

## Posisi dan Lama Duduk Saat Bekerja Dalam Menimbulkan *Low Back Pain*

Hartanto<sup>1</sup>, Budiman Hartono<sup>2</sup>, Theodora Margaret<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departmen Anatomi, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

<sup>2</sup>Departmen Biologi, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

<sup>3</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

Email: hartanto.hartanto@ukrida.ac.id

### Abstrak

*Low back pain* (LBP) adalah sensasi nyeri pada *regio* L1-S1 yang dapat menjalar hingga ke arah tungkai dan kaki. Posisi dan lama duduk saat bekerja menjadi salah satu faktor yang menyebabkan timbulnya keluhan LBP. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengetahui posisi dan lama duduk saat bekerja dalam menimbulkan LBP. Metode yang digunakan dalam studi literatur dilakukan dengan pencarian artikel dalam *database* jurnal penelitian yaitu *Google Scholar* dan *Pubmed*. Hasil penelusuran literatur, diperoleh 11 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Posisi duduk tegak dan membungkuk meningkatkan keluhan LBP, karena mempengaruhi besarnya tekanan yang diberikan pada tulang belakang. Tekanan ini akan menimbulkan mikrotrauma disertai dengan peradangan sehingga muncul rasa nyeri pada punggung bawah. Durasi duduk >4 jam cukup menimbulkan keluhan LBP dan resiko LBP semakin meningkat bila duduk dalam waktu yang lebih lama, yakni 6–9 jam dan >9 jam. Duduk yang terlalu lama akan menyebabkan otot menjadi lelah sehingga mengurangi dukungan otot ke tulang belakang. Hal ini menyebabkan tekanan pada ligamen dan diskus intervertebralis meningkat. Pada studi literatur ini juga ditemukan faktor lain yang dapat menimbulkan LBP yaitu: usia, sandaran kursi, masa kerja dan *stretching*.

**Kata kunci :** lama duduk, *low back pain*, posisi duduk

### *Position and Long Time Sitting While Working in Causing Low Back Pain*

#### Abstract

*Low back pain* (LBP) is a pain sensation in the L1-S1 region that can radiate to the legs and feet. Position and long time sitting while working are one of the factors that cause LBP. The purpose of this study was to determine the position and long time sitting while working in causing LBP. The method used in the literature study was done by searching in the research journal databases, namely *Google Scholar* and *Pubmed*. The results obtained 11 articles that meet the inclusion and exclusion criteria. Sitting upright and hunched over increase complaints of LBP, because it affects the amount of pressure exerted on the spine. This pressure will cause microtrauma accompanied by inflammation, causing LBP. Sitting duration that more than 4 hours is sufficient to cause LBP and the risk of LBP increases when sitting for a longer time, ie 6–9 hours and >9 hours. Sitting for long time will cause the muscles to become tired, reducing muscle support to the spine. This causes the pressure on the ligaments and intervertebral discs to increase. In this literature study also found other factors that can cause LBP, namely: age, chair back, working period and *stretching*.

**Key words :** long time sitting, low back pain, sitting position

## Pendahuluan

*Low back pain* atau LBP merupakan sensasi nyeri pada regio L1-S1.<sup>1,2</sup> LBP juga dapat menjalar hingga ke arah tungkai dan kaki.<sup>3</sup> Prevalensi LBP tertinggi pada tahun 2017 ada di Amerika Latin sebesar 13,47%.<sup>4</sup> Hasil survei *Community Oriented Program for Control of Rheumatic Disease* di Indonesia masih menunjukkan angka kejadian LBP yang tinggi, yakni sebesar 18,2 % untuk laki-laki dan 13,6% untuk perempuan. LBP umumnya dapat ditemukan mulai dari usia dewasa muda dengan insiden tertinggi pada kelompok usia 45-60 tahun.<sup>5</sup> Masalah LBP yang dialami pada kelompok usia produktif yaitu usia 19 sampai 45 tahun berpotensi menyebabkan disabilitas yang dapat menyebabkan kerugian terhadap individu, keluarga, masyarakat, industri dan pemerintah.<sup>6,8</sup>

LBP dapat terjadi karena aktivitas normal seperti penggunaan struktur anatomi normal yang berlebihan, atau disebabkan oleh pekerjaan seperti trauma. Kedua hal ini memberikan beban stress baik pada struktur otot, tendon dan ligamentum pada *regio lumbal*.<sup>3,9,10</sup>

Data dari *National Safety Council* menunjukkan bahwa LBP merupakan salah satu penyakit akibat kerja dengan insiden tertinggi yaitu sebesar 22% dari 1.700.000 kasus.<sup>7</sup> Keluhan LBP dipengaruhi oleh beberapa faktor resiko, mulai dari faktor individu, seperti umur, jenis kelamin, aktifitas fisik, kekuatan fisik dan ukuran tubuh, juga dari faktor pekerjaan, seperti mengangkat beban berat hingga kepada posisi

duduk yang tidak tepat dan waktu duduk yang lama pada saat bekerja.<sup>11,12</sup>

Peneliti di Indonesia sudah banyak yang meneliti hubungan antara faktor resiko dalam menimbulkan LBP dengan hasil yang bervariasi, sehingga diperlukan penelusuran untuk memperoleh pembaharuan informasi, terutama tentang posisi dan lama duduk saat berkerja dalam menimbulkan LBP yang selanjutnya akan ditulis dalam studi literatur ini.

## Metodologi

Metode yang digunakan dalam *literature review* ini adalah pencarian artikel dalam *database* jurnal penelitian, pencarian internet dan tinjauan ulang penelitian yang sebelumnya. Pencarian *database* yang digunakan adalah *PubMed* dan *Google Scholar* dengan kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel yaitu posisi duduk, lama duduk, masa kerja, faktor resiko LBP. Dengan kriteria inklusi yaitu artikel berbahasa Indonesia dan Inggris, tahun publikasi 5-10 tahun terakhir, dan jenis artikel yang diambil adalah artikel penelitian dan kriteria eksklusi yaitu jurnal tidak dalam bentuk *full text*/tidak dapat diakses penuh.

## Hasil

Berdasarkan hasil penelusuran literatur, dari 30 artikel yang ditelusuri terdapat 11 artikel yang dianalisis sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi kemudian diolah ke dalam sebuah tabel seperti di bawah ini.

**Tabel 1. Hasil Pencarian Artikel Penelitian**

No.	Penulis	Judul	Subjek	Hasil
1.	Sari (2013) <sup>13</sup>	Hubungan antara sikap kerja duduk dengan keluhan subyektif nyeri punggung bawah pada pekerja pembuat terasi	n=36 pekerja pembuat terasi di RW XVI Tambak Rejo Tanjung Mas Semarang Utara	Terdapat hubungan yang signifikan antara sikap duduk saat bekerja dengan keluhan subyektif LBP (p=0,029)
2.	Umami et al. (2014) <sup>14</sup>	Hubungan antara karakteristik responden dan sikap kerja duduk dengan keluhan nyeri punggung bawah ( <i>low back pain</i> ) pada pekerja batik tulis	n=36 pekerja batik tulis di Desa Sumberpakem Kecamatan Sumberjambe	Hasil Uji analisis dengan <i>cramer coefficient c</i> menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara sikap duduk saat bekerja terhadap keluhan LBP. (p=0,001) Jumlah keluhan LBP berdasarkan usia: - 21-30 tahun (n=7), terdapat 5 responden - >30 tahun (n=29), terdapat 28 responden Jumlah keluhan LBP berdasarkan masa kerja: - <5 tahun (n=5), terdapat 2 responden - 5-10 tahun (n=5), terdapat 5 responden - >10 tahun (n=26), terdapat 26 responden
3.	Ahmad et al. (2014) <sup>15</sup>	Hubungan posisi duduk dengan nyeri punggung	n=50 penjahit permak levis di Pasar	Dari hasil uji korelasi terdapat hubungan antara posisi duduk terhadap keluhan LBP (p=0,000)

		bawah pada penjahit permak levis di Pasar Tanah Pasir Kelurahan Penjaringan Jakarta Utara	Tanah Pasir	
4.	Zaman (2014) <sup>16</sup>	Hubungan beberapa faktor dengan keluhan nyeri punggung bawah pada karyawan kantor	n=63 karyawan STIKes Hang Tuah Pekanbaru	Hasil penelitian menyatakan bahwa posisi duduk yang tidak ergonomis memberikan tingkat risiko LBP yang lebih tinggi yaitu 11,8 kali dibandingkan dengan posisi duduk yang ergonomis. Jumlah keluhan LBP berdasarkan masa kerja: - >5 tahun (n=26), terdapat 22 responden - ≤5 tahun (n=37), terdapat 31 responden
5.	Sari <i>et al.</i> (2015) <sup>17</sup>	Hubungan lama duduk dengan kejadian <i>low back pain</i> pada operator komputer perusahaan travel di Manado	n=30 operator komputer perusahaan travel di Manado	Pada penelitian ini terdapat hubungan lama duduk dengan signifikansi oleh hasil uji <i>Fisher exact</i> , nilai <i>Sig 2 sided</i> p = 0,014. Jumlah keluhan LBP berdasarkan usia: - 20-25 tahun (n=21), terdapat 19 responden - 26-30 tahun (n=5), terdapat 4 responden - 31-35 tahun (n=4), terdapat 4 responden Jumlah keluhan LBP berdasarkan masa kerja: - 1-3 tahun (n=21), terdapat 18 responden - 4-6 tahun (n=5), terdapat 5 responden - 7-9 tahun (n=4), terdapat 5 responden Jumlah keluhan LBP berdasarkan jenis kelamin: - Perempuan (n=19), terdapat 17 responden - Laki-laki (n=11), terdapat 10 responden
6.	Padmiswari <i>et al.</i> (2016) <sup>18</sup>	Hubungan sikap duduk dan lama duduk terhadap keluhan nyeri punggung bawah pada pengrajin perak di Desa Celuk, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar	n=48 pengrajin perak di Desa Celuk, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar	Pada penelitian ini hasil uji <i>chi-square</i> menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara lama duduk (p=0,005) dan posisi duduk (p=0,030) terhadap LBP. Jumlah keluhan LBP berdasarkan usia: - 25-39 tahun (n=35), terdapat 10 responden - 40-54 tahun (n=13), terdapat 6 responden Jumlah keluhan LBP berdasarkan masa kerja: - <5 tahun (n=14), terdapat 6 responden - >5 tahun (n=34), terdapat 10 responden Jumlah keluhan LBP berdasarkan jenis kelamin: - Perempuan (n=25), terdapat 8 responden - Laki-laki (n=23), terdapat 8 responden
7.	Dyah <i>et al.</i> (2017) <sup>19</sup>	Hubungan lama duduk terhadap nyeri punggung bawah miogenik dan faktor-faktor yang berhubungan pada pengrajin kain, tenun di Desa Sidemen, Kecamatan Sidemen, Kabupaten Karangasem tahun 2017	n=76 pengrajin kain tenun Desa Sidemen	Terdapat hasil yang signifikan terhadap hubungan lama duduk dengan keluhan LBP uji <i>exact fisher</i> (p=0,011).
8.	Wijayanti <i>et al.</i> (2019) <sup>20</sup>	Kejadian <i>low back pain</i> (LBP) pada penjahit konveksi di Kelurahan Way Halim Kota Bandar Lampung	n=43 penjahit konveksi di Kelurahan Way Halim Kota Bandar Lampung	Ditemukan korelasi lama duduk dan posisi duduk dengan keluhan LBP (p=0,045). Ada korelasi yang signifikan antara posisi duduk dengan kejadian LBP (p=0,006).
9.	Sembiring	Hubungan sikap	n=36 pekerja	Hasil uji <i>chi-square</i> menyatakan bahwa terdapat

<i>et al.</i> (2019) <sup>21</sup>	dan lama duduk dengan keluhan nyeri punggung bawah pada pengrajin tenun ulos	pengrajin tenun ulos	korelasi antara lama duduk dengan LBP ( $p=0,037$ ). Hasil uji <i>chi-square</i> menyatakan bahwa terdapat korelasi antara posisi duduk dengan LBP ( $p=0,007$ ).
10. Cahyani <i>et al.</i> (2020) <sup>22</sup>	Hubungan durasi duduk dan risiko postur kerja dengan tingkat keluhan LBP pada pegawai perpustakaan Universitas Jember	$n=22$ pegawai perpustakaan Universitas Jember	Nilai dalam korelasi gamma ( $p=0,827$ ) menunjukkan tidak adanya hubungan lama duduk dengan kejadian LBP.
11. Merlinda <i>et al.</i> (2020) <sup>23</sup>	Hubungan antara nyeri punggung bawah dan durasi duduk pada mekanik motor di Kalianda Lampung Selatan	$n=106$ pegawai mekanik motor di Kalianda Lampung Selatan	Hasil analisis pada uji <i>chi-square</i> menunjukkan bahwa terdapat korelasi lama duduk terkait dengan keluhan LBP ( $p=0,043$ ). Duduk selama 6-9 jam memiliki risiko 0,34 kali lebih besar daripada duduk <6 jam. Sedangkan lama duduk >9 jam memiliki risiko 0,50 kali lebih besar daripada duduk dengan durasi waktu 6-9 jam. Persentasi keluhan LBP berdasarkan usia: - <25 tahun ( $n=34$ ), 44,1 % - >25 tahun ( $n=72$ ), 34,7 % Persentasi keluhan LBP berdasarkan masa kerja: - <4 tahun ( $n=39$ ), 33,3% - >4 tahun ( $n=67$ ), 40,3%

## Pembahasan

### Pengaruh Lama Duduk Terhadap LBP

Lama duduk memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan LBP. Semakin lama seseorang duduk, otot akan berkontraksi secara terus menerus sehingga menimbulkan kelelahan.<sup>16,17</sup> Beberapa penelitian mengungkapkan durasi lama duduk yang bervariasi, sehingga belum ada ketetapan lama duduk yang dapat menimbulkan keluhan LBP. Berdasarkan 5 jurnal tentang lama duduk, hasil menyatakan bahwa duduk dalam durasi > 4 jam sudah dapat menimbulkan LBP, sedangkan penelitian lain mengatakan bahwa keluhan LBP dapat muncul ketika seseorang duduk > 6 jam, bahkan ditemukan adanya peningkatan risiko LBP bila seseorang duduk dengan waktu yang lebih lama yakni, 6-9 jam dan > 9 jam. Durasi duduk yang terlalu lama menyebabkan otot *erector spinae* berkontraksi terus menerus sehingga otot mengalami kelelahan.<sup>18,24</sup> Kelelahan otot *erector spinae* mengurangi dukungan otot ke tulang belakang, khususnya di *regio lumbal*. Hal ini menyebabkan tekanan pada *ligamentum* dan diskus intervertebralis pada *regio lumbal*, yang berpotensi mencetuskan keluhan LBP.<sup>25</sup> Namun, ada satu jurnal menemukan lama duduk tidak berhubungan dengan keluhan LBP akibat adanya kemungkinan aktivitas lain yang dilakukan pada

saat bekerja, seperti melakukan *stretching*. *Stretching* dapat menjadi salah satu upaya pencegahan untuk mengurangi keluhan LBP.<sup>22</sup> *Stretching* akan membantu peralihan aktivitas kurang gerak ke aktivitas banyak gerak dan membuat otot dapat berelaksasi sehingga ketegangan otot berkurang dan lebih lentur dalam bergerak.<sup>26</sup>

### Pengaruh Posisi Duduk Terhadap LBP

Posisi duduk juga memiliki hubungan signifikan terhadap keluhan LBP. Beberapa jurnal memberikan penyebutan yang berbeda yakni posisi duduk dan sikap duduk, namun kedua penyebutan ini sama-sama mengacu kepada postur tubuh seseorang yang melakukan pekerjaannya dengan duduk.<sup>13,23</sup> Penelusuran ini menemukan, posisi duduk tidak tepat seperti duduk tegak dan duduk membungkuk dapat meningkatkan keluhan LBP. Posisi duduk yang tegak akan membuat seseorang cepat lelah. Hal ini disebabkan karena otot berusaha agar menahan punggung dan *regio lumbal* tetap lurus, sedangkan posisi duduk membungkuk otot akan bekerja lebih mudah tetapi tekanan pada bantal saraf menjadi lebih besar. Posisi duduk tegak dan duduk membungkuk akan meningkatkan tekanan yang lebih besar pada tulang belakang khususnya tulang *vertebra*

*lumbal*, yakni saat berdiri tekanan yang diberikan sebesar 100%, namun ketika seseorang duduk tegak akan memberikan tekanan 140% dan mengalami peningkatan yang lebih besar lagi pada posisi duduk membungkuk sebesar 190%.<sup>27,28</sup> Tekanan ini akan menimbulkan mikrotrauma, yang sering disertai dengan peradangan sehingga muncul rasa nyeri pada *regio lumbal*.<sup>29</sup> Posisi duduk rileks dengan punggung yang membentuk sudut 105-125° dari sumbu horizontal merupakan posisi duduk saat bekerja yang ergonomik dan dapat mengurangi beban tekanan pada tulang *vertebra lumbal* serta jaringan pendukungnya, sehingga dapat mengurangi keluhan LBP.<sup>30</sup> Beberapa peneliti menyebutkan bila posisi duduk saat bekerja yang ergonomik dapat dicapai dengan cara menambah sandaran pada kursi pekerja.<sup>17</sup>

### Faktor Risiko Lain

Faktor lain seperti usia, jenis kelamin, sandaran kursi, masa kerja dan *stretching* juga memengaruhi keluhan LBP. Berdasarkan hasil artikel, keluhan LBP mulai dirasakan pada usia produktif kerja yaitu usia 20 tahun dan keluhan semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya usia. Kekuatan otot maksimal terjadi pada usia 20-29 tahun.<sup>14,17,18,23</sup> Degenerasi tulang dimulai pada usia 30 tahun dan disertai kekuatan dan ketahanan otot yang juga ikut menurun.<sup>20,23</sup> Hasil pada literatur mengungkapkan bahwa jenis kelamin tidak mempengaruhi keluhan LBP, baik laki-laki maupun perempuan memiliki risiko yang sama terhadap LBP.<sup>17</sup> Sandaran pada kursi berfungsi menahan berat punggung ke arah belakang, agar punggung merasa nyaman, tidak cepat lelah dan dapat mencapai posisi duduk saat bekerja yang ergonomik.<sup>24,31</sup> Masa kerja mempengaruhi keluhan LBP, hal ini berkaitan bahwa LBP yang membutuhkan waktu cukup lama untuk berkembang hingga dapat dirasakan seseorang. Masa kerja >4 tahun akan semakin memperburuk keluhan LBP akibat penimbunan beban yang terjadi setiap hari hingga beberapa tahun.<sup>32</sup> Aktivitas *stretching* yang dilakukan pada sela-sela pekerjaan bermanfaat untuk mengurangi ketegangan otot dan menjadi upaya pencegahan untuk mengurangi keluhan LBP.<sup>26</sup>

### Simpulan

Berdasarkan hasil kajian jurnal ditemukan adanya pengaruh yang signifikan antara posisi duduk dan lama duduk dalam menimbulkan LBP. Posisi duduk tegak dan membungkuk meningkatkan keluhan LBP, karena mempengaruhi besarnya tekanan yang diberikan

pada tulang belakang. Tekanan ini akan menimbulkan mikrotrauma disertai dengan peradangan sehingga muncul rasa nyeri pada punggung bawah. Posisi duduk rileks adalah posisi duduk saat bekerja yang ergonomik sehingga dapat mengurangi keluhan LBP. Duduk dalam durasi > 4 jam sudah cukup menimbulkan keluhan LBP dan resiko LBP semakin meningkat bila duduk dalam waktu yang lebih lama, yakni 6 – 9 jam dan >9 jam. Durasi duduk yang terlalu lama akan menyebabkan otot menjadi lelah. Kelelahan otot akan mengurangi dukungan otot ke tulang belakang sehingga menyebabkan tekanan pada ligamen dan diskus intervertebralis meningkat. Juga ditemukan adanya faktor lain yang berkaitan dengan LBP yaitu usia, masa kerja, sandaran kursi dan *stretching*.

### Daftar Pustaka

1. Arwinno LD. Keluhan nyeri punggung bawah pada penjahit garmen. HIGEIA (Journal Of Public Health Research And Development). 2018;2(3): 407.
2. Urits I, Burshtein A, Shamma M, *et al.* Low back pain, a comprehensive review: pathophysiology, diagnosis, and treatment. Current Pain and Headche Reports. 2019;23(23): 1.
3. Syuhada AD, Suwondo A, Setyaningsih Y. Faktor risiko *low back pain* pada pekerja pemetik teh di perkebunan teh Ciater Kabupaten Subang. Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia. 2018;13(1): 91.
4. Wu A, March L, Zheng X, *et al.* Global low back pain prevalence and years lived with disability from 1990 to 2017: estimates from the Global Burden of Disease Study 2017. Ann Transl Med. 2020;8(6): 3.
5. Astuti I, Septriana D, Romadhona N, Achmad S, Kusmiati M. Nyeri punggung bawah serta kebiasaan merokok, indeks massa tubuh, masa kerja, dan beban kerja pada pengumpul sampah. Jurnal Integrasi Kesehatan & Sains. 2019;1(1): 75.
6. Shebib R, Bailey JF, Smittenaar P, *et al.* Randomized controlled trial of a 12-week digital care program in improving low back pain. npj Digital Medicine 2019;2(1): 1.
7. Ningsih KW, Hidayat T. Nyeri punggung bawah pada pegawai bidang bina marga di dinas pekerjaan umum Provinsi Riau. Jurnal Endurance : Kajian Ilmiah Problema Kesehatan. 2019;4(1): 435.
8. Nur FH, Laksmi DR, Yanti SN. Hubungan lama duduk saat jam kerja dan aktivitas fisik dengan keluhan nyeri punggung bawah (*low*

- back pain*) pada karyawan kantor terpadu Pontianak Tahun 2014. Jurnal Pendidikan Dokter Kalbar. 2015;3(1): 3.
9. Natosba J, Jaji. Pengaruh posisi ergonomis terhadap kejadian *low back pain* pada penenun songket di Kampung BNI 46. Jurnal Keperawatan Sriwijaya. 2016;3(2): 12.
  10. Susanti N, Hartiyah, Kuntowato D. Hubungan berdiri lama dengan keluhan nyeri punggung bawah miogenik pada pekerja kasir di Surakarta. Jurnal Pena Medika. 2015;5(1): 61-62.
  11. Sari NP, Mogi TI, Angliadi E. Hubungan lama duduk dengan kejadian *low back pain* pada operator komputer perusahaan travel di Manado. Jurnal e-Clinic. 2015;3(2): 688.
  12. Harkian Y, Laksmi DR, Fitrianingrum. Hubungan antara lama dan sikap duduk terhadap kejadian nyeri punggung bawah di poliklinik syaraf RSUD Dokter Soedarso Pontianak. Jurnal Pendidikan Dokter Kalbar. 2015;3(1): 3.
  13. Sari WN. Hubungan antara sikap kerja duduk dengan keluhan subyektif nyeri punggung bawah pada pekerja pembuat terasi di Tambak Rejo Tanjung Mas Semarang. UJPH. 2013;2(2): 7.
  14. Umami AR, Hartanti RI, Dewi A. Hubungan antara karakteristik responden dan sikap kerja duduk dengan keluhan nyeri punggung bawah (*low back pain*) pada pekerja batik tulis. e-Jurnal Pustaka Kesehatan. 2014;2(1): 77.
  15. Ahmad A, Budiman F. Hubungan posisi duduk dengan nyeri punggung bawah pada penjahit vermak levis di Pasar Tanah Pasir Kelurahan Penjaringan Jakarta Utara tahun 2014. Forum ilmiah. 2014;11(3): 416.
  16. Zaman MK. Hubungan beberapa faktor dengan keluhan nyeri punggung bawah pada karyawan kantor. Jurnal Kesehatan Komunitas. 2014;2(4): 166.
  17. Putu N, Mogi TI, Angliadi E. Hubungan lama duduk dengan kejadian *low back pain* pada operator komputer perusahaan travel di Manado. Jurnal e-Clinic. 2015;3(2): 692-693.
  18. Sri NK, Adiartha IP. Hubungan sikap duduk dan lama duduk terhadap keluhan nyeri punggung bawah pada pengrajin perak di Desa celuk, Kecamatan Sukawati, Kabupaten Gianyar. e-Jurnal Medika. 2017;6(2): 7.
  19. Dyah IA, Purnawati S, Muliarta M. Hubungan lama duduk terhadap *low back pain* miogenik dan faktor-faktor yang berhubungan pada pengrajin kain tenun di Desa Sidemen, Kecamatan Sidemen, Kabupaten Karangasem 2017. Intisari Sains Medis. 2020;11(2): 879-881.
  20. Wijayanti F, Oktafany, Ramadhian MR, Saftarina F, Cania E. Kejadian *low back pain* (LBP) pada penjahit konveksi di kelurahan way halim kota bandar lampung. Medula. 2019;8(2): 85.
  21. Sembiring IM, *et al.* Hubungan sikap dan lama duduk dengan keluhan nyeri punggung bawah pada pengrajin tenun ulos. Jurnal Keperawatan dan Fisioterapi. 2019;2(1): 98.
  22. Cahyani DE, Hasan M, Rumastika NS, Ginting NB, Yesti E. Hubungan durasi duduk dan risiko postur kerja dengan tingkat keluhan LBP pada pegawai Perpustakaan Universitas Jember. Journal of Agromedicine and Medical Sciences. 2020;6(3): 127.
  23. Merlinda, *dkk.* Hubungan antara nyeri punggung bawah dan durasi duduk pada mekanik motor di Kalianda Lampung Selatan. Jurnal Kedokteran Meditek. 2020;26(1): 5.
  24. Prastuti B, *dkk.* Hubungan lama kerja dan posisi duduk terhadap kejadian *low back pain* pada penjahit di Kota Pekanbaru. Jurnal Endurance : Kajian Ilmiah Problema Kesehatan. 2020;5(2): 376-377.
  25. Waongenngram P, *et al.* Perceived body discomfort an trunk muscle activity in three prolonged sitting posture. J. Phys. Ther. Sci. 2015;27(7): 2816.
  26. Yanuar TP, Tursilowati SY. Pengaruh pemberian peregangan (*stretching*) terhadap penurunan keluhan nyeri punggung bawah (*low back pain*) pada pengrajin logam Kampung Basen Kotagede Yogyakarta tahun 2017. Medika Respati: Jurnal Ilmiah Kesehatan. 2018;13: 19.
  27. Hamill J, Knutzen KM, Derrick TR. Biomechanical basis of human movement. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2015. p.253-7.
  28. S Lynn, Lippert, MS, PT. Clinical kinesiology and anatomy. 6th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company; 2017.p.334-6.
  29. Kastelic K, Kozinc Z, Sarabon N. Sitting and low back disorders: An overview of the most commonly suggested harmful mechanisms. Coll Antropol. 2018;42(1): 5.
  30. Pirade A, Angliadi E, Sengkey LS. Hubungan posisi dan lama duduk dengan *Low back pain* (NPB) mekanik kronik pada karyawan bank. Jurnal Biomedik. 2013;5(1): 103.

31. Amri, Fatimah, Yusnidar. Perancangan kursi yang ergonomis sebagai alat bantu di stasiun kerja produksi air galon (studi kasus PT. Ima Montas Sejahtera). *Malikussaleh Industrial Engineering Journal*. 2015;4(2): 21.
32. Koesyanto H. Masa kerja dan sikap kerja duduk terhadap nyeri punggung. *KEMAS*. 2013;9(1): 13.