

KELUHAN MUSKULOSKELETAL YANG DIPENGARUHI OLEH POSTUR DAN DURASI BELAJAR PADA MAHASISWA KEDOKTERAN UNIVERSITAS JAMBI

Tesya Rusta¹, Budi Justitia², Fairuz Quzwain³, Humaryanto⁴, Ave Olivia⁵
Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi
E-mail: * tesyarusta@gmail.com ¹

ABSTRAK

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan masalah kesehatan yang sering dialami mahasiswa kedokteran akibat postur belajar yang kurang ergonomis dan durasi belajar yang panjang. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan postur dan durasi belajar dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa kedokteran Universitas Jambi. Penelitian analitik *cross-sectional* dilakukan pada 200 mahasiswa angkatan 2022–2024 menggunakan Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), Student Laptop Use and Musculoskeletal Position Questionnaire (SLUMPQ), dan Visual Analogue Scale (VAS). Sebagian besar responden belajar ≥ 3 jam per hari (86,5%), dengan keluhan terbanyak pada pinggang (72%), punggung (65,5%), dan leher bawah (51%). Hasil analisis menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara durasi maupun sebagian besar postur belajar dengan keluhan muskuloskeletal, kecuali Postur 5 terhadap keluhan punggung ($p=0,033$). Disimpulkan bahwa postur dan durasi belajar tidak berhubungan secara konsisten dengan keluhan muskuloskeletal sehingga faktor risiko lain perlu dipertimbangkan.

Kata kunci

Durasi belajar, postur belajar, keluhan muskuloskeletal, mahasiswa kedokteran, ergonomi.

ABSTRACT

Abstract: Musculoskeletal disorders (MSDs) are common health problems among medical students due to high academic demands, including prolonged study duration and non-ergonomic study postures. This study aimed to analyze the association between study posture, study duration, and musculoskeletal complaints among medical students at Universitas Jambi. An analytical cross-sectional study was conducted from July to November 2025 involving 200 medical students from the 2022–2024 cohorts. Data were collected using the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), Student Laptop Use and Musculoskeletal Position Questionnaire (SLUMPQ), and Visual Analogue Scale (VAS), then analyzed using univariate analysis and Chi-square or Fisher's Exact tests. Most participants studied for ≥ 3 hours per day (86.5%), with Posture 3 (42%) and Posture 2 (26%) being the most common study postures. The most frequently reported musculoskeletal complaints involved the lower back (72%), back (65.5%), lower neck (51%), and buttocks (46.5%). No consistent significant association was found between study duration or most study postures and musculoskeletal complaints at the six most affected body regions; however, Posture 5 was significantly associated with back complaints ($p=0.033$). These findings suggest that study duration and posture alone do not consistently contribute to musculoskeletal complaints, indicating that other risk factors should also be considered.

Keywords

Study duration, study posture, musculoskeletal complaints, medical students, ergonomics.

1. PENDAHULUAN

Postur belajar yang tidak ergonomis dan durasi belajar yang panjang merupakan faktor penting yang dapat memicu munculnya keluhan muskuloskeletal, khususnya pada mahasiswa kedokteran yang memiliki beban akademik tinggi dan cenderung mengalami penurunan aktivitas fisik. Mahasiswa kedokteran menghabiskan waktu duduk berjam-jam untuk belajar, menghadiri perkuliahan, dan menyelesaikan berbagai tugas akademik

(Aljohani et al., 2023). Padatnya kegiatan akademik tersebut dapat mengarah pada gaya hidup sedentari yang berdampak pada penurunan aktivitas fisik, fleksibilitas, dan kekuatan otot, sehingga meningkatkan risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal (Rahmayana, Novrikasari and Syakurah, 2022; Salameh et al., 2022).

Muskuloskeletal Disorders (MSDs) merupakan kondisi yang mempengaruhi sistem otot dan rangka tubuh manusia, meliputi tulang, otot, sendi, dan jaringan ikat (Miftahurahmah et al., 2022; Nurftah, Rini and Ibnu, 2022). Kondisi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti inflamasi, infeksi, proses degeneratif, trauma, atau faktor lainnya (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2020). Data *Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study* (GBD) menunjukkan terdapat 367.193.430 kasus insiden MSDs secara global dengan prevalensi mencapai 1.686.561.517 kasus di seluruh dunia (Zhou et al., 2024). Di Indonesia, prevalensi MSDs berdasarkan Riset Kesehatan Dasar 2018 mencapai 7,9%, dengan Aceh menempati urutan tertinggi sebesar 13,3%, diikuti Bengkulu 10,5%, dan Bali 8,5% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Studi pada mahasiswa kedokteran Universitas Muslim Indonesia melaporkan bahwa sebagian besar mahasiswa mengalami keluhan muskuloskeletal, terutama pada bagian ekstremitas atas sebanyak 25,5% (Rusman et al., 2023). Penelitian lain menunjukkan prevalensi MSDs pada mahasiswa kesehatan mencapai 48,8%, dengan keluhan tersering pada punggung bawah (33,4%), leher (29,3%), dan punggung atas (23,7%) (Kamalia, Pramita and Antari, 2024).

Postur belajar yang tidak ergonomis dapat menyebabkan distribusi beban tubuh menjadi tidak merata, mengubah keselarasan tubuh, dan menimbulkan keluhan seperti nyeri pada leher dan punggung (Imtiaz, Lubis and Fransiska, 2025). Mahasiswa sering menghabiskan waktu dalam posisi duduk yang lama, canggung, dan cenderung statis selama kegiatan belajar (Folorunso, 2023). Kondisi ini dapat menyebabkan aktivasi otot yang berlebihan, postur tubuh yang buruk, serta kelelahan otot di area leher, punggung bawah, dan bahu (Saad Algarni and Askar Alkhaldi, 2021). Durasi duduk yang berkepanjangan dapat meningkatkan tekanan pada diskus tulang belakang, menyebabkan kekakuan pada tulang belakang lumbal, menurunkan kekuatan otot punggung bawah, dan menurunkan laju metabolisme tubuh (Bontrup et al., 2019). Ketika otot berkontraksi dalam waktu lama, aliran darah dan pasokan oksigen berkurang, metabolisme karbohidrat terhambat, dan terjadi penumpukan asam laktat yang mengakibatkan rasa nyeri (Government of Canada, 2024; Aulianingrum and Hendra, 2022).

Meskipun pentingnya ergonomi dalam aktivitas belajar telah banyak diteliti, data mengenai hubungan antara variasi postur belajar dan durasi belajar dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa kedokteran di Indonesia masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara postur belajar dan durasi belajar dengan keluhan muskuloskeletal pada mahasiswa kedokteran Universitas Jambi menggunakan instrumen *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ), *Student Laptop Use and Musculoskeletal Position Questionnaire* (SLUMPQ), dan *Visual Analogue Scale* (VAS). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah untuk penerapan prinsip ergonomi dalam aktivitas pembelajaran mahasiswa kedokteran sebagai upaya pencegahan keluhan muskuloskeletal, serta mendukung peningkatan kesehatan dan kualitas pembelajaran mahasiswa kedokteran.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian kuantitatif analitik dengan desain cross-sectional ini dilaksanakan pada Juli–November 2025 di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi. Populasi penelitian adalah mahasiswa kedokteran Universitas Jambi angkatan 2022–2024 yang berjumlah 333 mahasiswa. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dengan perhitungan menggunakan rumus Lemeshow untuk dua proporsi, menghasilkan sampel minimal 158 responden. Untuk mengantisipasi drop out dan data tidak lengkap, jumlah sampel ditingkatkan menjadi 200 responden yang didistribusikan proporsional: angkatan 2022 (68 responden), angkatan 2023 (65 responden), dan angkatan 2024 (67 responden). Kriteria inklusi meliputi mahasiswa kedokteran Universitas Jambi angkatan 2022–2024 yang bersedia berpartisipasi. Kriteria eksklusi meliputi mahasiswa dengan riwayat gangguan muskuloskeletal, trauma muskuloskeletal dalam 3 bulan terakhir, dan keterbatasan fisik yang menghambat postur belajar tertentu.

Instrumen penelitian menggunakan tiga kuesioner tervalidasi. Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) versi Bahasa Indonesia digunakan untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal pada 28 bagian tubuh dengan validitas 0,600–0,777 dan reliabilitas Cronbach's Alpha 0,965–0,966 (Burkon, 2023). Student Laptop Use and Musculoskeletal Position Questionnaire (SLUMPQ) versi Bahasa Indonesia digunakan untuk menilai postur dan durasi belajar dengan validitas 0,369–0,974 dan reliabilitas Cronbach's Alpha 0,846 (Bontrup et al., 2019). Visual Analogue Scale (VAS) digunakan untuk mengukur intensitas nyeri dengan skala 0–10 yang dikategorikan menjadi tidak sakit (skor 0), nyeri ringan (1–3), nyeri sedang (4–6), dan nyeri berat (7–10) (Shembekar et al., 2019).

Analisis data dilakukan secara univariat untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi dan bivariat menggunakan uji Chi-Square untuk data dengan expected count ≥ 5 , dan uji Fisher's Exact Test untuk data dengan expected count < 5 (tingkat signifikansi $p < 0,05$). Analisis statistik menggunakan program SPSS. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi dengan nomor 4479/UN21.8/PT.01.04/2025.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Responden

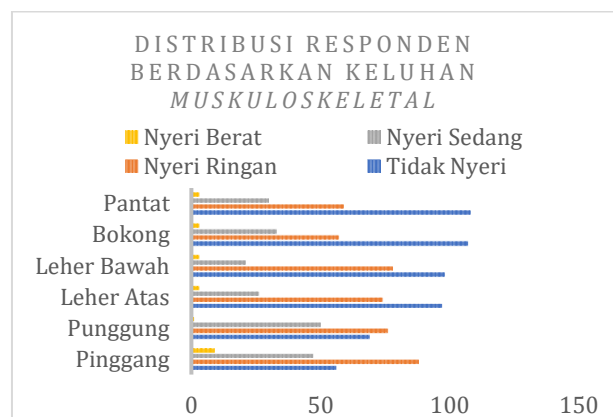
Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin, Angkatan, Durasi, dan Postur Belajar

Karakteristik	n	%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	57	28,5
Perempuan	143	71,5
Angkatan		
2022	68	34,0
2023	65	32,5
2024	67	33,5

Karakteristik	n	%
Durasi Belajar		
<3 jam/hari	27	13,5
≥3 jam/hari	173	86,5
Postur Belajar		
Postur 1	10	5,0
Postur 2	52	26,0
Postur 3	84	42,0
Postur 4	30	15,0
Postur 5	24	12,0
Total	200	100

Penelitian ini melibatkan 200 mahasiswa kedokteran Universitas Jambi angkatan 2022–2024 yang terdiri dari 68 mahasiswa angkatan 2022 (34,0%), 65 mahasiswa angkatan 2023 (32,5%), dan 67 mahasiswa angkatan 2024 (33,5%). Berdasarkan jenis kelamin, responden didominasi oleh perempuan sebanyak 143 orang (71,5%), sedangkan laki-laki berjumlah 57 orang (28,5%). Responden dominan menggunakan durasi belajar ≥3 jam per hari, yaitu sebanyak 173 orang atau 86,5%, dan hanya 13,5% lainnya yang memiliki durasi belajar <3 jam per hari. Postur yang dominan merupakan Postur 3 yang dipilih oleh 84 responden atau 42%. Berikutnya Postur 2, yang dipilih oleh 52 responden atau 26%. Sedangkan Postur yang paling sedikit digunakan merupakan Postur 1, yaitu hanya dipilih oleh 10 responden atau 5% saja.

3.2 Distribusi Keluhan Muskuloskeletal



Gambar 1. Distribusi Responden Berdasarkan Enam Lokasi Keluhan Muskuloskeletal Terbanyak.

Keluhan muskuloskeletal yang dialami responden tersebar pada berbagai bagian tubuh dengan intensitas yang bervariasi. Bagian tubuh dengan prevalensi keluhan nyeri tertinggi adalah pinggang. Pada area ini, sebanyak 44,0% responden mengalami nyeri ringan, 23,5% nyeri sedang, dan 4,5% nyeri berat. Selanjutnya, keluhan nyeri juga cukup banyak ditemukan pada punggung, dengan 38,0% responden melaporkan nyeri ringan, 25,0% nyeri sedang, serta 2,5% nyeri berat.

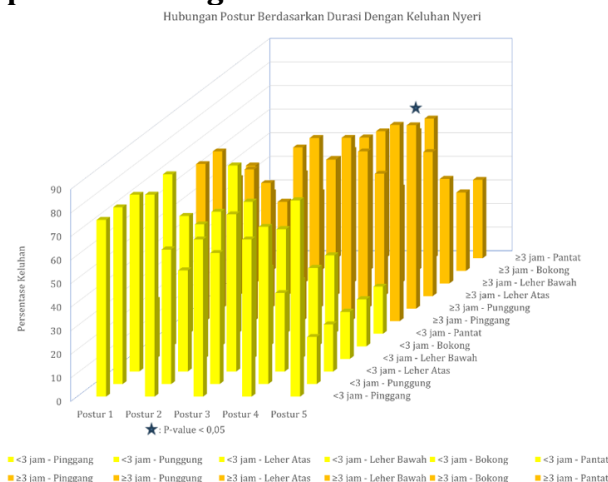
Lokasi berikutnya yang menunjukkan keluhan nyeri relatif tinggi adalah bokong, di mana 28,5% responden mengalami nyeri ringan dan 16,5% nyeri sedang. Keluhan serupa juga ditemukan pada pantat, dengan 29,5% responden melaporkan nyeri ringan

dan 15,0% nyeri sedang. Selain itu, pada leher bagian bawah, tercatat 39,0% responden mengalami nyeri ringan dan 10,5% mengalami nyeri sedang.

Sebaliknya, bagian tubuh dengan tingkat keluhan nyeri paling rendah adalah siku kiri, di mana sebanyak 93,0% responden menyatakan tidak mengalami nyeri. Area lain dengan keluhan minimal meliputi pergelangan kaki kiri dan kanan, dengan sekitar 92,0% responden tidak mengalami nyeri, serta betis kiri dan kanan, yang menunjukkan lebih dari 87,0% responden tidak melaporkan keluhan nyeri.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keluhan nyeri otot lebih banyak dialami pada area tubuh bagian tengah dan bawah, seperti pinggang, punggung, bokong, pantat, dan leher bawah. Sementara itu, bagian ekstremitas, khususnya siku, pergelangan kaki, dan betis, merupakan area dengan prevalensi keluhan nyeri paling rendah.

Berdasarkan postural, durasi belajar baik <3 jam maupun ≥3 jam per hari, hampir secara keseluruhan tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan muskuloskeletal pada 6 lokasi keluhan terbanyak pada mahasiswa kedokteran, baik pada Postur 1, Postur 2, Postur 3, dan Postur 4. Hubungan signifikan ditemukan pada Postur 5 namun hanya pada satu lokasi tubuh saja, yaitu punggung (p-value=0,033). Selain enam lokasi terbanyak ini, pada Postur 2 ditemukan satu lokasi lain yang menunjukkan adanya hubungan antara durasi dengan keluhan berdasarkan postur tersebut. Hubungan signifikan ini ditemukan pada bagian lengan bawah kiri (p-value= 0,044) , namun **data tersebut tidak ditampilkan dalam grafik.**



Gambar 2. Hubungan Postur Berdasarkan Durasi Dengan Keluhan Nyeri Pada Enam Lokasi Terbanyak

3.3 Hubungan Durasi Belajar dengan Keluhan Muskuloskeletal

Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi belajar harian, baik <3 jam maupun ≥3 jam, tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan keluhan muskuloskeletal pada hampir seluruh bagian tubuh responden. Hal ini mengindikasikan bahwa lamanya waktu belajar tidak secara langsung menentukan munculnya keluhan muskuloskeletal. Meskipun secara deskriptif terlihat proporsi keluhan yang lebih tinggi pada beberapa area tubuh seperti leher, punggung, pinggang, dan bokong pada kelompok dengan durasi belajar ≥3 jam, kecenderungan tersebut tidak menunjukkan hubungan yang konsisten secara statistik.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Costrila dan beberapa studi lainnya yang melaporkan tidak adanya hubungan bermakna antara durasi perkuliahan atau lama duduk dengan keluhan muskuloskeletal (Costrila and Wahyuni, 2022). Kondisi ini diduga karena keluhan muskuloskeletal dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, seperti usia, jenis

kelamin, indeks massa tubuh, serta kebiasaan individu, termasuk aktivitas fisik dan merokok (Pangestu and Kurniawati, 2022).

Dalam penelitian yang dilakukan Prawira di Universitas Udayana, sebagian besar responden memiliki waktu belajar yang panjang, yaitu 4–8 jam setiap harinya. Namun, dari hasil uji bivariat juga tidak ditemukan hubungan bermakna antara lama duduk dan keluhan muskuloskeletal (Prawira et al., 2017). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Alvin yang menemukan adanya korelasi signifikan antara durasi duduk dengan keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh responden (Sunjaya and Sasmita, n.d.).

Berdasarkan analisis postural, durasi belajar umumnya tidak berhubungan signifikan dengan keluhan muskuloskeletal pada enam lokasi tubuh dengan keluhan terbanyak di berbagai postur belajar. Hubungan bermakna hanya ditemukan secara terbatas pada postur dan lokasi tubuh tertentu. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh durasi belajar terhadap keluhan muskuloskeletal bersifat spesifik dan tidak menyeluruh.

Penelitian serupa di Universitas Wijaya Kusuma melaporkan adanya hubungan signifikan antara durasi duduk dengan keluhan muskuloskeletal terutama low back pain. Prolonged sitting atau duduk dalam waktu lama dikaitkan dengan meningkatnya tekanan terutama pada punggung, leher, lengan, dan kaki. Kondisi ini juga meningkatkan beban pada otot punggung sehingga menimbulkan rasa nyeri (Wijaya, Wulandari and Setiawan, 2019).

Mahasiswa dengan durasi belajar yang panjang cenderung melakukan variasi posisi selama belajar untuk mengurangi ketidaknyamanan. Perubahan posisi dan peregangan singkat dapat menurunkan beban statis otot, sehingga lamanya belajar tidak selalu berujung pada keluhan muskuloskeletal. Faktor yang lebih berperan adalah durasi mempertahankan postur statis dibandingkan total waktu belajar.

Meskipun beberapa penelitian melaporkan adanya hubungan signifikan antara durasi duduk dan keluhan muskuloskeletal, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hubungan tersebut bersifat kompleks dan dipengaruhi oleh berbagai faktor perilaku dan mekanis. Dengan demikian, durasi belajar yang panjang tidak selalu berdampak negatif apabila disertai variasi gerak dan pengaturan postur yang baik.

3.4 Hubungan Postur Belajar dengan Keluhan Muskuloskeletal

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir seluruh jenis postur belajar tidak memiliki hubungan yang bermakna secara statistik dengan keluhan muskuloskeletal. Pada Postur 1, seluruh nilai $p > 0,05$ menandakan tidak adanya kontribusi signifikan terhadap munculnya keluhan nyeri, meskipun secara deskriptif terdapat kecenderungan keluhan pada area pinggang, punggung, dan bokong. Temuan ini sejalan dengan penelitian di Universitas Atma Jaya yang juga tidak menemukan hubungan bermakna antara Postur 1 dan keluhan muskuloskeletal. Perbedaan distribusi penggunaan postur antara penelitian ini dan penelitian sebelumnya menunjukkan adanya variasi kebiasaan belajar antar populasi (Sunjaya and Sasmita, n.d.).

Pada Postur 2, sebagian besar bagian tubuh tidak menunjukkan hubungan signifikan, kecuali punggung serta paha kiri dan kanan. Postur duduk tegak dengan leher menunduk secara teoritis dapat meningkatkan beban pada punggung dan ekstremitas bawah akibat kontraksi statis. Namun, meskipun secara biomekanik posisi ini berpotensi menimbulkan keluhan pada leher bawah, hasil penelitian ini tidak menunjukkan hubungan yang bermakna pada area tersebut, sehingga pengaruh postur ini tidak bersifat konsisten (Long et al., 2018).

Postur 3 menunjukkan hubungan signifikan pada beberapa bagian tubuh, yaitu bokong, pergelangan tangan kiri, tangan kanan, paha kiri, paha kanan, dan lutut kiri.

Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa postur membungkuk ke depan memiliki hubungan dengan keluhan muskuloskeletal, terutama pada punggung bawah. Posisi ini meningkatkan tekanan pada tulang belakang dan otot punggung serta memindahkan tumpuan beban ke tangan, sehingga meningkatkan risiko keluhan pada ekstremitas atas (Wijaya, Wulandari and Setiawan, 2019).

Pada Postur 4 dan Postur 5, tidak ditemukan hubungan signifikan pada seluruh bagian tubuh. Seluruh nilai $p > 0,05$ menunjukkan bahwa kedua postur tersebut tidak meningkatkan risiko keluhan muskuloskeletal secara statistik. Postur 4 yang cenderung lebih relaks diduga mengurangi ketegangan otot, sedangkan pada Postur 5, meskipun secara teoritis berpotensi meningkatkan beban pada punggung dan leher, hubungan tersebut tidak dapat dibuktikan secara statistik dalam penelitian ini. Namun, berdasarkan analisis durasi, pada Postur 5 ditemukan hubungan signifikan dengan keluhan punggung, yang kemungkinan disebabkan oleh posisi tulang belakang yang tidak netral dan kontraksi statis otot punggung dalam waktu lama.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara postur belajar dan keluhan muskuloskeletal tidak tampak konsisten pada sebagian besar posisi. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh kebiasaan mahasiswa yang sering mengubah postur dan melakukan peregangan singkat saat belajar, sehingga mengurangi beban statis otot (Aswin et al., 2023; Prestika Sari, Amir and Woferst, 2022). Selain itu, faktor individu seperti kebugaran fisik, fleksibilitas otot, dan kebiasaan olahraga turut berperan dalam memengaruhi munculnya keluhan muskuloskeletal. Oleh karena itu, ketidaksignifikanan hasil ini lebih mencerminkan variasi perilaku dan kondisi fisik responden dibandingkan tidak adanya pengaruh postur sama sekali. Penelitian ini melibatkan mahasiswa kedokteran yang memiliki pola dan kebiasaan belajar yang khas serta berbeda dibandingkan mahasiswa dari jurusan lain, baik dalam hal durasi, intensitas, maupun variasi postur belajar. Dengan demikian, hasil yang diperoleh dalam penelitian ini berpotensi berbeda apabila penelitian dilakukan pada mahasiswa dari latar belakang disiplin ilmu lain.

4. KESIMPULAN

Hubungan antara postur dan durasi dengan keluhan muskuloskeletal secara statistik tidak banyak menunjukkan hubungan bermakna. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh menggambarkan kemungkinan adanya penerapan lebih dari satu postur belajar secara bergantian. Variasi faktor individu seperti indeks massa tubuh (IMT), tingkat aktivitas fisik, kualitas tidur, dan tingkat stres psikologis juga berpengaruh terhadap munculnya keluhan nyeri pada mahasiswa. Selain itu, perbedaan kebiasaan dan pola belajar juga akan memberikan perbedaan dalam munculnya keluhan muskuloskeletal pada setiap mahasiswa.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aljohani AA, Alarawi SM, Alhusayni YM, Alanazi RA, Alkonani AA, Alatawi BE, et al. Prevalence of Low Back Pain Among University Attendants in Tabuk City During 2023: A Cross-Sectional Study in Saudi Arabia. *Cureus*. 2023 Dec;15(12):e50357. doi:10.7759/cureus.50357 PubMed PMID: 38213335; PubMed Central PMCID: PMC10782188.
- Rahmayana A, Novrikasari, Syakurah RA. Analisis Postur dan Durasi Belajar selama Perkuliahan Daring terhadap Keluhan Low Back Pain pada Mahasiswa Ilmu

- Kesehatan Dan Teknologi Muhammadiyah Palembang. JKK. 2022 Jan 1;9(1):61–4. doi:10.32539/jkk.v9i1.195
- Salameh MA, Boyajian SD, Odeh HN, Amaireh EA, Funjan KI, Al-Shatanawi TN. Increased incidence of musculoskeletal pain in medical students during distance learning necessitated by the COVID-19 pandemic. Clin Anat. 2022 May;35(4):529–36. doi:10.1002/ca.23851 PubMed PMID: 35293024; PubMed Central PMCID: PMC9083239.
- Miftahurahmah, Justitia B, Aryanti N, Tan EIA, Suzan R, Mutiarahma. HUBUNGAN KEJADIAN LOW BACK PAIN DENGAN INDEKS MASSA TUBUH PADA PENGENDARA MOTOR DI KOTA JAMBI. Jambi Medical Journal : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan. 2022 May 30;10(1):148–53. doi:10.22437/jmj.v10i1.18376
- Nurftah L, Rini WNE, Ibnu IN. ANALISIS FAKTOR RISIKO MUSCULOSKELETAL DISORDER (MSDs) PADA PEKERJA PETIK TEH DI PT X KAYU ARO. Jambi Medical Journal : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan. 2022 Jun 30;10(2):172–85.
- National Academies of Sciences E, Division H and M, Services B on HC, Treatment C on IDMCL to I with. Musculoskeletal Disorders. In: Selected Health Conditions and Likelihood of Improvement with Treatment [Internet]. National Academies Press (US); 2020 [cited 2025 Jun 3]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559512/>
- Zhou J, Xie S, Xu S, Zhang Y, Li Y, Sun Q, et al. From Pain to Progress: Comprehensive Analysis of Musculoskeletal Disorders Worldwide. J Pain Res. 2024 Oct 24;17:3455–72. doi:10.2147/JPR.S488133 PubMed PMID: 39469334; PubMed Central PMCID: PMC11514690.
- Tim Riset Kesehatan Dasar 2018 (Indonesia), Indonesia, editors. Laporan nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan, Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019. 628 p.
- Rusman I, Sam A, Juhamran RP, Gani AB, Mokhtar S. Penyebab Timbulnya Gangguan Muskuloskeletal Ekstremitas Atas pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia Angkatan 2019 Selama Perkuliahan dalam Jaringan (Daring). Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran. 2023 Apr 1;3(3):3. doi:10.33096/fmj.v3i3.216
- Kamalia N, Pramita I, Antari NKAJ. Prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders among undergraduate students. KPC. 2024 Aug 1;3(2):41–6. doi:10.62004/kpc.v3i2.40
- Imtiaz ZCB, Lubis ZI, Fransiska TD. Demonstrasi dan Edukasi Postur Tubuh yang Baik dan Benar di TPA Ummi Chamidah Kota Malang. abdimasku. 2025 Jan 31;4(1):1. doi:10.30659/abdimasku.4.1.1-7
- Folorunso M. EFFECTS OF SITTING POSTURE AND HANDWRITING ON SCIENCE STUDENTS' ACADEMIC PERFORMANCE USING AN INQUIRY -BASED PEDAGOGICAL TEACHING APPROACH. In: ResearchGate [Internet]. 2023 [cited 2025 Jun 10]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/381225727_EFFECTS_OF_SITTING_POSTURE_AND_HANDWRITING_ON_SCIENCE_STUDENTS'_ACADEMIC_PERFORMANCE_USING_AN_INQUIRY_-BASED_PEDAGOGICAL_TEACHING_APPROACH
- Saad Algarni F, Askar Alkhaldi H. Literature Review of Musculoskeletal Disorders and Their Risk Factors Among Supermarket Cashiers. RS. 2021;6(2):25. doi:10.11648/j.rs.20210602.12
- Bontrup C, Taylor WR, Fliesser M, Visscher R, Green T, Wippert PM, et al. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. Appl

- Ergon. 2019 Nov;81:102894. doi:10.1016/j.apergo.2019.102894 PubMed PMID: 31422243.
- Government of Canada CC for OH and S. CCOHS: Work-related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) [Internet]. 2024 [cited 2025 Jun 9]. Available from: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>
- Aulianingrum P, Hendra H. Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Office Workers. IJOSH. 2022 Jun 16;11(SI):68–77. doi:10.20473/ijosh.v11iSI.2022.68-77
- Burkon LK. VALIDITY AND RELIABILITY TEST OF NORDIC MUSCULOSCELETAL QUESTIONNAIRE (NMQ) FOR BLUE-COLLAR WORKER. MHJ. 2023 Jan 20;2(1):170. doi:10.20884/1.mhj.2022.2.1.7558
- Shembekar MC, Shembekar CA, Shembekar SC, Upadhye JJ. Evaluation of pain relief and satisfaction in women using epidural analgesia in labour. Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol. 2019 Feb 26;8(3):1016. doi:10.18203/2320-1770.ijrcog20190873
- Costrila C, Wahyuni OD. Musculoskeletal Pain With Body Mass Index, Duration of Activity and Lecture During Distance Learning. JIKA. 2022 Aug 31;4(2):259–67. doi:10.36590/jika.v4i2.380
- Pangestu AD, Kurniawati N. HUBUNGAN LAMA DUDUK DAN LAMA BERDIRI DENGAN NYERI PUNGGUNG BAWAH MIOGENIK PADA PEKERJA PERUSAHAAN PERIKLANAN ONLINE DAN PERUSAHAAN INDUSTRI OTOMOTIF. JFKI. 2022 Apr 26;2(1):83–91. doi:10.59946/jfki.2022.8
- Prawira MA, Yanti NPN, Kurniawan E, Artha LPW. FACTORS RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS ON STUDENTS OF UDAYANA UNIVERSITY ON 2016. Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health. 2017 Apr 30;1(2):101. doi:10.21111/jihoh.v1i2.888
- Sunjaya A, Sasmita PK. HUBUNGAN POSISI DAN DURASI DUDUK TERHADAP NYERI OTOT PADA MAHASISWA KEDOKTERAN.
- Wijaya WM, Wulandari AS, Setiawan B. HUBUNGAN POSISI DAN DURASI DUDUK SAAT PEMBELAJARAN ONLINE DENGAN KELUHAN LOW BACK PAIN PADA MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA ANGKATAN 2019 SELAMA MASA PANDEMI COVID-19. 2019.
- Long J, Liu T, Liu Y, Hao W, Maurage P, Billieux J. Prevalence and Correlates of Problematic Online Gaming: a Systematic Review of the Evidence Published in Chinese. Curr Addict Rep. 2018 Sep;5(3):359–71. doi:10.1007/s40429-018-0219-6
- Aswin B, Reskiaddin LO, Siregar SA, Lanita U, Hidayati F. PENGARUH PEMBERIAN GERAKAN PEREGANGAN TERHADAP KEJADIAN LOW BACK PAIN (LBP) PADA PENGRAJIN BATIK. jik. 2023 Jun 17;11(2):64. doi:10.32831/jik.v11i2.546
- Prestika Sari R, Amir Y, Woferst R. Efektivitas Intervensi Stretching Dengan Menggunakan Video Terhadap Penurunan Intensitas Low Back Pain Pada Mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Riau Di Masa Pandemi Covid-19. JUKEJ. 2022 Dec 9;1(2):92–9. doi:10.57218/jkj.Vol1.Iss2.393