bahwa responden yang tidak melakukan aturan di atas, melakukan istirahat apabila sudah terasa lelah pada mata ataupun sakit pada anggota tubuh.

Visual Fatigue dan Musculoskeletal Disorder

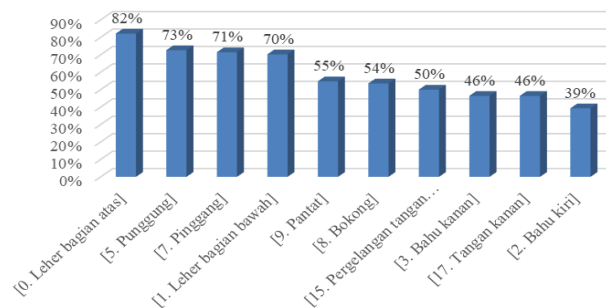
Hasil survei menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami *visual fatigue* (86%). Enam gejala *visual fatigue* dialami oleh 16% responden. Responden yang mengalami gejala *visual fatigue* lebih dari 1 sebanyak 73.88%. Tabel 6 menunjukkan mayoritas responden mengalami sakit kepala (71.55%), mata sakit (68.10%), dan mata kering (60.34%) serta mayoritas responden mengalami 3 gejala ketidaknyamanan mata (23.28%). Hasil survei ini sesuai dengan penelitian Shresta (2010), yaitu gejala *ocular* yang biasa terjadi pada pengguna VDT meliputi mata sakit, gatal, kabur, kering. Mata kering merupakan salah satu gejala yang sering dialami, hal ini disebabkan karena berkurangnya kedipan mata saat pengguna VDT fokus pada *screen*.

Tabel 5 Keluhan Visual Fatigue

Jenis Keluhan	Total Responden	Persentase	Jumlah Keluhan	Total Responden	Persentase
Mata sakit	79	68.10%	1	17	14.66%
Mata kering	70	60.34%	2	17	14.66%
Mata kabur	66	56.90%	3	27	23.28%
Mata gatal	45	38.79%	4	26	22.41%
Sakit kepala	83	71.55%	5	10	8.62%
Mata berair	57	49.14%	6	19	16.38%

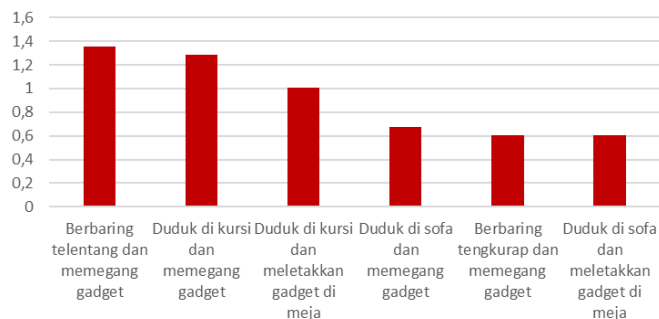
Lebih lanjut, Stella (2007) dalam Shresta dkk (2011) menyatakan bahwa gejala ketidaknyamanan mata akan bertambah apabila seseorang yang melihat VDT lebih dari 8 jam per hari. Pernyataan ini sesuai dengan hasil survei dimana mayoritas responden mengalami ketidaknyamanan mata karena responden rata-rata menggunakan gadget 8.3 jam per hari.

Mayoritas keluhan MSD terjadi pada pengguna *smartphone* adalah sakit di leher bagian atas (82.14%), punggung (72.62%) dan pinggang (71.43%). Gambar 3 mendeskripsikan sepuluh keluhan NBM tertinggi yang terjadi pada responden pengguna *smartphone*. Apabila dihubungkan dengan gejala *non ocular* yang disebabkan oleh penggunaan VDT maka hasil survei ini mayoritas sesuai dengan Shresta dkk (2011) yang menyatakan bahwa gejala *non ocular* meliputi sakit kepala, sakit leher, bahu dan punggung. Apabila ditelisik lebih lanjut, keluhan pada bahu (baik bahu kanan dan kiri) dialami oleh 95% pengguna *smartphone*.

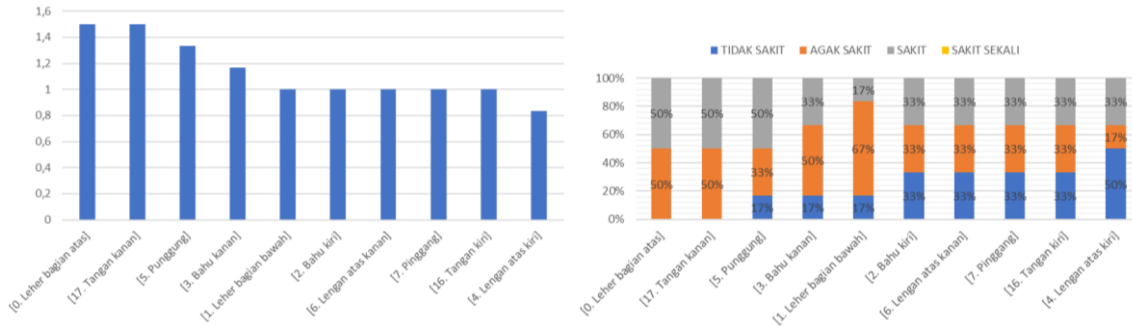


Gambar 3 Keluhan MSD pada Pengguna Smartphone.

Apabila dihubungkan dengan posisi pengguna *smartphone*, maka keluhan MSD yang terjadi memang dapat diprediksi. Gambar 4 menjelaskan hubungan tingkat rasa sakit dan posisi pada saat menggunakan *smartphone*. Posisi berbaring terlentang sambil memegang *smartphone* memiliki nilai NBM tertinggi dibandingkan dengan yang lain (Gambar 4) dimana nilai rata-ratanya melebihi 1 yaitu agak sakit sampai dengan sakit. Sepuluh keluhan tertinggi yang disebabkan oleh posisi ini adalah keluhan pada leher atas, tangan kanan, punggung, bahu kanan, leher bagian bawah, bahu kiri, lengan atas kanan, pinggang, tangan kiri, dan lengan atas kiri.

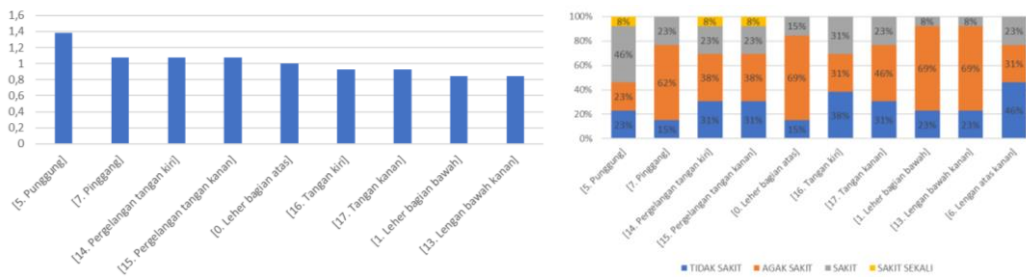


Gambar 4 Rata-Rata Nilai NBM.

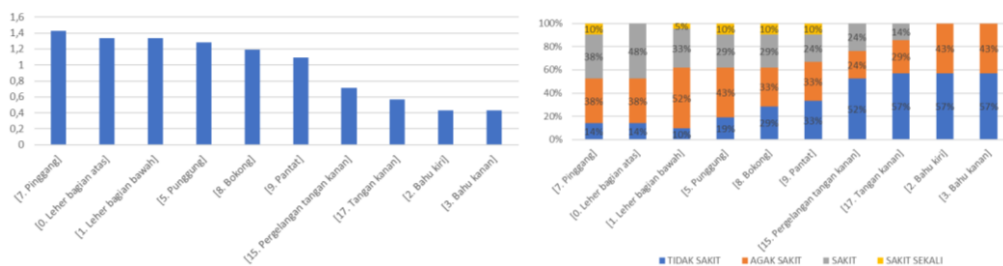


Gambar 5 Keluhan MSD Pada Posisi Terlentang sambil Memegang Gadget.

Keluhan tertinggi selanjutnya ditemui pada saat posisi duduk di kursi sambil memegang *smartphone* dan duduk di kursi dengan meletakkan *smartphone* di meja. Responden yang duduk di kursi dan memegang *smartphone* mengalami keluhan di punggung, pinggang dan pergelangan tangan kanan dan kiri serta leher atas (Gambar 6). Pergelangan tangan kanan dan kiri mengalami rasa sakit karena ada pengguna yang memegang *smartphone* dengan 2 tangan ataupun bergantian apabila tangan yang satu lelah. Bagi yang duduk di kursi dengan meletakkan *smartphone* di meja, mengalami sakit di pinggang, leher, punggung, bokong, dan pantat (Gambar 7). Ukuran *smartphone* yang kecil dan diletakkan tanpa penyangga apapun di meja akan mengakibatkan responden menunduk atau membungkuk sehingga menimbulkan rasa sakit di leher atas dan leher bagian bawah. Selain itu, beberapa responden memiliki posisi meja yang terlalu rendah daripada kursi. Sedangkan rasa sakit di pinggang, punggung dan bokong disebabkan karena beberapa responden duduk di kursi yang tidak memiliki sandaran dan posisi duduk yang kurang ergonomis. Rasa sakit di pantat disebabkan karena kursi yang digunakan menggunakan alas yang keras atau tidak menggunakan busa.



Gambar 6 Keluhan MSD Pada Posisi Duduk di Kursi Sambil Memegang Gadget.



Gambar 7 Keluhan MSD Pada Posisi Duduk di Kursi dengan Meletakkan Gadget di Meja.

Tingkat Stress dan *Smartphone Addiction*

Hasil survei menunjukkan, dari total responden yang menggunakan *smartphone* pada saat perkuliahan daring, 69% mengalami stress tingkat *moderate*, 24% tingkat *low* dan sisanya tingkat *high*. Dalam kaitannya dengan *smartphone addiction*, survei menunjukkan bahwa dari 134 responden, sebesar 47 orang (35%) terklasifikasi addicted to *smartphone*. Dari 47 responden tersebut terdiri 57% pria dan sisanya wanita. Menurut Lee dkk (2014), indikator yang berkorelasi tinggi dengan *smartphone addiction* adalah lama penggunaan. Dari hasil survei ini rata-rata penggunaan gadget 8,3 jam per hari yang berarti setengah dari waktu produktif apabila diasumsikan responden tidur 8 jam sehari, digunakan untuk menggunakan gadget. Pada survei ini juga ditanyakan *self-assessed question* tentang apakah responden merasa bawa dirinya addicted to *smartphone*, 62% dari total responden menyatakan dirinya addicted.

Terkait stress, survei menggambarkan bahwa 68,66% responden mengalami *moderate stress*; 23,88% *low* dan sisanya *high*. Hal ini mungkin disebabkan karena pembelajaran daring ini merupakan hal yang baru bagi mahasiswa sehingga belum terbiasa. Mahasiswa merasa dengan kuliah daring ini materi lebih sulit dipahami karena menuntut kemandirian yang tinggi.

Rekomendasi

Beberapa rekomendasi penggunaan *smartphone* saat perkuliahan daring berdasarkan Japan Human Factors and Ergonomics Society (JES) adalah sebagai berikut:

- a. Menerapkan aturan 20-20-20
Saat menggunakan *smartphone*, beristirahat setiap 20 menit dan melihat objek sejauh 20 kaki selama setidaknya 20 detik.
- b. Beralih posisi secara bergantian antara duduk dan berdiri
Bergantian antara posisi berdiri dan duduk saat menggunakan *smartphone* jauh lebih baik daripada tetap pada posisi yang sama untuk waktu yang lama. Studi terbaru menunjukkan bahwa tidak banyak bergerak untuk waktu yang lama meningkatkan risiko penyakit tidak menular (Yamamoto et al, 2020). Gantilah posisi sesuai kebutuhan, dan kurangi jumlah total waktu duduk dalam sehari.
- c. Dukung lengan yang memegang *smartphone* dengan tangan lainnya, dan pegang ponsel lebih ke atas agar leher tetap lurus
Saat menggunakan *smartphone*, pengguna sering kali memegang perangkat di dekat tubuh untuk mengurangi kelelahan pada otot lengan. Hal ini menyebabkan pengguna harus menunduk sehingga terjadi tekanan yang lebih besar pada tulang belakang, leher dan bahu. Untuk mengurangi hal tersebut, biasakan untuk menopang lengan yang memegang *smartphone* dengan tangan yang lain dan memegang ponsel lebih ke atas untuk menjaga leher tetap lurus.
- d. Gunakanudukan untuk tablet/*smartphone* dan naikkan ketinggiannya hingga sejajar mata atau sedikit di bawahnya dengan meletakkan perangkat di atas tumpukan buku atau majalah
Keunggulan *smartphone* adalah karena ukurannya yang kecil, dapat dipegang dan dioperasikan dengan satu tangan. Namun, hal ini membuat pengguna menjadi menunduk. Semakin kepala menunduk ke depan, semakin besar tekanan pada leher dan bahu, sehingga menyebabkan MSD. Oleh karena itu, saat menggunakan *smartphone* untuk waktu tertentu (sekitar lebih dari 15 menit), gunakanudukan untuk tablet/*smartphone*, tanpa memegang *smartphone* di tangan, dan naikkan ketinggiannya ke ketinggian mata atau sedikit di bawahnya dengan menempatkan perangkat di atas tumpukan buku atau majalah di atas meja.
- e. Gunakan orientasi lanskap sebagai standar saat menonton konten di *smartphone*
Jika menggunakan *smartphone* untuk sementara waktu peganglah dengan kedua tangan. Selain itu, memegang tablet/*smartphone* dalam mode potret dengan satu tangan membuat ukuran karakter dan konten tampak lebih kecil, sehingga memerlukan kemampuan penglihatan yang lebih.
- f. Terapkan metode *Stop, Drop, Flop!*
Setelah mengetik teks, hentikan sesekali apa yang dilakukan (*Stop*). Letakkan perangkat di atas meja. Regangkan dan biarkan bahu turun (*Drop*). Biarkan tangan terkulai di sisi badan (*Flop*). Tarik dagu ke bawah kemudian tarik kepala ke belakang merupakan cara yang efektif untuk penyejajaran tulang belakang.
- g. Gunakan *keyboard* eksternal saat mengetik melalui tablet/*smartphone* untuk waktu yang lama
Mengetik teks menggunakan *keyboard* di layar menghasilkan banyak kesalahan ketik karena papan tombol yang sempit, terutama jika dalam orientasi potret.

Penerapan rekomendasi ini menuntut disiplin diri dari mahasiswa sehingga dapat selalu sadar untuk menerapkan rekomendasi di atas. Selain itu, dosen dan mahasiswa dapat bersama menerapkan 20-20-20 pada saat perkuliahan daring berlangsung, mengingat perkuliahan biasanya berdurasi minimum 1,5 jam.

Terkait mengurangi dampak stress, diharapkan mahasiswa dapat membagi waktu sehingga dapat melakukan persiapan yang lebih baik pada saat akan kuliah. Kuliah daring ini menuntut kemandirian yang lebih dibanding pada saat luring, sehingga memerlukan persiapan yang matang. Selain itu, dukungan orang tua juga penting dalam menciptakan kondisi lingkungan yang kondusif untuk kuliah daring. Interaksi dengan teman diharapkan tetap dilakukan dengan intensitas yang sama seperti dulu, hanya saja sekarang menggunakan daring. Banyak aplikasi yang mendukung misalnya WA grup atau WA grup call yang dapat memudahkan diskusi materi dengan teman dan pengajar.

5 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini adalah mayoritas mahasiswa TI Universitas Mulawarman menggunakan *smartphone* dalam perkuliahan daring dengan posisi duduk di kursi dan meletakkan gadget di meja. Hal ini menimbulkan keluhan fisik, *musculoskeletal disorder* pada pinggang, leher bagian atas dan leher bagian bawah dengan keluhan tingkat rasa sakit yang dialami mayoritas responden adalah “agak sakit”. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami *visual fatigue*, terutama berupa sakit kepala, mata sakit dan mata kering karena rata-rata penggunaan *gadget* adalah 8.3 jam per hari. Mayoritas responden juga mengalami beban mental (stress) dengan level *moderate*. Terkait *smartphone addiction*, dari pengguna *smartphone*, hanya 35% yang *addicted to smartphone* meskipun ketika diminta menilai diri sendiri, 62% menyatakan dirinya *addicted*.

Rekomendasi yang dapat diberikan antara lain menerapkan aturan 20-20-20, beralih posisi secara bergantian antara duduk dan berdiri, dukung lengan yang memegang *smartphone* dengan tangan lainnya, pegang *smartphone* lebih ke atas agar leher tetap lurus, gunakan dudukan untuk *smartphone* dan naikkan ketinggiannya hingga sejajar mata atau sedikit di bawahnya dengan meletakkan perangkat di atas tumpukan buku atau majalah, gunakan orientasi lanskap sebagai standar saat menonton konten di *smartphone*, terapkan metode *Stop, Drop, Flop!* serta gunakan *keyboard* eksternal saat mengetik melalui *tablet/smartphone* untuk waktu yang lama. Akhir kata, kerjasama antara pengajar, mahasiswa dan orang tua sangat dibutuhkan agar kuliah daring ini dapat berjalan dengan efektif.

Referensi

- Bodin, T., Berglund, K., & Forsman, M. (2019), Activity in Neck-Shoulder and Lower Arm Muscle During Computer and Smartphone Work, *Journal of Industrial Ergonomics*.
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983), A global Measure of Perceived Stress, *Journal of Health and Social Behavior*. 386-396.
- Hartono, L. A. (2007), *Stres & Stroke*, Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Haug, S., Castro, R.P., Kwon, M., Filler, A., Kowatsch, T., & Schaub, M. (2015), Smartphone Use and Smartphone Addiction Among Young People In Switzerland, *Journal of Behaviour Addiction*, 299-307.
- Helander, M. (1995), *A Guide to Human Factors and Ergonomics*. Taylor and Francis. 2ed.
- Japan Human Factors and Ergonomics Society (JES), (2020), *Seven Practical Human Factors and Ergonomics (HF/E) Tips for Teleworking/Home-learning using Tablet/Smartphone Devices*, IEA Press.
- Kwon, M., Kim, D., Cho, H., & Yang, S. (2013), *The Smartphone Addiction Scale: Development and Validation of A Short Version of Adolescent*. PloS One.
- Kroemer, K.H.E., & Grandjean, E. (1997), *Fitting The Task to The Human*, Taylor Francis. 5ed.
- Lima, T.M., & Coelho, D. A. (2018), Ergonomic and Psychosocial Factors and Musculoskeletal Complaints in Public Sector Administration - A Joint Monitoring Approach with Analysis of Association. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 85-94.
- Maramis, W. E. (1994), *Catatan Ilmu Kedokteran Jiwa*, Surabaya: Airlangga University Press.
- Margiati, L. (1999), *Stress Kerja: Penyebab dan Alternatif Pemecahannya*, Masyarakat Kebudayaan dan Politik Th XII, No.3: 71-80.
- Octavia, J.R., Hartono, M., Widyanti, A., Studiyanti, L., Palilingan, R., Vidyarini, E., & Yassierli. (2020), *Panduan Ergonomi “Learning from Home”*. Perhimpunan Ergonomi Indonesia.
- Shresta, G.S., Mohamed F.N., & Shah, D.N. (2011), Visual Problem among Visual Display Terminal (VDT) Users in Nepal. *Journal of Optometry*. 4 (2) 56-62.
- Tarwaka, (2014), *Ergonomi Industri: Dasar-Dasar Ergonomi dan Implementasi di Tempat Kerja*, Harapan Press Surakarta.
- Yamamoto K, Matsuda F, et al. (2020), Identifying Characteristics of Indicators of Sedentary Behavior Using Objective Measurements, *Journal of Occupational Health*, 62:e12089.