

ANALISIS PENGGUNAAN MODEL KURSI SOPIR BUS A DAN BUS B TERHADAP MUSCULOSKELETAL DISORDERS

Arwinda Ulfa Adriazni^{1*}, Marji², Muhammad Al-Irsyad³

Universitas Negeri Malang

*arwindaulfaadr@gmail.com

Abstrak

Sikap duduk dan posisi duduk yang dipaksakan akan menyebabkan ketidakergonomian sehingga akan memicu terjadinya keluhan *musculoskeletal disorders*. Sikap duduk yang tidak ergonomis juga akan menyebabkan adanya rasa tidak nyaman yang disebabkan oleh penggunaan otot yang berlebih sehingga menyebabkan asam laktat menumpuk pada otot dan akibatnya kekurangan oksigen. Hal tersebut menimbulkan rasa nyeri (*musculoskeletal disorders*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ukuran kursi sopir bus PO A dan PO B, mengetahui apakah terdapat perbedaan ukuran kursi sopir bus PO A dan PO B, untuk mengetahui pengaruh ukuran kursi sopir bus terhadap MSDs, dan mengetahui pengaruh stasiun kerja terhadap keluhan MSDs. Metode penelitian ini yaitu menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Metode penelitian deskriptif kuantitatif adalah metode penelitian yang memperlihatkan hasil dari suatu pengumpulan data kuantitatif atau statistik berdasarkan fakta-fakta yang ada. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa tahapan yaitu mendiskripsikan ukuran kursi sopir bus PO A dan PO B, mengukur antropometri, menganalisa keluhan *musculoskeletal disorders*, menganalisa ergonomi ukuran kursi sopir bus, dan menganalisa stasiun kerja yakni pedal dan *steer* (roda kemudi). Pengambilan data menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* dilakukan sebanyak 2 kali yakni pada jam ke-3 dan jam ke-6. Berdasarkan hasil yang didapat, keluhan terbanyak muncul pada bagian leher, punggung, lengan atas kiri, pergelangan tangan kanan, dan pinggang. Kursi yang digunakan sopir bus saat ini merupakan kursi buatan pabrik dan tidak memerhatikan antropometri pengguna sehingga kursi sopir bus PO A dan PO B kurang ergonomis dan menyebabkan sikap duduk tidak benar sehingga berpotensi menimbulkan keluhan *musculoskeletal disorders*. Kemunculan keluhan MSDs terbanyak pada bagian pinggang, betis kiri, dan pergelangan tangan. Terdapat perbedaan ukuran dimensi kursi sopir bus A dan bus B serta perbedaan ukuran pedal dan *steer*. Sedangkan pada bagian stasiun kerja (pedal dan *steer*) juga kurang ergonomis karena tinggi pedal dari lantai, diameter *steer*, jarak *steer* ke pengguna, dan tinggi *steer* dari lantai kurang sesuai dengan pedoman *Checklist to Monitor Stress Risks In The Bus Driver's Occupation*.

Kata kunci: Musculoskeletal Disorders, Desain Kursi, Ergonomi, Redesain

Copyright © 2020 Universitas Negeri Malang. All rights reserved.

1. Pendahuluan

Sebanyak 2.78 juta pekerja meninggal setiap tahun karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja^[1]. Jumlah kasus penyakit umum pada pekerja yakni 2.998.766 kasus dan jumlah kasus penyakit berkaitan dengan pekerjaan berjumlah 428.844 kasus^[2]. 34% seluruh hari kerja hilang karena keluhan *musculoskeletal disorders* di tempat kerja. *Musculoskeletal disorders* merupakan penyakit akibat kerja tertinggi untuk disabilitas global terhitung 16% dari semua tahun hidup dengan disabilitas dan penyebab utama sejak pertama kali dilakukan penelitian tahun 1990 adalah nyeri punggung di bagian bawah^{[3][4]}. Di Indonesia, masalah terkait ketidaksesuaian stasiun kerja yang tidak ergonomi antara fasilitas kerja, sumber daya manusia, dan dampaknya terhadap kesehatan masih belum mendapatkan perhatian dan fasilitas yang layak. Posisi kerja tidak alamiah seperti punggung terlalu membungkuk, pergerakan tangan terangkat, dan lain sebagainya merupakan faktor yang memicu terjadinya *musculoskeletal disorders*^[5]. Hal ini terjadi karena tuntutan pekerjaan, alat kerja, dan stasiun kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja. Keluhan *musculoskeletal disorders* merupakan kondisi yang berpengaruh terhadap sistem skeletal dan terjadi di tendon, otot, sendi, pembuluh darah, dan saraf anggota gerak^[6]. Gejala yang timbul berupa nyeri pada bagian terlibat dan memiliki tingkat keparahan yang berbeda mulai dari berat hingga ringan. Keluhan *musculoskeletal disorders* jika tidak segera ditangani maka akan menyebabkan risiko timbulnya rasa nyeri mulai dari tingkat keparahan yang ringan hingga tinggi^[7].

Faktor risiko *musculoskeletal disorders* diklasifikasikan menjadi dua yakni faktor pekerjaan dan faktor karakteristik individu. Yang termasuk faktor pekerjaan diantaranya posisi tubuh, beban kerja, durasi, dan frekuensi. Sedangkan, yang termasuk faktor karakteristik individu diantaranya yakni umur, masa kerja, jenis kelamin, dan rokok^[5]. Semakin jauh posisi bagian dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan otot skeletal^[5]. Hal ini dibuktikan melalui penelitian bahwa prevalensi keseluruhan *musculoskeletal disorder* adalah 81,8% dengan keluhan tertinggi adalah nyeri punggung bagian bawah^[8]. Hal serupa juga diungkapkan penelitian sebelumnya yang menunjukkan sebanyak 18 orang (60%) responden mengalami keluhan *musculoskeletal* pada bagian seluruh tubuh dan memiliki risiko rendah dan sebanyak 12 orang (40%) responden merasakan keluhan *musculoskeletal* dengan tingkat risiko yang tinggi. Keluhan ini dirasakan di seluruh segmen bagian tubuh mulai dari leher hingga kaki. Sebanyak 23 orang (76,7%) keluhan paling banyak adalah di daerah punggung bagian bawah^[9].

Salah satu pekerjaan yang berisiko terkena keluhan *musculoskeletal disorders* adalah sopir bus. Hal ini dibuktikan dalam penelitian yakni sebesar 73,7% responden sopir bus antar provinsi di Bandar Lampung mengalami keluhan *musculoskeletal disorders* dan keluhan terbanyak terdapat pada bagian punggung bawah, betis, bahu, lutut, dan leher^[10]. Hal serupa juga diungkapkan oleh penelitian sebelumnya bahwa berdasarkan hasil penelitian terhadap sopir bus di Terminal Rajabasa didapatkan hasil responden yang mengalami nyeri punggung bawah yakni sebanyak 74%^[11]. Hasil penelitian serupa menunjukkan bahwa prevalensi *musculoskeletal disorders* pada pengemudi angkutan umum di Terminal Mengwi yaitu 76,7% dengan distribusi keluhan terbanyak pada bagian pinggang sebesar 73,91% dan pada rentang usia >47 tahun yang paling banyak menderita keluhan *musculoskeletal disorders*^[12].

Berdasarkan survei pendahuluan pada 12 sopir bus PO A mereka mengatakan bahwa tempat duduk sopir bus sudah nyaman dan 12 sopir bus mengatakan tidak mengalami nyeri. Sedangkan pada 10 sopir bus PO B mengatakan tempat duduk sopir bus kurang nyaman dan merasakan nyeri. Kegiatan sopir bus mengendarai lebih dari 4 jam dengan posisi duduk statis memicu munculnya keluhan nyeri.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, kenyamanan, stasiun kerja yang ergonomis dan kursi yang ergonomis merupakan hal penting dalam bekerja guna mengurangi risiko terjadinya *musculoskeletal disorders*. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Analisis Penggunaan Model Kursi Sopir Bus A dan Bus B terhadap *musculoskeletal disorders*. Dengan adanya penelitian ini, peneliti berharap dapat mengetahui model ukuran kursi dan stasiun kerja sopir bus dan peneliti dapat memberikan solusi bagi pihak perusahaan.

2. Metode

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh sopir bus PO A dan PO B. Sampel yang digunakan adalah sopir bus PO A dan PO B. Variabel yang diteliti meliputi antropometri, kursi sopir bus, durasi waktu, stasiun kerja sebagai variabel bebas, dan keluhan *musculoskeletal disorders* sebagai variabel terikat. Teknik sampling yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah teknik *random sampling* dengan menerapkan kriteria eksklusif yaitu responden tidak memiliki riwayat nyeri dan terdiagnosa mengalami keluhan *musculoskeletal*

disorders. Instrumen dalam penelitian ini meliputi meteran, mistar kayu atau penggaris kayu, dan kuesioner Nordic Body Map. Untuk teknik pengumpulan data yakni dengan metode pengukuran dimensi kursi sopir bus (Panjang x lebar x tinggi), stasiun kerja dengan cara mengukur ketinggian pedal bus dari lantai, tinggi steer dari lantai, diameter steer, dan jarak steer ke pengguna, serta kuesioner Nordic Body Map. Pengambilan data dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada jam ke-3 dan jam ke-6 mengendarai. Analisis data dalam penelitian ini meliputi analisis data univariat.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Analisis Univariat

3.1 Klasifikasi Data Antropometri

Berdasarkan hasil pengukuran antropometri sopir bus PO A dan PO B didapatkan hasil sebagai berikut yang tertuang dalam tabel dibawah ini.

Tabel 1. Klasifikasi Data Antropometri

No	Bagian Antropometri	Mean		Min		Max		Median		SD	
		PO A	PO B	PO A	PO B	PO A	PO B	PO A	PO B	PO A	PO B
1.	Tinggi tubuh posisi duduk	52.93	55.23	50	50	59	59	52	57	2.17	2.75
2.	Tinggi siku posisi duduk	15.39	15.36	13	12	18	19	16	15.5	1.14	1.59
3.	Panjang lengan bawah	26.07	25.89	22	23	29	28	26	26	1.58	1.56
4.	Panjang paha posisi duduk	43.66	43.96	40	40	48	48	44	44	1.71	1.83
5.	Lebar bahu	44.25	43.7	40	40	49	47	44	43.5	2.54	2.03
6.	Lebar pantat posisi duduk	43.48	43.8	40	40	47	46	43.5	44	1.74	1.61
7.	Tinggi kepala belakang	20.45	20.39	17	18	24	23	20	20	1.69	1.35

Berdasarkan hasil perolehan data antropometri sopir bus PO A dan PO B, pada bagian tinggi tubuh posisi duduk PO A didapatkan data sebesar 50 cm untuk ukuran terkecil, 59 cm untuk ukuran terbesar, 52.93 cm untuk rerata atau mean, 52 cm untuk median, dan 2.172 cm untuk standar deviasi. Pada bagian tinggi siku posisi duduk didapatkan data sebesar 13 cm untuk data terkecil, 18 cm untuk data terbesar, 15.39 untuk rerata atau mean, 16 cm untuk median, dan 1.14 untuk standar deviasi. Pada bagian panjang lengan bawah, didapatkan hasil 22 cm untuk data terkecil, 29 cm untuk data terbesar, 26.068 cm untuk rerata atau mean, 26 cm untuk median, dan 1.576 cm untuk standar deviasi. Pada bagian panjang paha posisi duduk, didapatkan data sebesar 40 cm untuk data terkecil, 48 cm untuk data terbesar, 43.659 cm untuk rerata, 44 cm untuk median, dan 1.711 cm untuk standar deviasi. Pada bagian lebar bahu, didapatkan hasil 40 cm untuk data terkecil, 49 untuk data terbesar, 44.25 cm untuk rerata, 44 cm untuk median, dan 2.54 cm untuk standar deviasi. Pada bagian lebar pantat posisi duduk, didapatkan hasil 40 cm untuk data terkecil, 47 cm untuk data terbesar, 43.48 cm untuk rerata, 43.5 cm untuk median, dan 1.745 cm untuk standar deviasi. Sedangkan, pada tinggi kepala belakang, didapatkan hasil 17 untuk data terkecil, 24 cm untuk data terbesar, 20.45 cm untuk rerata, 20 cm untuk median, dan 1.69 cm untuk standar deviasi. Sedangkan, di perusahaan PO B pada bagian tinggi tubuh posisi duduk didapatkan hasil 50 cm untuk data terkecil, 59 cm untuk data terbesar, 55.23 cm untuk rerata, 57 cm untuk median, dan 2.752 cm untuk standar deviasi. Pada bagian tinggi siku posisi duduk, didapatkan hasil 12 cm untuk data terkecil, 19 cm untuk data terbesar, 15.36 cm untuk rerata, 15.5 cm untuk median, dan 1.59 cm untuk standar deviasi. Pada bagian panjang lengan bawah, didapatkan hasil 23 cm untuk data terkecil, 28 cm untuk data terbesar, 25.886 cm untuk rerata, 26 cm untuk median, dan 1.558 cm untuk standar deviasi. Pada bagian panjang paha posisi duduk, didapatkan hasil 40 cm untuk data terkecil, 48 cm untuk data terbesar, 43.955 cm untuk rerata, 44 cm untuk median, dan 1.829 cm untuk standar deviasi. Pada bagian lebar bahu, didapatkan hasil 40 cm untuk data terkecil, 47 cm untuk data terbesar, 43.7 cm untuk rerata, 43.5 cm untuk median, dan 2.03 cm untuk standar deviasi. Pada bagian lebar pantat posisi duduk, didapatkan hasil 40 cm untuk data terkecil, 46 cm untuk data terbesar, 43.8 cm untuk rerata, 44 cm untuk median, dan 1.608 cm untuk standar deviasi. Pada tinggi kepala belakang, didapatkan hasil 18 cm untuk data terkecil, 23 cm untuk data terbesar, 20.39 cm untuk rerata, 20 cm untuk median, dan 1.35 cm untuk standar deviasi.

Kemudian hasil pengukuran antropometri sopir bus dikategorikan sesuai dengan *mean*, *median*, *minimum*, *maximum*, dan standar deviasi. Hal ini dilakukan untuk mempermudah dalam membaca data dan mengklasifikasikan sampel sesuai dengan ukuran antropometri nya. Klasifikasi data antropometri ini dilakukan sebagai data acuan dalam membuat re-desain kursi yang ergonomis sesuai dengan antropometri pengguna.

3.2 Analisis Ergonomi Kursi Sopir Bus

Pada analisis deskriptif univariat ergonomi kursi sopir bus, tinggi tubuh posisi duduk dengan tinggi sandaran punggung yang sesuai pada PO A yaitu 54.5% dan 41% pada PO B. Pada bagian tinggi siku posisi duduk dengan tinggi sandaran tangan yang sesuai pada PO A yaitu 56.8% dan 38,6% pada PO B. Pada bagian panjang lengan bawah dengan panjang sandaran tangan pada PO A dan PO B tidak ada yang sesuai. Pada panjang paha posisi duduk dengan panjang alas jok kursi yang sesuai pada PO A sebesar 18.2% dan 22.7% pada PO B. Lebar bahu dengan lebar sandaran punggung yang sesuai pada PO A yakni 95.5% dan 100% pada PO B. Lebar pantat posisi duduk dengan alas jok kursi yang sesuai pada PO A yakni 70.5% dan 65.9% PO B. Tinggi kepala belakang dengan tinggi sandaran leher pada PO A dan PO B tidak ada yang sesuai dengan kriteria ergonomi.

3.3 Analisis Stasiun Kerja (Pedal dan *Steer*)

Berdasarkan hasil pengukuran mengenai stasiun kerja yang meliputi pedal dan *steer* (roda kemudi) sopir bus pada PO A dan PO B di dapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Data Dimensi Pedal PO Bus A dan PO Bus B

Keterangan	PO A	PO B
Tinggi pedal bus dari lantai (cm)	9 cm	11 cm

Pedal bus yang digunakan oleh kedua perusahaan bus adalah menggunakan transmisi *automatic* sehingga hanya terdapat dua pedal yakni pedal gas dan pedal rem. Pedal yang ergonomi yaitu memiliki ketinggian 15.09 cm dari lantai. Tetapi pedal pada perusahaan bus memiliki ukuran atau dimensi yang berbeda. Pada PO Bus A, tinggi pedal bus dari lantai adalah 9 cm dan pada PO Bus B tinggi pedal dari lantai adalah 11 cm.

Tabel 3. Data Dimensi *Steer* PO Bus A dan PO Bus B

Keterangan	Satuan (cm)	
	PO A	PO B
Diameter <i>steer</i>	49 cm	52 cm
Tinggi <i>steer</i> dari lantai	65 cm	66 cm
Jarak <i>steer</i> ke pengguna	43 cm	39 cm

Steer atau roda kemudi yang digunakan oleh kedua perusahaan bus adalah menggunakan *Power Steering*. Ukuran atau dimensi *steer* pada kedua perusahaan memiliki ukuran yang berbeda. Untuk diameter *steer* pada PO A yakni 49 cm dan pada PO B 52 cm. Untuk jarak *steer* ke pengguna pada PO A yakni 43 cm dan pada PO B 39 cm. Sedangkan, untuk tinggi *steer* dapat dinaikkan-turunkan, dan didapatkan hasil PO A yakni 65 cm tinggi *steer* dari lantai dan PO B yakni 66 cm tinggi *steer* dari lantai.

3.4 Analisis Keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada Sopir Bus

Pengambilan data dengan menggunakan instrument kuesioner *Nordic Body Map* dilakukan dalam dua kali yaitu jam ke-3 dan jam ke-6 mengendarai bus. Pada jam ke-3 ditemukan kemunculan keluhan *musculoskeletal disorders* terbesar yang dialami oleh sopir bus A yaitu pada bagian lengan atas kiri (43.2%), pada bagian ini meningkat menjadi (47.7%) pada jam ke-6 mengendarai. Keluhan selanjutnya yaitu pada bagian betis kiri sopir bus A pada jam ke-3 mengendarai yaitu 40.9% dan mengalami peningkatan menjadi (47.7%) pada jam ke-6 mengendarai.

Pembahasan

Mengemudi dalam waktu yang lama akan berpotensi meningkatkan risiko nyeri otot pada pantat dan bokong sebesar tiga kali lipat sehingga titik tersebut akan sering mengalami keluhan *musculoskeletal disorders*. Duduk dalam jangka waktu lama dan dengan posisi statis menyebabkan adanya kontraksi yang berlebihan pada otot dan berdampak pada peningkatan ketegangan dan eksresi, hal inilah yang menyebabkan munculnya rasa nyeri. Pengambilan data dilakukan sebanyak dua kali, yaitu pada jam ke-3 dan jam ke-6 mengendarai.

Berdasarkan hasil pengambilan data, ditemukan kemunculan keluhan *musculoskeletal disorders* terbesar yang dialami oleh sopir bus A yaitu pada bagian lengan atas kiri (43.2%), pada bagian ini meningkat menjadi (47.7%) pada jam ke-6 mengendarai. Keluhan selanjutnya yaitu pada bagian betis kiri sopir bus A pada jam ke-3 mengendarai yaitu 40.9% dan mengalami peningkatan menjadi (47.7%) pada jam ke-6 mengendarai. Sedangkan pada sopir bus B didapatkan hasil kemunculan keluhan *musculoskeletal disorders* terbesar yaitu pada bagian pergelangan tangan kanan (84.1%) pada jam ke-3 dan meningkat menjadi (84.6%) pada jam ke-6. Ada pula bagian skeletal yang meningkat yaitu pada bagian pinggang (81.6%) pada jam ke-3 dan mengalami peningkatan (menjadi (86.4%) pada jam ke-6. Posisi duduk dalam jangka waktu yang lama dan dengan kondisi yang kurang atau tidak ergonomis merupakan faktor risiko penyebab munculnya berbagai masalah keluhan otot skeletal. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [13] yakni sebesar 72.9% pengemudi bus mengalami peningkatan pada bagian pinggang. Jika seseorang duduk dengan posisi yang kurang atau tidak ergonomis maka akan menyebabkan kelelahan dan munculnya rasa nyeri seperti nyeri pada leher, kesemutan, pegal-pegal di tangan, dan anggota tubuh lain [14]. Keluhan tersebut timbul karena adanya tekanan dan pemaksaan penggunaan kursi sopir bus yang tidak ergonomi dan tidak sesuai dengan antropometri pengguna. Dengan demikian, sikap kerja tidak alamiah dapat menjadi faktor munculnya keluhan *musculoskeletal disorders*.

Kursi sopir bus PO A dan PO B dipesan dan diproduksi oleh satu pabrik lokal yang sama dengan penentuan desain sesuai dengan pesanan perusahaan bus dan tidak berdasarkan pada antropometri pengguna nya, tetapi hanya berdasarkan perkiraan kebutuhan dimensinya saja. Desain fasilitas yang berorientasi pada dimensi tubuh pengguna atau antropometri pengguna adalah ciri desain fasilitas yang baik. Bekerja dengan posisi yang tidak sesuai dengan norma ergonomi menyebabkan munculnya kelelahan dan gangguan nyeri otot (*musculoskeletal disorders*) [15]. Hal ini disebabkan oleh ketidaksesuaian stasiun kerja dengan pekerja sehingga menimbulkan ketidaknyamanan dalam mengemudi bus [5]. Berdasarkan desain kursi sopir bus yang ada saat ini tidak sesuai dengan antropometri pengguna, sehingga hal ini dapat menjadi faktor desain kursi sopir bus tidak ergonomi dan menyebabkan *musculoskeletal disorders*.

Stasiun kerja adalah tempat, area, dan lokasi dimana terjadi aktivitas produksi yang dilakukan untuk mengubah bahan baku menjadi produk dan memiliki nilai tambah [16]. Dalam hal ini, stasiun kerja yang disesuaikan dengan subyek penelitian yaitu alat dan tempat duduk sopir bus yang digunakan untuk melakukan aktifitas mengendarai bus. Alat kerja yang dimaksud dalam stasiun kerja disini adalah setir dan pedal bus.

Pedal bus yang digunakan oleh kedua perusahaan yaitu menggunakan transmisi *automatic* sehingga hanya terdapat dua pedal yaitu pedal gas dan pedal rem. Berdasarkan hasil dari pengambilan data, tinggi pedal bus PO A dan PO B tidak memenuhi kriteria ergonomi. Pada PO A dan PO B, tinggi pedal dari lantai tidak *ergonomic* yaitu pada PO A sebesar 9 cm dan PO B sebesar 11 cm. Berdasarkan *Checklist to Monitor Stress Risks In The Bus Driver's Occupation*, syarat pedal bus yang ergonomi yaitu memiliki ketinggian pedal sebesar 15.09 cm dari lantai sehingga tidak berpotensi menyebabkan adanya keluhan nyeri.

Berdasarkan hasil pengambilan data *Musculoskeletal Disorders* pada bagian yang berhubungan dengan pedal bus didapatkan hasil bahwa pada bagian lokasi paha kiri jam ke-3 PO A sebesar 25% dan meningkat pada jam ke-6 sebesar 27.3%. Pada bagian lokasi paha kiri jam ke-3 PO B sebesar 72.7% dan meningkat pada jam ke-6 sebesar 75%. Pada bagian lokasi paha kanan jam ke-3 PO A, didapatkan hasil sebesar 20.5% dan meningkat pada jam ke-6 sebesar 40.9%. Pada bagian lokasi kaki kiri jam ke-3 PO A sebesar 31.8% dan meningkat pada jam ke-6 sebesar 36.4%. Pada bagian lokasi kaki kiri jam ke-3 PO B sebesar 75% dan meningkat menjadi 77.3% pada jam ke-6. Pada bagian lokasi kaki kanan jam ke-3 PO A sebesar 20.5% dan meningkat pada jam ke-6 sebesar 27.3%. Pada bagian kaki kanan jam ke-3 PO B sebesar 72.7% dan meningkat pada jam ke-6 menjadi 75%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [13] bahwa keluhan yang mengalami peningkatan yakni pada bagian kaki dan paha. Hal ini dikarenakan terdapat peranan penting pada paha dan kaki untuk menginjak pedal gas dan rem sehingga beban kerja kaki kanan lebih tinggi daripada beban kerja kaki kiri dan kaki kanan akan berpotensi lebih besar mengalami keluhan MSDs.

Berdasarkan hasil pengambilan data pada bagian dimensi *steer* bus PO A sudah ergonomi, namun untuk PO B kurang ergonomi karena melebihi batas diameter *steer* yang ergonomi yaitu 50 cm, sedangkan diameter *steer* bus PO B adalah 52 cm. Untuk jarak *steer* ke pengguna yang ergonomi yaitu 40-45 cm, pada perusahaan PO A memenuhi syarat ergonomi yaitu sebesar 43 cm, dan PO B tidak memenuhi syarat ergonomi karena jarak *steer* ke pengguna sebesar 39 cm pada PO B. Untuk tinggi *steer* dari lantai yang ergonomi yaitu memiliki ketinggian 67-72 cm dari lantai. Tinggi *steer* PO A dan B tidak ergonomi, pada PO A tingginya 65 cm dan PO B 66 cm tinggi *steer* dari lantai.

Sedangkan berdasarkan hasil pengambilan data *Musculoskeletal Disorders* pada bagian yang berhubungan dengan dimensi *steer* PO A didapatkan hasil bahwa pada bagian pergelangan tangan kiri terjadi keluhan nyeri sebesar 27.3% dan meningkat pada jam ke-6 sebesar 31.8%. Pada PO B jam ke-3 bagian pergelangan tangan kiri terjadi nyeri sebesar 79.5% dan tidak terjadi peningkatan maupun penurunan pada jam ke-6. Pada bagian pergelangan tangan kanan jam ke-3 PO A terjadi nyeri sebesar 29.5% dan meningkat pada jam ke-6 sebesar 36.4%. Pada PO B jam ke-3 bagian tangan kanan terjadi nyeri sebesar 84.1% dan meningkat pada jam ke-6 sebesar 86.4%. Pada bagian lengan bawah kanan PO A jam ke-3 terjadi nyeri sebesar 40.9% dan tidak terjadi peningkatan maupun penurunan pada jam ke-6. Pada bagian lengan bawah kanan PO B jam ke-3 terjadi nyeri sebesar 73.3% dan meningkat pada jam ke-6 sebesar 77.3%. Pada bagian lengan bawah kiri jam ke-3 PO A terjadi nyeri sebesar 38.6% dan tidak terjadi penurunan maupun peningkatan pada jam ke-6. Pada PO B jam ke-3 bagian lengan bawah kiri terjadi nyeri sebesar 75% dan meningkat pada jam ke-6 sebesar 79.5%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang sebelumnya bahwa terdapat beberapa daerah penting yang mengalami keluhan terbesar yaitu lengan bawah (80%) dan pada bagian tangan (75%)^[12]. Hasil penelitian tersebut mendukung hasil penelitian ini, namun terdapat perbedaan persentase keluhan. Perbedaan presentase hasil yang terjadi pada penelitian ini dengan penelitian sebelumnya dapat disebabkan oleh perbedaan jumlah sampel yang digunakan dimana penelitian yang dilakukan pada PO RM sebesar 150 orang dan pada penelitian ini sebesar 88 orang (44 orang PO A dan 44 orang PO B)^[13]. Perbedaan prevalensi ini juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya durasi kerja yang lebih lama, jarak tempuh yang lebih jauh, dan fasilitas yang digunakan^[12]. Letak keluhan dan presentase keluhan nyeri pada perusahaan PO A dan PO B berbeda karena perbedaan ukuran pedal dan *steer* sehingga berdampak pada perbedaan letak ketidakergonomian pedal dan *steer*^[13].

Keluhan nyeri otot (*musculoskeletal disorders*) dapat dicegah melalui cara *engineering control*, yaitu menggunakan peralatan serta stasiun kerja sesuai dengan antropometri pengguna. Perancangan stasiun kerja ini harus sesuai dengan jenis pekerjaan, postur pekerja, gaya yang dibutuhkan, arah visual dan kebutuhan akan perlunya merubah posisi postur^[5]. Posisi duduk statis dengan jangka waktu yang lama menyebabkan berkurangnya atau menurunnya aliran darah pada suatu daerah (*ischemia*), gangguan sirkulasi darah sehingga menyebabkan nyeri, sakit, dan mati rasa. Dikarenakan terdapat beberapa bagian pada kursi sopir bus, pedal, dan *steer* yang kurang ergonomi, maka solusi yang diberikan yaitu konsep re-desain atau perancangan ulang kursi sopir bus dan stasiun kerja yang ergonomi yakni meliputi pedal dan roda kemudi yang ergonomi. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan terhadap dimensi ukuran kursi sopir bus PO A dan PO B, terdapat ketidaksesuaian dimensi dengan data antropometri tubuh sopir bus PO A dan PO B.

Sehingga perlu dilakukan perbaikan atau redesain untuk mendapatkan desain kursi sopir bus yang ergonomis. Dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan ukuran antara dimensi kursi sopir bus yang ada saat ini dengan usulan redesain kursi sopir bus PO A dan PO B yang sesuai dengan antropometri sopir bus PO A dan PO B. Hasil redesain kursi sopir bus ini bersifat *adjustable* yang nantinya kursi sopir bus ini dapat dinaik turunkan agar sesuai dengan tubuh pengguna berdasarkan ukuran maksimum dan minimumnya. Hal ini dikarenakan besarnya variasi perbedaan dimensi tubuh sopir bus PO A dan PO B. Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan terhadap dimensi stasiun kerja sopir bus PO A dan PO B pada bagian pedal dan *steer* terdapat ketidaksesuaian dimensi ukuran yang ada saat ini dengan *Checklist to Monitor Stress Risks In The Bus Driver's Occupation*. Sehingga perlu dilakukan perbaikan atau redesain untuk mendapatkan desain stasiun kerja yang ergonomis.

Tabel 4. Redesain Kursi Sopir Bus

NO	KRITERIA	DESAIN LAMA		DESAIN BARU			
		PO A	PO B	PO A		PO B	
				Min	Max	Min	Max
1.	Tinggi sandaran leher	18 cm	21 cm	17 cm	24 cm	18 cm	23 cm
2.	Lebar sandaran punggung	44 cm	48 cm	40 cm	49 cm	40 cm	47 cm
3.	Tinggi sandaran punggung	52 cm	57 cm	50 cm	59 cm	50 cm	59 cm
4.	Panjang sandaran tangan	36 cm	38 cm	22 cm	29 cm	23 cm	28 cm
5.	Tinggi sandaran tangan	16 cm	14 cm	16 cm	23 cm	16 cm	23 cm
6.	Panjang jok kursi	44 cm	45 cm	40 cm	48 cm	40 cm	48 cm
7.	Lebar jok kursi	44 cm	48 cm	40 cm	47 cm	40 cm	46 cm
8.	Tinggi jok kursi dari lantai	38 cm	40 cm	40 cm	53 cm	40 cm	53 cm

Perancangan fasilitas, alat kerja, dan stasiun kerja harus diupayakan dan diukur sesuai dengan antropometri pengguna nya. Untuk membuat perancangan fasilitas, alat kerja, dan stasiun kerja maka harus melakukan pengukuran-pengukuran antropometri yang tepat pada pengguna nya. Data antropometri yang diambil tertuang dalam tabel yang meliputi tinggi tubuh posisi duduk diukur mulai dari bahu hingga pinggang. Tinggi siku posisi duduk diukur mulai dari siku hingga bawah sandaran tangan. Panjang lengan bawah diukur mulai dari siku hingga pergelangan tangan. Panjang paha posisi duduk diukur mulai dari pinggul hingga lutut. Lebar bahu diukur mulai dari ujung bahu sebelah kanan hingga ujung bahu sebelah kiri. Lebar pantat posisi duduk diukur mulai dari pinggul sebelah kiri sampai dengan pinggul sebelah kanan. Tinggi kepala belakang diukur mulai dari ujung kepala hingga leher. Data antropometri yang didapatkan dalam ukuran centimeter (cm), kemudian dikategorikan sesuai dengan data terkecil-terbesar (*min-max*), median, rerata (*mean*), dan standar deviasi nya. Pengukuran antropometri sopir bus dilakukan untuk mendapatkan sampel ukuran acuan dalam penentuan desain kursi sopir bus yang ergonomi sesuai dengan pengguna nya.

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan terhadap dimensi ukuran kursi sopir bus PO A dan PO B, terdapat ketidaksesuaian dimensi dengan data antropometri tubuh sopir bus PO A dan PO B. Sehingga perlu dilakukan perbaikan atau redesign untuk mendapatkan desain kursi sopir bus yang ergonomis. Untuk membuat konsep re-desain kursi sopir bus yang ergonomic maka harus berdasarkan data antropometri pengguna nya yakni sopir bus PO A dan PO B. Dengan adanya konsep re-desain yang ergonomic maka akan memberikan kenyamanan bagi pengguna sehingga dapat mengurangi kelelahan dan meminimalisir risiko terjadinya keluhan *musculoskeletal disorders* [17]. Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan ukuran antara dimensi kursi sopir bus yang ada saat ini dengan usulan redesign kursi sopir bus PO A dan PO B yang sesuai dengan antropometri sopir bus PO A dan PO B. Hasil redesign kursi sopir bus ini bersifat *adjustable* yang nantinya kursi sopir bus ini dapat dinaik turunkan agar sesuai dengan tubuh pengguna berdasarkan ukuran maksimum dan minimumnya. Hal ini dikarenakan besarnya variasi perbedaan dimensi tubuh sopir bus PO A dan PO B.

Berdasarkan penelitian sebelumnya tinggi sandaran leher harus sesuai dengan antropometri pengguna supaya tidak terjadi penekanan berlebih pada bagian leher dan kepala belakang [18]. Untuk lebar dan tinggi sandaran punggung juga harus sesuai dengan antropometri pengguna agar tidak terjadi penekanan berlebih pada bagian punggung dan bahu. Untuk bahan dasar dudukan dan sandaran punggung diharapkan berbahan dasar empuk, pas, dan tidak terlalu keras. Pengaturan panjang dan tinggi sandaran tangan harus disesuaikan dengan antropometri pengguna yakni lengan tangan bagian bawah dan tinggi siku dalam posisi duduk. Adanya pengaturan sandaran tangan ini bermaksud agar posisi siku dapat secara tepat membentuk sudut 90 derajat terhadap posisi sandaran.

Gambar 1. Redesain Kursi Sopir Bus PO A



Gambar 2. Redesain Kursi Bus PO B



Tabel dibawah ini merupakan re-desain stasiun kerja yang ergonomic sesuai dengan antropometri pengguna nya.

Tabel 5. Redesain Stasiun Kerja Sopir Bus

Keterangan	Desain Stasiun Kerja		Desain Baru Stasiun Kerja	
	PO A	PO B	PO A	PO B
Tinggi pedal bus dari lantai	9 cm	11 cm	15.09 cm	15.09 cm
Diameter <i>steer</i>	49 cm	52 cm	49 cm	49 cm
Tinggi <i>steer</i> dari lantai	65 cm	66 cm	67-72 cm	67-72 cm
Jarak <i>steer</i> ke pengguna	43 cm	39 cm	43 cm	43 cm

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan terhadap dimensi stasiun kerja sopir bus PO A dan PO B pada bagian pedal dan *steer* terdapat ketidaksesuaian dimensi ukuran yang ada saat ini dengan *Checklist to Monitor Stress Risks In The Bus Driver's Occupation*. Konsep re-desain perlu dilakukan karena terdapat beberapa bagian stasiun kerja yang masih kurang ergonomis. Untuk menciptakan stasiun kerja yang ergonomis maka harus disesuaikan dengan posisi anatomis manusia sehingga ketika menyetir bus, sopir bus tidak perlu terlalu membungkuk. Untuk pedal sebaiknya tidak terlalu dalam sehingga tidak menyebabkan kaki sopir bekerja lebih keras untuk menginjak pedal [18]. Apabila pedal terlalu dalam untuk di injak maka akan berpengaruh terhadap penekanan berlebih pada kaki sehingga berpotensi menimbulkan keluhan nyeri [18]. Dampak positif dari adanya penerapan prinsip ergonomi dan re-desain ini tidak hanya kenyamanan dan keamanan yang dirasakan pekerja, tetapi menurunnya penyakit akibat kerja (*musculoskeletal disorders*) dan risiko kecelakaan kerja bahkan lebih penting lagi adalah meningkatnya produktivitas pekerja [19].

Gambar 3. Redesain Stasiun Kerja PO A



Gambar 4. Redesain Stasiun Kerja PO B



4. Kesimpulan

1. Desain model kursi sopir bus A dan bus B merupakan permintaan perusahaan PO A dan PO B yang di desain oleh perusahaan yang sama.
2. Terdapat perbedaan ukuran kursi sopir bus PO A dan PO B
3. Kursi sopir bus PO A dan PO B kurang ergonomis, hal ini terjadi karena ukuran kursi sopir bus tidak sesuai dengan ukuran antropometri pengguna yaitu sopir bus. Ketidakergonomian kursi sopir bus ini akan menyebabkan sikap duduk yang tidak benar sehingga berpotensi menyebabkan timbulnya keluhan *musculoskeletal disorders*. Kemunculan keluhan *musculoskeletal disorders* banyak ditemukan pada bagian pinggang, betis kiri, dan pergelangan tangan.
4. Stasiun kerja berupa pedal dan *steer* kurang ergonomis. Hal ini dikarenakan tinggi pedal dari lantai, diameter *steer*, jarak *steer* ke pengguna, serta tinggi *steer* dari lantai kurang memenuhi syarat stasiun kerja yang ergonomi dan kurang sesuai dengan *Checklist to Monitor Stress Risks In The Bus Driver's Occupation*.

Referensi

- [1] Internasional Labour Organization, *Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Muda*, Pertama. Jakarta, 2018.
- [2] Departemen Kesehatan RI, "1 Orang Pekerja di Dunia Meninggal Setiap 15 Detik Karena Kecelakaan Kerja," 28 Oktober 2014. [Online]. Available: <https://www.depkes.go.id/article/view/201411030005/1-orang-pekerja-di-dunia-meninggal-setiap-15-detik-karena-kecelakaan-kerja.html>.
- [3] Health and Safety Executive, "Work Related Musculoskeletal Disorder Statistic (WRMSDs) in Great Britain," 30 Oktober 2019, 2019. [Online]. Available: <https://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/msd.pdf>. [Accessed: 03-Feb-2020].
- [4] K. Storheim and J. A. Zwart, "Musculoskeletal Disorders and the Global Burden of Disease Study," *Ann. Rheum. Dis.*, vol. 73, no. 6, pp. 949–950, 2014.
- [5] Tarwaka, *Ergonomi Industri, Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*, 2nd ed. Surakarta: Harapan Press, 2015.
- [6] HSE, "Environment, Health, and Safety," 2013. [Online]. Available: <https://www.sgs.com/en/environment-health-and-safety>. [Accessed: 03-Feb-2020].
- [7] Agnes & Rahmawati, "Faktor yang Mempengaruhi Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Supir Angkutan Umum Gajahmada Kota Medan," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 9, no. 2, pp. 38–43, 2018.
- [8] S. B. M. Tamrin, K. Yokoyama, N. Aziz, and S. Maeda, "Association of Risk Factors with Musculoskeletal Disorders among Male Commercial Bus Drivers in Malaysia," *Occup. Heal. Saf.*, no. 20 June 2014, 2014.
- [9] W. T. Rivai, Ekawati, and S. Jayanti, "Hubungan Tingkat Risiko Ergonomi dan Masa Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal pada Pekerja Pemecah Batu," *Kesehat. Masy.*, vol. 2, p. 229, 2014.
- [10] D. Octaviani, "Hubungan Postur Kerja dan Faktor Lain terhadap Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Sopir Bus Antar Provinsi di Bandar Lampung," *Kedokteran*, p. 75, 2017.
- [11] Wintoko, "Hubungan Duduk Statis dengan Faktor Risiko Terjadinya Nyeri Punggung Bawah pada Sopir Bus di Terminal Rajabasa Bandar Lampung," vol. 3, p. 27, 2013.
- [12] V. Sekaaram and L. S. Ani, "Prevalensi Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Pengemudi Angkutan Umum di Terminal Mengwi, Kabupaten Badung-Bali," *Intisari Sains Medis*, vol. 8, no. 2, pp. 118–124, 2017, doi: 10.1556/ism.v8i2.125.
- [13] R. Fahmi, "Gambaran Kelelahan dan Keluhan Musculoskeletal pada Pengemudi Bus Malam Jarak Jauh PO. Restu Mulya," *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, vol. 4, no. 2, 2015.
- [14] Nurjanah, "Hubungan Sikap Kerja Duduk dengan Keluhan Musculoskeletal pada Pekerja Bagian Reaching PT. Delta Merlin Dunia Textile Kebakramat Karanganyar," 2014.

-
- [15] Purwaningsih, "Desain Stasiun Kerja dan Postur Kerja dengan Menggunakan Analisis Biomekanik Untuk Mengurangi Beban Statis dan Keluhan pada Otot," 2017.
- [16] D. Solichin, *Dasar-Dasar Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Malang: Universitas Negeri Malang, 2014.
- [17] D. Trias, "Pengaruh Redesain Kursi Gazebo FIK yang Ergonomis terhadap Musculoskeletal Disorders," *Kesehat. Masyarakat*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [18] I Gede & I Putu, "Perbedaan Persentase Kejadian Low Back Pain Antara Sopir Bus yang Mengendarai Bus Ergonomis dan Tidak Ergonomis di Terminal Ubung dan Mengwi Bali," *J. Kedokt.*, 2016.
- [19] Diana & Fitria, "Ergonomi sebagai Upaya Pencegahan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2016.