



*Original Article*

## Perbandingan *McKenzie* dan *Isometric Neck Exercise* terhadap Keseimbangan pada *Forward Head Posture*: Uji Kuasi Eksperimental

Naela Munawaroh<sup>1,2</sup>, Stephanie Indrawati Sugiarto<sup>2</sup>, Sri Wahyudati<sup>1,2</sup>, Erna Setiawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kelompok Staf Medis Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, RSUP Dr. Kariadi

<sup>2</sup>Program Studi Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

### Abstrak

p-ISSN: 2301-4369 e-ISSN: 2685-7898  
<https://doi.org/10.36408/mhjcm.v9i1.681>

**Diajukan:** 23 November 2022  
**Diterima:** 08 Februari 2022

**Afiliasi Penulis:**  
Departemen Ilmu Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi  
Universitas Diponegoro/RSUP Dr. Kariadi

**Korespondensi Penulis:**  
Naela Munawaroh,  
Jl. Dr. Sutomo No. 16, Semarang,  
Jawa Tengah 50244,  
Indonesia

**E-mail:**  
naelamunawaroh@gmail.com

**Latar belakang :** Peningkatan penggunaan komputer pada era saat ini diiringi dengan peningkatan prevalensi postur tubuh yang buruk akibat penggunaan komputer dengan posisi tetap dan tidak sesuai dalam jangka waktu yang lama. Hal tersebut berpotensi menyebabkan perubahan postur dan *alignment* tubuh seperti *forward head posture*. *McKenzie neck exercise* dan *isometric neck exercise* merupakan latihan yang dianggap dapat membantu mempertahankan *alignment* normal spinal dan memperbaiki postur tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh *McKenzie neck exercise* dan *isometric neck exercise* terhadap keseimbangan pada karyawan pengguna komputer dengan *forward head posture*.

**Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan quasi experimental *pre and post-test design*. Subjek penelitian merupakan karyawan pengguna komputer di RSUP Dr. Kariadi Semarang yang menderita *forward head posture*. Sebanyak 24 subjek penelitian dibagi menjadi kelompok 1 (n=12) yang mendapatkan *McKenzie neck exercise* dan kelompok 2 (n=12) mendapatkan *isometric neck exercise*. Alokasi dilakukan dengan randomisasi sederhana. Masing-masing kelompok melakukan latihan sebanyak 12 kali selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali perminggu. Penilaian keseimbangan dengan menggunakan kuesioner *mCTSIB (Modified Clinical Test of Sensory Integration on Balance)*. Analisis data menggunakan uji *Shapiro Wilk*, *Mann Whitney*, *independent t-test* dan *paired t-test*.

**Hasil :** Data demografis sampel pada penelitian ini tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan baik pada kelompok 1 dan 2. Terdapat peningkatan yang signifikan pada kondisi 1 (keseimbangan di alas datar dengan mata terbuka) pada kelompok 1 ( $p = 0,025$ ). Hasil signifikan juga didapatkan pada kondisi 2 (keseimbangan di alas datar dengan mata tertutup) kelompok 2 ( $p = 0,041$ ). Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada analisis kedua kelompok intervensi (kondisi 2 kelompok 1,  $p=0,182$ ; kondisi 3 kelompok 1,  $p=0,325$ ; kondisi 4 kelompok 1,  $p=0,142$ ; kondisi 1 kelompok 2,  $p=0,249$ ; kondisi 3 kelompok 2,  $p = 0,075$ ; kondisi 4 kelompok 2,  $p=0,550$ , *Cohen's d=0,3*). Kelompok *McKenzie* tidak memberikan peningkatan keseimbangan yang lebih besar pada semua kondisi jika dibandingkan dengan kelompok *isometric neck exercise*.

**Simpulan :** Latihan *McKenzie* tidak lebih superior dibanding latihan *isometric neck exercise* dalam meningkatkan keseimbangan.

**Kata kunci :** *forward head posture*, *McKenzie*, *isometric neck exercise*, keseimbangan

## The Comparison of McKenzie and Isometric Neck Exercise to Balance in Forward Head Posture

### Abstract

**Background :** The increasing use of computers in the current era is accompanied by an increase in the prevalence of poor posture due to the use of computers in fixed and inappropriate positions for a long time. This has the potential to cause changes in posture and body alignment such as forward head posture. McKenzie neck exercise and isometric neck exercise are considered to help maintaining normal spinal alignment and improving body posture. The objectives of this study was to compare the effect of McKenzie and Isometric Neck Exercise to balance in forward head posture

**Methods :** This study is an experimental study with a quasi-experimental pre and post-test design. Research subjects are computer users at RSUP Dr. Kariadi Semarang who suffer from forward head posture. A total of 24 research subjects were divided into group 1 (n=12) who received McKenzie neck exercise and group 2 (n=12) who received isometric neck exercise. Allocation was done by simple randomization. Each group did the exercise 12 times for 4 weeks with a frequency of 3 times per week. Balance assessment using the mCTSIB (Modified Clinical Test of Sensory Integration on Balance) questionnaire. Data analysis used Shapiro Wilk, Mann Whitney, independent t-test and paired t-test.

**Results :** The demographic data of the sample in this study did not show any significant difference in either group 1 and 2. There was a significant improvement in condition 1 (balance on a flat bed with open eyes) in group 1 ( $p = 0.025$ ). Significant results were also obtained in condition 2 (balance on a flat bed with closed eye) in group 2 ( $p = 0.041$ ). There was no significant difference in the analysis of the two intervention groups. The McKenzie group did not provide a greater improvement in balance when compared to the isometric neck exercise group.

**Conclusion :** McKenzie exercise is not superior to isometric neck exercise in improving balance.

**Keywords:** balance, forward head posture, isometric neck exercise, McKenzie

### PENDAHULUAN

Peningkatan penggunaan komputer dapat disertai dengan peningkatan prevalensi postur tubuh yang buruk akibat penggunaan komputer dalam jangka waktu yang lama dalam posisi tetap dan tidak sesuai.<sup>1,2</sup> Postur statis pada level yang tidak tepat untuk jangka waktu yang lama, berpotensi menyebabkan perubahan postur dan *alignment* tubuh seperti *forward head posture* (FHP).<sup>1</sup> Dari suatu studi yang melibatkan 101 karyawan yang bekerja dengan menggunakan komputer didapatkan prevalensi *forward head posture* sebesar 61,3%.<sup>2</sup> *Forward head posture* yang berkepanjangan menyebabkan terjadinya penurunan proprioseptif dan penurunan kemampuan keseimbangan.<sup>3,5</sup> Keseimbangan pada tubuh dalam berbagai posisi hanya akan dimungkinkan jika respon dari otot-otot postural bekerja secara sinergis sebagai reaksi dari perubahan posisi, titik tumpu, gaya gravitasi, dan *alignment* tubuh.<sup>6</sup> Latihan yang sering digunakan dalam mengatasi masalah *forward head position* yang diakibatkan oleh posisi statis secara terus menerus salah satunya adalah menggunakan *isometric neck exercise*.<sup>7</sup> Selain itu, terdapat pula *McKenzie neck exercise* yang merupakan latihan terfokus pada peregangan jaringan yang memendek serta aktivasi dari otot *deep cervical flexor* (DCF) untuk membantu mempertahankan *alignment* normal spinal dan postur tubuh.<sup>8-10</sup>

Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa FHP menyebabkan *disuse* pada otot DCF dan *McKenzie neck exercise* akan meningkatkan aktivasi dari otot DCF yang berperan dalam stabilisasi vertebra servikal. Dalam

penelitian sebelumnya yang membandingkan pengaruh *McKenzie neck exercise* pada FHP didapatkan peningkatan yang signifikan kekuatan otot DCF pada kedua kelompok sebelum dan sesudah perlakuan serta tidak didapatkan perbedaan saat dibandingkan antar kedua kelompok perlakuan.<sup>12</sup> Perbandingan pengaruh *McKenzie neck exercise* dan *isometric neck exercise* terhadap keseimbangan pada pengguna komputer belum pernah dilakukan. Sebagai upaya untuk mendapatkan rekomendasi pemilihan latihan yang tepat bagi pasien dengan *forward head posture*, peneliti tertarik untuk meneliti perbandingan pengaruh *McKenzie neck exercise* dan *isometric neck exercise* terhadap keseimbangan pada karyawan pengguna komputer dengan *forward head posture*.

### METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *quasi experimental pre and post-test design* pada pasien dengan *forward head posture*. Subjek penelitian adalah karyawan pengguna komputer di RSUP Dr. Kariadi Semarang yang menderita *forward head posture*. Pemilihan subyek yang memenuhi kriteria penelitian dilakukan oleh dokter spesialis kedokteran fisik dan rehabilitasi medik RSUP Dr. Kariadi untuk mendiagnosis FHP berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang X-foto servikal. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah subjek usia 25-55 tahun dengan FHP ( $CVA \leq 49^\circ$ ) yang bekerja dengan menggunakan komputer 6-8 jam per hari, lama

kerja  $\geq 1$  tahun dan indeks massa tubuh  $< 25$  (tidak obesitas berdasarkan kriteria BMI Asia). Kriteria eksklusi apabila subjek dengan skor *Rapid Office Strain Assessment* (ROSA)  $\geq 8$ , fraktur vertebra servikal, subjek dengan perubahan degeneratif pada posterior servikal, subjek dengan deformitas spinal seperti *scoliosis* atau *kyphosis*, riwayat trauma atau operasi pada regio leher dalam kurun waktu 3 bulan, riwayat cedera otot dan ligamen di daerah leher dalam kurun waktu 3 bulan, riwayat penyakit stroke, parkinson, tumor servikal, HNP servikal, penggunaan *collar neck* dalam kurun waktu 6 bulan terakhir, subjek dengan arthritis inflamasi yang meliputi spina servikal, subjek dengan gangguan jantung dan vascular, subjek dengan strabismus, defisit visual dan lapang pandang yang tidak terkoreksi, subjek dengan penyakit respirasi kronis atau pembesaran tonsil dan adenoid yang menutupi saluran pernafasan.

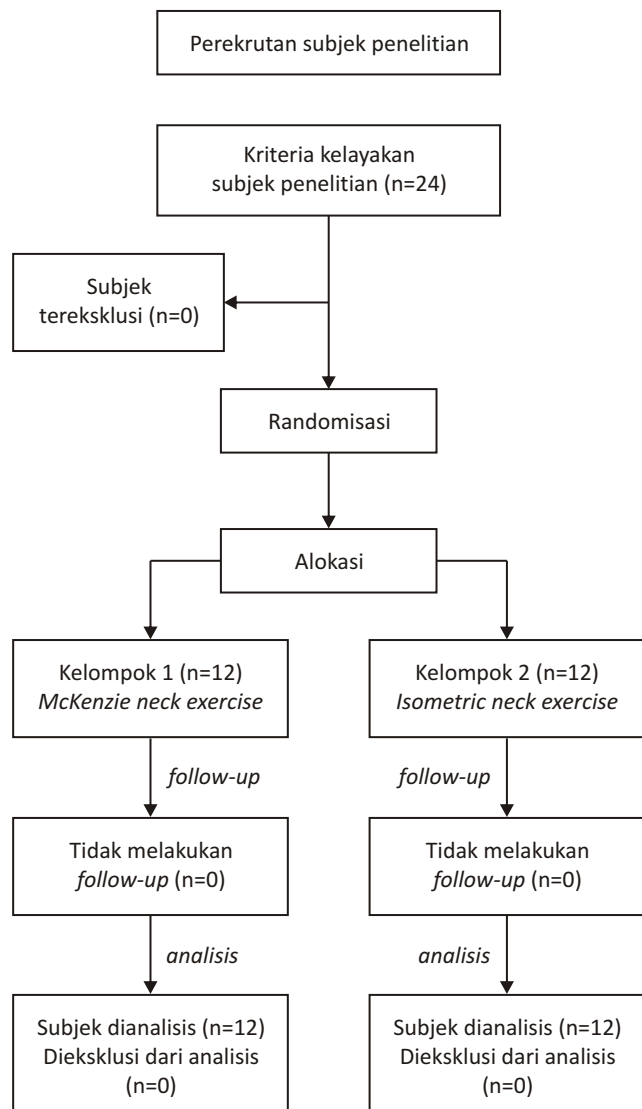
Subjek terpilih yang bersedia mengikuti penelitian diminta menandatangani persetujuan mengikuti penelitian. Setelah menandatangani *informed consent*, pada subjek dilakukan randomisasi untuk dibagi ke dalam 2 kelompok, dimana masing-masing kelompok dinilai derajat protraksi kranio servikal dengan metode fotogrametri. Pada kelompok 1 diberikan latihan *McKenzie neck exercise* sebanyak 12 kali selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali per minggu (Senin, Rabu, dan Jumat). *McKenzie neck exercise* terdiri dari gerakan *sitting chin tuck*, *sitting neck extension*, *side bending*, *neck rotation*, *sitting neck flexion*, *neck extension-rotation*. Masing-masing gerakan ditahan selama 5 detik dan dilakukan dengan 6 repetisi sebanyak 2 set. Pada kelompok 2 diberikan latihan *isometric neck exercise* sebanyak 12 kali selama 4 minggu dengan frekuensi 3 kali per minggu (Senin, Rabu, dan Jumat). *Isometric neck exercise* terdiri dari gerakan *cervical flexor*, *cervical extensor*, *right side cervical flexor*, *left side cervical flexor*, *right cervical rotator*, *left cervical rotator*. Masing-masing gerakan ditahan selama 10 detik dilakukan dengan 10 repetisi sebanyak 1 set. Latihan dilakukan di RSUP Dr. Kariadi Semarang oleh dokter spesialis kedokteran fisik dan rehabilitasi medik serta di rumah masing-masing oleh subjek penelitian. Penderita diberikan arahan agar tidak melakukan terapi latihan dan terapi konservatif lain selain yang diberikan peneliti. Penilaian keseimbangan dilakukan oleh dokter spesialis kedokteran fisik dan rehabilitasi medik dengan menggunakan kuesioner *mCTSIB* (*Modified Clinical Test of Sensory Integration on Balance*) dilakukan sebelum dan pada akhir minggu ke-4 perlakuan. Terdapat 4 kondisi sesuai kuesioner *mCTSIB*, yaitu :

- Kondisi 1 : mata terbuka, permukaan padat
- Kondisi 2 : mata tertutup, permukaan padat
- Kondisi 3 : mata terbuka, *foam surface*
- Kondisi 4 : mata tertutup, *foam surface*

Analisis data meliputi analisis deskriptif dan uji

hipotesis. Sebelum dilakukan uji hipotesis, dilakukan normalitas distribusi menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Apabila data terdistribusi normal maka dilakukan uji hipotesis menggunakan uji *t* tidak berpasangan (*independent t test*). Apabila data terdistribusi tidak normal maka dilakukan uji *Mann Whitney*. Perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan uji *t* berpasangan (*paired t test*) jika distribusi data normal atau uji *Wilcoxon* jika distribusi data tidak normal. Semua data diolah dengan bantuan komputer menggunakan perangkat lunak IBS SPSS®Versi 25. Kemaknaan pada penelitian ini diperoleh jika didapatkan nilai  $p < 0,05$  dengan interval kepercayaan 95%. Penelitian dilakukan setelah mendapat persetujuan *ethical clearance* dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUP Dr. Kariadi Semarang dengan nomor 820/EC/KEPK-RSDK/2021.

### HASIL



Gambar 1. Diagram Consort

TABEL 1  
Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Kelompok		p
	McKenzie	Isometrik	
Usia	36,92 ± 6,56	37,67 ± 6,13	0,775 <sup>§</sup>
Jenis kelamin	Laki-laki	3 (25%)	1,000 <sup>¥</sup>
	Perempuan	9 (75%)	
TB	1,55 ± 0,05	1,56 ± 0,05	0,599 <sup>§</sup>
IMT	25,71 ± 3,01	26,31 ± 2,58	0,602 <sup>§</sup>
Aktivitas fisik	Rendah	8 (66,7%)	0,879 <sup>¥</sup>
	Sedang	1 (8,3%)	
	Tinggi	3 (25%)	
Lama bekerja	10,67 ± 6,67	11,00 ± 6,33	0,838 <sup>‡</sup>

Keterangan : \*Signifikan; ¥Chi Square; §Independent t-test; ‡Mann Whitney, TB : Tinggi Badan, IMT: Indeks Massa Tubuh

TABEL 2  
Rerata komponen keseimbangan mCTSIB antar kelompok McKenzie dan kelompok Isometrik

mCTSIB	Kelompok								Pre (p)	Post (p)	Delta (p)
	McKenzie				Isometrik						
	Pre	Post	p <sup>+</sup>	Delta	Pre	Post	p	Delta			
Kondisi 1	22,64 ± 8,23	29,22 ± 1,56	0,025	6,58 ± 7,39	28,58 ± 3,19	29,03 ± 2,34	0,249 <sup>+</sup>	0,45 ± 1,62	0,192 <sup>‡</sup>	0,897 <sup>‡</sup>	0,077 <sup>‡</sup>
Kondisi 2	17,39 ± 9,61	21,61 ± 8,13	0,182	4,22 ± 9,92	16,03 ± 5,98	23,33 ± 7,67	0,041 <sup>+</sup>	7,31 ± 11,0	0,682 <sup>§</sup>	0,467 <sup>‡</sup>	0,326 <sup>‡</sup>
Kondisi 3	16,06 ± 10,3	18,11 ± 6,56	0,327	2,06 ± 7,40	17,56 ± 6,71	21,83 ± 6,25	0,075 <sup>+</sup>	4,28 ± 7,31	0,435 <sup>‡</sup>	0,118 <sup>‡</sup>	0,467 <sup>§</sup>
Kondisi 4	4,94 ± 2,37	6,11 ± 2,41	0,142	4,28 ± 7,31	5,72 ± 2,05	6,22 ± 2,89	0,550 <sup>¶</sup>	0,50 ± 2,80	0,354 <sup>‡</sup>	0,920 <sup>§</sup>	0,560 <sup>§</sup>

Keterangan : Signifikan (p<0,05); ‡Mann Whitney, §Independent t; †Wilcoxon; ¶Paired t

Pada akhir penelitian, sebanyak 24 sampel dilakukan analisis dan tidak ada sampel yang *drop out* selama intervensi. Data demografis sampel pada penelitian ini tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan baik pada kelompok McKenzie maupun pada kelompok *isometric neck exercise* (Tabel 1).

Setelah 4 minggu intervensi, terdapat peningkatan yang signifikan pada kondisi 1 (keseimbangan di alas datar dengan mata terbuka) kelompok McKenzie (p=0,025, Cohen's d=0,3). Hasil signifikan juga didapatkan pada kondisi 2 (keseimbangan di alas datar dengan mata tertutup) kelompok isometrik (p=0,041, Cohen's d = 0,3). Tidak terdapat perbedaan keseimbangan yang signifikan pada analisis kedua kelompok intervensi. Kelompok

McKenzie tidak memberikan peningkatan keseimbangan yang lebih besar pada semua kondisi jika dibandingkan dengan kelompok *isometric neck exercise* (Tabel 2).

### PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada data demografi masing-masing kelompok. Data demografi meliputi usia, jenis kelamin, tinggi badan, IMT, aktivitas fisik dan lama bekerja. Pada masing-masing kelompok penelitian ini menunjukkan jenis kelamin perempuan mendominasi yaitu 75% pada kelompok 1 dan 83,3% pada kelompok 2. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang

menunjukkan perempuan juga mendominasi (71,1%) bila dibandingkan dengan laki-laki. Perempuan diketahui memiliki 2-3° gerakan fleksi leher lebih banyak dibandingkan laki-laki. Hal tersebut juga dikaitkan dengan masalah psikososial seperti stres.<sup>16</sup> Pada penelitian 275 remaja, diketahui bahwa gangguan FHP terutama ditemukan pada jenis kelamin perempuan.<sup>17</sup>

Usia subjek yang mengalami FHP memiliki rerata pada dekade ke-3 pada masing-masing kelompok ( $36,92 \pm 6,56$  dan  $37,67 \pm 6,13$ ). Penurunan bertahap massa otot (atrofi) telah ditunjukkan pada manusia mulai dari dekade ke-3 kehidupan, dan terutama terlihat pada dekade ke-5 kehidupan.<sup>17</sup> Kehilangan kekuatan dan kekuatan otot (*dynapenia*) juga diakui sebagai kondisi melemahkan yang mengarah pada gangguan masalah fisik. Penurunan kekuatan dapat menyebabkan postur yang buruk, yang merupakan salah satu perubahan struktural yang paling terlihat di bagian atas tubuh seiring bertambahnya usia.<sup>16,18</sup> Bahu menjadi bulat sementara tulang belakang bagian torakal mengalami kifosis. Lordosis serviks meningkat, dan mobilitas leher berkurang. Posisi kepala menjadi anterior, yang mengarah pada FHP.<sup>17,19</sup>

Pada penelitian ini, rerata tinggi badan subjek pada masing-masing kelompok adalah  $1,55 \pm 0,05$  dan  $1,56 \pm 0,05$ . BMI pada masing-masing kelompok  $25,71 \pm 3,01$  dan  $26,31 \pm 2,58$ . Peningkatan terus menerus dalam BMI dan posisi anterior kepala pada masa dewasa, yang bertepatan dengan penurunan elastisitas dan peningkatan kekakuan otot leher superfisial dalam posisi duduk dapat meningkatkan risiko FHP.<sup>20</sup> Kebanyakan subjek penelitian pada masing-masing kelompok menunjukkan aktivitas fisik yang rendah 66,7% dan 75%. Rendahnya aktivitas fisik berkaitan dengan *sedentary lifestyle* yang biasanya duduk dalam posisi yang lama. Hal ini juga berkaitan dengan lama bekerja pada masing-masing kelompok ( $10,67 \pm 6,67$  dan  $11,00 \pm 6,33$ ). Penggunaan *gadget* yang lama juga membuat posisi kepala menunduk terlalu lama dan dapat menyebabkan FHP.<sup>21</sup>

Peningkatan FHP dapat meningkat secara signifikan pada pekerjaan tertentu. Dalam sebuah penelitian pada staf dokter gigi didapatkan 85,5% memiliki FHP dan pada pekerja kantoran yang bekerja dengan komputer didapatkan 61,3% memiliki FHP.<sup>2,4,5</sup> Berbagai macam faktor yang mempunyai kontribusi terhadap terjadinya FHP, diantaranya adalah kebiasaan yang buruk dalam beraktivitas, postur yang buruk dapat menyebabkan stres yang berkepanjangan pada otot leher dan bahu, yang berujung pada terjadinya spasme atau bahkan *strain* pada otot.<sup>14</sup> Ergonomi kerja yang buruk, yang berlangsung berulang-ulang dan dalam waktu yang lama, juga akan menimbulkan stres mekanik yang berkepanjangan, misalnya bekerja di depan komputer dengan layar yang terlalu rendah atau penggunaan *gadget* berlebihan dan tidak mengenal waktu.<sup>2,5,18</sup>

Pekerjaan yang menggunakan layar monitor seperti komputer biasanya menyebabkan posisi tetap pada waktu yang lama.<sup>2</sup> Studi sebelumnya menemukan bahwa pekerjaan meningkatkan postur kepala depan mereka selama bekerja dengan layar monitor dibandingkan dengan mereka dengan postur duduk rileks.<sup>2,13</sup> Didapatkan prevalensi *forward head posture* sebesar 61,3% pada 101 karyawan yang bekerja dengan menggunakan komputer berdasarkan studi oleh Nejadi dkk.<sup>4</sup> Pengguna komputer berat, yang menggunakan komputer setidaknya selama 6 jam setiap hari selama periode 10 tahun menunjukkan peningkatan abnormalitas postur kranioservikal dibandingkan dengan mereka yang menggunakan komputer harian selama 1 jam.<sup>1</sup>

Postur statis saat bekerja dengan menggunakan komputer pada level yang tidak tepat untuk jangka waktu yang lama akan meningkatkan ketegangan dan beban tekanan pada otot di sekitar leher, berpotensi menyebabkan perubahan postur dan alignment tubuh.<sup>6</sup> Posisi statis protraksi yang berkepanjangan dikaitkan dengan peningkatan momen beban gravitasi.<sup>3,6</sup> Hal ini akan menimbulkan peningkatan aktivitas otot ekstensor servikal dan otot flektor servikal superfisial.<sup>22</sup> Peningkatan aktivitas pada otot superfisial ini telah terbukti berhubungan dengan penurunan aktivitas pada *deep cervical flexor*.<sup>22</sup> Terjadi kontraksi isometrik konstan dari ekstensor servikal untuk melawan momen fleksi eksternal yang berlebihan dan kontraksi tonik pada otot flektor superfisial.<sup>13,22</sup> Posisi yang tidak tepat menyebabkan *tightness* pada otot yang berkontraksi dan kelemahan pada otot yang meregang.<sup>7,9,18</sup> Postur kepala yang buruk dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan perubahan *length-tension relationship* pada otot servikal dan mengakibatkan terjadinya pemendekan otot servikal posterior.<sup>6,22,23</sup>

Berbagai latihan terapeutik dirancang untuk memperbaiki postur pada FHP. Latihan postural biasanya digunakan untuk mengatasi postur tubuh yang buruk dan disfungsi servikal. Mayoritas latihan penguatan difokuskan pada otot-otot DCF dimana mereka memainkan peran utama dalam menstabilkan *alignment* vertebra servikal. Jenis intervensi yang efektif yang bertujuan untuk penguatan otot DCF adalah dengan McKenzie dan *isometric neck exercise*.<sup>11,12,24</sup>

Studi sebelumnya menjelaskan bahwa McKenzie neck exercise dapat memperbaiki postur tubuh yang tidak sempurna dengan mengurangi ketidakseimbangan otot pada subjek dengan FHP melalui tiga arah gerakan. *McKenzie neck exercise* memiliki fokus utama pada peregangan jaringan yang memendek sehingga membantu mempertahankan *alignment* normal pada spinal. Selain itu, intervensi ini juga memperbaiki tekanan abnormal pada jaringan.<sup>8,9</sup> Latihan ini dapat meningkatkan kekuatan statis atau mengembangkan kontrol otot yang berkelanjutan sehingga peningkatan

performa otot servikal ini ditujukan antara lain untuk meningkatkan stabilitas sendi dan postural melalui kontraksi isometrik terhadap resistensi. Peningkatan kekuatan isometrik sebesar 5% per minggu dilaporkan ketika subjek sehat melakukan kontraksi isometrik mendekati maksimal setiap hari selama periode 6 minggu.<sup>7,9</sup>

Penelitian sebelumnya menunjukkan *McKenzie approach*, *cervical flexor exercise* dan kombinasi keduanya secara individual efektif dalam menurunkan *forward head posture*.<sup>25</sup> Sebuah penelitian pada subjek dengan perubahan lordosis servikal, pemberian *isometric neck extention exercise* dapat memperbaiki lordosis servikal dan nyeri.<sup>26</sup> Studi pada 30 subjek dengan FHP yang diberikan latihan *McKenzie* menunjukkan peningkatan signifikan pada *craniovertebral angle* dan pengukuran fungsi respirasi serta pemulihan postur pada individu dengan *forward head posture*.<sup>27</sup>

Pada penelitian ini, kelompok *McKenzie* tidak memberikan peningkatan keseimbangan yang lebih besar pada semua kondisi jika dibandingkan dengan kelompok *isometric neck exercise*. Tujuan tubuh mempertahankan keseimbangan adalah menyangga tubuh melawan gravitasi dan faktor eksternal lain untuk mempertahankan pusat massa tubuh agar sejajar dan seimbang dengan bidang tumpu, serta menstabilisasi bagian tubuh ketika bagian tubuh lain bergerak. Komponen pengontrol keseimbangan di dalam tubuh manusia berupa komponen informasi sensoris (visual, somato sensoris, vestibular), respon otot-otot sinergis, kekuatan otot, adaptasi, lingkup gerak sendi.<sup>3,14,15</sup>

Analisis hasil pada masing-masing kelompok perlakuan menunjukkan adanya peningkatan lama waktu sampel dapat bertahan dalam uji *modified Clinical Test of Sensory Integration on Balance* (mCTSIB) meskipun tidak signifikan secara statistik. Pada kelompok perlakuan *McKenzie* terdapat peningkatan yang signifikan pada kondisi 1 (uji keseimbangan pada alas datar dengan mata terbuka). Kelompok perlakuan *isometric neck exercise* juga menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kondisi 2 (uji keseimbangan pada alas datar dengan mata tertutup).

Penelitian oleh Kisner dan Colby menjelaskan bahwa kebiasaan postur yang buruk akan menyebabkan pemendekan adaptif dari jaringan lunak serta kelemahan otot, dan dengan melakukan *isometric neck extensor exercise* akan meningkatkan kekuatan otot serta memperbaiki postur.<sup>28</sup> Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa *isometric neck exercise* meningkatkan ukuran dan kekuatan otot leher dan mengurangi kelelahan otot superfisial leher.<sup>7,9</sup> *Isometric exercise* merupakan bagian penting dari program rehabilitasi yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan fungsional.<sup>26</sup> *Isometric neck exercise* dapat diberikan untuk mengembalikan kontrol neuromuskular, untuk mengembangkan stabilitas

postural atau sendi, untuk meningkatkan kekuatan otot statis, serta untuk meminimalkan atrofi otot ketika gerakan sendi tidak memungkinkan karena imobilisasi eksternal.<sup>9</sup>

Pada penelitian ini, intervensi yang diberikan dapat memberikan gambaran adanya perbaikan keseimbangan sampel. Latihan *McKenzie* dan *isometric neck exercise* membantu memperbaiki *forward head posture* dengan meningkatkan kekuatan otot-otot *deep cervical flexor*.<sup>25,26</sup> Keseimbangan otot-otot regio leher akan meningkatkan kontrol postural, mempertahankan stabilitas regio servikal, dan mempertahankan posisi leher terhadap beban kepala maupun beban tubuh.<sup>1,3</sup>

Respon dari otot postural harus bekerja secara sinergis maka ada reaksi seperti perubahan posisi, titik tumpu, gaya gravitasi dan alignment tubuh sehingga keseimbangan pada tubuh bisa dalam berbagai posisi kerja otot.<sup>6</sup> Pada sistem muskuloskeletal FHP akan ditemukan penurunan fleksibilitas sehingga terjadi penurunan lingkup gerak sendi.<sup>4</sup> Selain itu juga terjadi hiperkifosis pada servikal atau fleksi dari servikal 3-7 dan ekstensi pada servikal 1-2, hal ini menyebabkan ketidakseimbangan kerja otot-otot leher dan otot postural dimana fleksor leher kontraksi secara terus-menerus sedangkan ekstensor leher dan otot postural menjadi lemah.<sup>1,3</sup> Kemampuan adaptasi akan memodifikasi masukan (*input*) sensoris dan keluaran (*output*) motorik ketika terjadi perubahan tempat sesuai dengan karakteristik lingkungan.<sup>21,28</sup> Kemampuan adaptasi untuk membantu gerak tubuh dengan mengarahkan gerakan terutama saat gerakan yang memerlukan keseimbangan yang tinggi.<sup>8,14,15</sup>

Perbaikan kondisi FHP akan turut memperbaiki postur dan *alignment* tubuh sehingga pusat massa tubuh (*center of mass*) akan berada di dalam bidang tumpu (*base of support*).<sup>14</sup> Proses perbaikan ini memerlukan waktu adaptasi ulang dan peningkatan kekuatan dari otot-otot sinergis sebelum akhirnya dapat memberikan peningkatan keseimbangan yang signifikan.<sup>14,22</sup> Komponen postur seperti sistem vestibular, sistem okuler, dan sistem propioseptif perlu dilatih untuk dapat meningkatkan keseimbangan dari sampel.<sup>3,5</sup>

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa waktu penelitian yang masih kurang panjang untuk menilai peningkatan keseimbangan pada sampel dan untuk membandingkan intervensi mana yang lebih superior. Selain itu, pada penelitian ini belum ada monitoring harian terhadap postur tubuh sampel selama bekerja yang dapat berpengaruh terhadap keseimbangan sampel penelitian.

Hasil analisis antar kelompok intervensi tidak menunjukkan bahwa latihan *McKenzie* lebih superior dibanding latihan *isometric neck exercise* dalam meningkatkan keseimbangan sampel.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kang J, Park R, Lee S, Kim J, Yoon S, Jung K. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Ann Rehabil Med*. 2012;98-104.
2. Fathi A. Prevalence rate of postural damages, disorders and anomalies among computer users. *Phys Treat – Specif Phys Ther*. 2016;6(1):59-65.
3. Lee J-H. Effects of forward head posture on static and dynamic balance control. *J Phys Thera*. 2016;274-7.
4. Nejati P, Lotfian S, Moezy A, Nejati M. The relationship of forward head posture and rounded shoulders with neck pain in Iranian office workers. *Med J Islam Repub Iran*. 2014;28(26).
5. García-Remeseiro T, Gutiérrez-Sánchez Á. Analysis of relationships between the use of visual display terminals, craniocervical angle and physical activity: A pilot study. *J Hum Sport Exerc*. 2017;12(2):325-32.
6. Miyazaki M, Hymanson HJ, Morishita Y, He W, Zhang H, Wu G, *et al*. Kinematic analysis of the relationship between sagittal alignment and disc degeneration in the cervical spine. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(23).
7. Gupta B, Aggarwal S, Gupta B, Gupta M, Gupta N. Effect of deep cervical flexor training vs. conventional isometric training on forward head posture, pain, neck disability index in dentists suffering from chronic neck pain. *J Clin Diagn Res*. 2013 Oct 1;7:2261-4.
8. Joshi S, Sheth M. Effect of mckenzie self-therapy protocol on forward head posture and respiratory functions of school going adolescent girls. *J Korean Phys Ther*. 2019;9(December):293-8.
9. Chung S, Jeong Y-G. Effects of the craniocervical flexion and isometric neck exercise compared in patients with chronic neck pain: A randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract*. 2018 Dec;34(12):916-25.
10. Achmad A, Jawi IM, Sugijanto S, Ratna SLP, Iswari IS, Adiartha G IP. Mckenzie neck exercise dan forward head posture exercise dapat menurunkan nyeri leher mekanik pada pengguna smartphone. *Sport Fit Journal*; Vol 8 No 2 Vol 8, No 2, Mei 2020 DO - 1024843/spj2020.v08.i02.p08 [Internet]. 2020 May 27; Available from : <https://ojs.unud.ac.id/index.php/sport/article/view/60174>
11. Kim E-Y, Kim K-J, Park H-R. Comparison of the effects of deep neck flexor strengthening exercises and mackenzie neck exercises on head forward postures due to the use of smartphones. *Indian J Sci Technol*. 2015;8(S7).
12. Kim S, Jung J, Kim N. The effects of mckenzie exercise on forward head posture and respiratory function. *J Korean Phys Ther*. 2019;31(6).
13. Yoo WG, An DH. The relationship between the active cervical range of motion and changes in head and neck posture after continuous VDT work. *Ind Health*. 2009;47(2):183-8.
14. Jain D, Prabhu S, Desai M. Effects of forward head posture on postural balance in young adults. *Int J Adv Res [Internet]*. 2019; Available from: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/9204>
15. Dewangga MW, Batubara N. Resiko terjadinya gangguan keseimbangan dinamis dengan kondisi forward head posture (FHP) pada pegawai Solopos. *J Aiska*. 2019;17(2):217-30.
16. Verma S, Shaikh J, Mahato R, Sheth M. Prevalence of forward head posture among 12-16 year old school going students - A cross sectional study. *Appl Med Res*. 2018;4(1):18.
17. Ruivo RM, Pezarat-Correia P, Carita AI. Cervical and shoulder postural assessment of adolescents between 15 and 17 years old and association with upper quadrant pain. *Brazilian J Phys Ther*. 2014;18(4):364-71.
18. Kim Y-S, Park H-K, Park M-C. Research the effects of thoracic and lumbar support fixtures on forward head posture during visual display terminal work. *J Korean Soc Phys Med*. 2016;11(3).
19. Deepika SG. A comparative study on efficacy of mckenzie exercises versus scientifically justified low back rehabilitation exercises in the management of mechanical low back pain patients. *Repos Tamil Nadu DrMGR Med Univ [Internet]*. 2018;2018(271650021). Available from: <http://repository-tnmgrmu.ac.in/12219/>
20. Kocur P, Tomczak M, Wiernicka M, Goliwás M, Lewandowski J, Łochyński D. Relationship between age, BMI, head posture and superficial neck muscle stiffness and elasticity in adult women. *Sci Rep*. 2019;9(1):1-10.
21. Veseta U, Upeniece I, Onzevs O, Liepina I, Lice I. The relationship between head posture and level of physical activity in office workers. *Soc Integr Educ Proc Int Sci Conf*. 2020;6(May):456.
22. Son K, Cynn H-S, Lee J-H, Park D-H, Kim B-B. Effects of deep cervical flexor exercise with visual guide on muscle activity and craniocervical angle in subjects with forward head posture. *J Korean Soc Phys Med*. 2019;14(2).
23. Joseph JG, Gosavi PM, Jagtap VK. Effect of adopting ergonomic principles in office employees with forward head posture. *Indian J Physiother Occup Ther – An Int J*. 2018;12(3).
24. Deep Gupta B, Aggarwal S, Gupta B, Gupta M, Gupta N. Effect of deep cervical flexor training vs. conventional isometric training on forward head posture, pain, neck disability index in dentists suffering from chronic neck pain. *J Clin Diagnostic Res*. 2013;7(10).
25. Deshpande V, Bathia K, Kanase S, Pawar A, Jain P, Patel G. Effect of mckenzie approach and neck exercises on forward head posture in young adults. *Indian J Public Heal Res Dev*. 2019 Jan 1;10:123.
26. Alpayci M, İlter S. Isometric exercise for the cervical extensors can help restore physiological lordosis and reduce neck pain: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017 Sep;96(9):621-6.
27. Kim S, Jung J, Kim N. The effects of mckenzie exercise on forward head posture and respiratory function. *J Korean Phys Ther*. 2019;31(6):351-7.
28. Colby, Allen L, Kisner C. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. Sixth. Philadelphia: Davis Company; 2012.