

Analisis Keluhan Gangguan Otot dan Tulang Rangka Akibat Kerja Pada Profesi Dokter Gigi Berdasarkan Sni 9011:2021

Dwiki Ramadhan, Aji Dwi Yuniarso, Hariandy Hasbi, Pristi Puspitasari, Puspita Gaharu Nisaa, Harinta Dwi Septiana, Indri Hapsari Susilowati*

Universitas Indonesia

Email: indri@ui.ac.id*

ABSTRAK

Postur janggal dalam praktik kedokteran gigi sering dilakukan untuk menjangkau area kerja yang sempit demi visibilitas dan presisi, namun berisiko menimbulkan gangguan otot dan tulang rangka. Penelitian ini bertujuan menggambarkan potensi bahaya ergonomi pada aktivitas dokter gigi menggunakan kuesioner SNI 9011:2021. Jenis penelitian adalah observasional dengan desain cross sectional dan analisis deskriptif. Sampel terdiri dari enam dokter gigi di Kota Tangerang Selatan dengan masa kerja 5–10 tahun dan durasi kerja 4–8 jam per hari. Evaluasi ergonomi dilakukan melalui kuesioner SNI 9011:2021 serta analisis video berdurasi tiga menit yang merekam satu siklus perawatan gigi. Hasil penelitian menunjukkan seluruh responden memiliki nilai risiko ergonomi >7, yang tergolong berbahaya. Keluhan gangguan otot dan tulang rangka (GOTRAK) secara umum berada pada kategori rendah, namun ditemukan pada beberapa area tubuh, yaitu pinggul kanan, tangan kanan, tangan kiri, bahu kanan, punggung bawah, bahu kiri, dan punggung atas. Rekomendasi untuk menurunkan risiko adalah perbaikan postur kerja, pengaturan jam kerja, rehabilitasi dan penilaian periodik, serta penerapan konsep four-handed dentistry yang dimodifikasi menjadi six-handed dentistry untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi beban fisik.

Kata kunci: GOTRAK, Dokter Gigi, Ergonomi

ABSTRACT

Awkward postures in dental practice are often performed to reach narrow work areas for visibility and precision, but risk causing muscle and skeletal disorders. This study aims to describe the potential dangers of ergonomics in dentist activities using the SNI 9011:2021 questionnaire. The type of research is observational with a cross sectional design and descriptive analysis. The sample consisted of six dentists in South Tangerang City with a working period of 5–10 years and a working duration of 4–8 hours per day. The ergonomics evaluation was carried out through the SNI 9011:2021 questionnaire as well as a three-minute video analysis that recorded one dental treatment cycle. The results showed that all respondents had an ergonomic risk value of >7, which is classified as dangerous. Complaints of skeletal muscle and bone disorders (GOTRAK) are generally in the low category, but are found in several areas of the body, namely the right hip, right hand, left hand, right shoulder, lower back, left shoulder, and upper back. Recommendations to reduce risk are improvement of working posture, regulation of working hours, rehabilitation and periodic assessments, as well as the application of the concept of four-handed dentistry modified to six-handed dentistry to increase efficiency and reduce physical burden.

Keywords: GOTRAK, Dentist, Ergonomics

PENDAHULUAN

Potensi bahaya pada praktik dokter gigi saat melakukan perawatan dapat terjadi karena bekerja secara tidak ergonomis (Anang & Robbihi, 2021; Asia & Putri Andini, 2021; Maulidah et al., 2019; Mulyana et al., 2023; Mulyani et al., 2022; Ramadhan et al., 2016). Dalam menjalankan profesinya dokter gigi membutuhkan keterampilan, dan presisi yang tinggi. Otot-otot yang digunakan untuk mencapai hal tersebut berisiko menjadi lelah dan menyebabkan ketidaknyamanan pada dokter gigi (Sachdeva et. al, 2020). Tingginya permasalahan gangguan muskuloskeletal yang berkaitan dengan pekerjaan (WRMSDs) di kalangan dokter gigi secara nyata memengaruhi kualitas hidup dan hasil pelayanan para dokter gigi. Profesi dokter gigi menempati urutan ketiga dalam permasalahan ergonomi, setelah dokter bedah (*surgeon*) dan

perawat (Aekanth & Tillinghast, 2023; Atanasov et al., 2018; Kuratomi et al., 2023; Sabino et al., 2024; Witte & Zarnekow, 2019; Wu & Luo, 2019).

Dokter gigi sering melakukan pekerjaannya dengan postur yang janggal dalam waktu yang lama karena mereka melakukan perawatan yang memerlukan ketelitian di area yang relatif kecil, yaitu mulut. Dokter gigi juga hanya memperhatikan kenyamanan pasiennya, tetapi kurang memperhatikan kenyamanan mereka sendiri. Dokter gigi percaya bahwa daripada mengatur posisi duduk pasien di atas kursi gigi, mereka yang harus bergerak menghampiri pasien. Hal tersebut tentu saja dapat membahayakan kesehatan kerja (Windi, Samad R, 2015).

Konsep dasar ergonomi ialah memberikan keserasian atau kesesuaian antara manusia yang memiliki keterbatasan kemampuan dengan pekerjaannya. Keterbatasan tersebut disebabkan karena manusia memiliki keterbatasan pada segi fisik, fisiologi, dan psikologi; padahal ketika manusia bekerja diharuskan berinteraksi dengan sebuah sistem yang terdiri dari manusia, peralatan kerja atau mesin, sistem kerja, dan lingkungan kerja yang dapat membahayakan atau mengancam keselamatan dan kesehatan pekerja. Gangguan muskuloskeletal ialah gangguan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai dengan sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, *ligament*, dan tendon. Gangguan muskuloskeletal ditandai dengan adanya gejala seperti nyeri, bengkak, kemerah-merahan, panas, mati rasa, retak atau patah pada tulang dan sendi, adanya kekakuan, rasa lemas, dan kehilangan daya koordinasi tangan serta sulit untuk digerakkan (Apriyani & Aryanti, 2019; Kenanga et al., 2020; Nurfaizah et al., 2022; Tarwaka, 2014).

Salah satu faktor risiko yang berhubungan dengan pekerjaan yang menyebabkan gangguan muskuloskeletal ialah postur janggal. Postur janggal merupakan posisi bagian tubuh yang menyimpang dari posisi normal, yang berhubungan dengan deviasi tulang sendi yang menyebabkan tubuh menjadi asimetris. Posisi tubuh janggal dapat menyebabkan cedera pada leher, tulang belakang, bahu, pergelangan tangan, dan lain-lain. Aktivitas yang dilakukan oleh dokter gigi rentan mengalami penyakit akibat kerja. Aktivitas yang dilakukan oleh dokter gigi mengharuskan berada pada posisi yang terbatas dengan sikap duduk dalam waktu lama dan postur tubuh yang janggal seperti menunduk dan leher menekuk untuk melihat details. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Holzgreve, *et. al* pada tahun 2022 menunjukkan bahwa dokter gigi dari beberapa spesialisasi dan juga asisten dokter gigi mengalami gangguan muskuloskeletal dengan tingkat risiko sedang hingga tingkat risiko berat.

Masalah paling dominan adalah pada leher, bahu, punggung atas dan punggung bawah (Zuniga, *et. al*, 2023). Faktor ergonomi paling umum akibat postur tubuh janggal dan gerakan berulang tersebut terbukti berpengaruh terhadap kesalahan perawatan, terutama pada gigi geraham dan rahang bawah (Ratushnyi dan Stakhanska, 2024; Zuniga, *et. al*, 2023). Kebaruan dari penelitian ini adalah penggunaan Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021 sebagai alat ukur utama, yang memberikan kerangka penilaian risiko ergonomi yang terstandarisasi dan kontekstual bagi kondisi kerja di Indonesia. Selain itu, penelitian ini mengombinasikan

kuesioner *Nordic Body Map* dengan analisis observasional video untuk merekam dan menganalisis postur kerja secara objektif selama siklus perawatan pasien, sehingga memberikan data yang lebih komprehensif dan mendalam.

Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan dan menganalisis potensi bahaya ergonomi serta keluhan gangguan otot dan tulang rangka (GOTRAK) pada profesi dokter gigi berdasarkan SNI 9011:2021. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi berbagai pihak. Bagi dokter gigi sebagai praktisi, hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya penerapan prinsip ergonomi dalam setiap tindakan serta menjadi dasar untuk menerapkan rekomendasi perbaikan postur kerja guna mencegah terjadinya GOTRAK. Bagi manajemen klinik, temuan ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam menyusun kebijakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), pengaturan jam kerja yang lebih manusiawi, dan investasi dalam penyediaan fasilitas serta peralatan yang ergonomis di tempat praktik. Secara keilmuan, penelitian ini memberikan kontribusi data empiris terkait risiko ergonomi pada dokter gigi dengan menggunakan instrumen standar nasional terkini, SNI 9011:2021, yang dapat menjadi referensi dan dasar bagi penelitian lebih lanjut di bidang kesehatan kerja dan ergonomi.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional dengan desain *cross sectional*. Lokasi penelitian ini adalah klinik gigi di Kota Tangerang Selatan dan dilaksanakan pada Mei 2024. Sampel penelitian ini adalah seluruh total dokter gigi pada klinik gigi tersebut dengan kriteria inklusi masa kerja 5-10 tahun dan durasi kerja setiap harinya selama 4-8 jam. Total populasi pada penelitian berjumlah 12 dokter gigi umum dan dokter gigi spesialis, dimana responden yang masuk kriteria inklusi berjumlah 6 dokter gigi. Pengumpulan data dengan menggunakan *nordic body map* oleh responden dan pengambilan video oleh peneliti untuk menilai dan mengevaluasi keluhan GOTRAK. Data di olah dan di analisis dengan menggunakan kuesioner SNI 9011:2021 dan disajikan secara deskriptif untuk dapat membuat rekomendasi perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan video yang telah diambil pada penelitian, dilakukan penilaian potensi bahaya ergonomi. Hasil penilaian faktor ergonomi menunjukkan bahwa tingkat risiko faktor ergonomi pada tubuh bagian atas lebih tinggi dibandingkan dengan tubuh bagian punggung dan bawah. Pada semua responden (6 dokter gigi), terpajan bahaya pada postur janggal pada leher (memuntir atau menekuk), gerakan lengan sedang, tangan menerima getaran lokal (tanpa peredam), terdapat aktivitas pergelangan kaki (menginjak pedal *dental unit*), duduk dalam waktu lama tanpa sandaran atau penopang punggung. Selain itu, pada sebagian besar responden terpajan bahaya ergonomi pada aktivitas dimana lengan dan siku tidak ditopang dengan posisi di atas tinggi perut, rotasi lengan bawah secara cepat, dan pergelangan tangan menekuk ke

depan atau ke samping. Berkaitan dengan potensi bahaya pengangkatan beban manual, pada aktivitas kerja dokter gigi tidak ada pajanan potensi bahaya tersebut.

Tabel 1. Hasil Penilaian Potensi Bahaya pada Aktivitas Dokter Gigi

Jenis Tindakan	Hasil penilaian potensi bahaya			Total	Interpretasi
	Tubuh bagian atas	Tubuh bagian punggung dan bawah	Pengangkatan beban manual		
Scalling	16	9	0	25	Kategori Berbahaya
Pencetakan gigi	6	8	0	14	Kategori Berbahaya
Pencabutan gigi	16	6	0	22	Kategori Berbahaya
Penambalan gigi	16	9	0	25	Kategori Berbahaya
Scaling	14	5	0	19	Kategori Berbahaya
Pencabutan gigi	14	6	0	20	Kategori Berbahaya

Sumber: Data diolah dengan kuesioner SNI 9011:2021 (2024)

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa total hasil penilaian keenam responden adalah 25 (Responden 1), 14 (Responden 2), 22 (Responden 3), 25 (Responden 4), 19 (Responden 5) dan 20 (Responden 6). Seluruh nilai risiko ergonomi responden lebih dari tujuh (>7) sehingga masuk dalam kategori tingkat risiko berbahaya. Nilai risiko ini didapatkan pada kondisi kerja yang sudah diberikan beberapa pengendalian risiko ergonomi di tempat kerja, yaitu (1) kursi beroda yang dapat diatur ketinggiannya sehingga memudahkan pergerakan dokter gigi dan dapat menyesuaikan dengan tinggi bed pasien, (2) dental unit dapat diatur ketinggiannya sehingga dapat menyesuaikan tinggi postur dokter gigi, dan (3) lampu dental unit dapat diatur tingkat pencahayaan dan ketinggiannya sehingga dapat diatur kebutuhan penerangan untuk melakukan aktivitas detail pada penganan gigi pasien. Namun demikian, walaupun sudah ada beberapa pengendalian, tingkat risiko ergonomi masih dalam kategori berbahaya sehingga perlu diberikan rekomendasi pengendalian tambahan.

Berdasarkan penilaian pada keluhan GOTRAK (Tabel 1), umumnya responden terkadang merasakan kelelahan mental dan merasakan kelelahan fisik. Keenam responden juga mengalami rasa sakit/nyeri atau ketidaknyaman yang dianggap berhubungan dengan pekerjaan dalam satu tahun terakhir, hingga memiliki kaitan terhadap cedera yang pernah dialami responden terkait dengan pekerjaan mereka sebagai dokter gigi. Cedera yang pernah dialami yakni cedera leher, cedera pada lengan dan bahu kanan, cedera punggung bawah, pinggul kanan dan kiri, serta kaki kanan dan kaki kiri.



Hijau: Risiko Rendah
Kuning: Risiko Sedang
Merah Risiko Tinggi

Gambar 1. Gambaran Risiko GOTRAK pada Nordic Body Map

Sumber: Hasil Olah Data Kuesioner *Nordic Body Map* (2024)

Tingkat risiko GOTRAK, kami sajikan pada Gambar 1 menunjukkan secara umum adanya nyeri dan cedera pada jenis pekerjaan dokter gigi berada pada kategori rendah, meskipun perlu menjadi perhatian penting bahwa beberapa anggota tubuh berada pada risiko kategori tinggi, seperti pinggul kanan, kemudian diikuti tangan kanan, tangan kiri, bahu kanan, serta risiko sedang pada punggung bawah bahu kiri dan punggung atas, hal tersebut sejalan dengan kecenderungan seluruh responden sebagai right handed person. Jumlah pekerja terbanyak yang memiliki risiko GOTRAK sedang yakni pada bagian leher (2 orang) dan punggung atas (2 orang).

Penilaian ergonomi pada 6 (enam) orang dokter gigi sebagai responden menggunakan pendekatan SNI 9011-2021, dimana hasilnya memberikan gambaran bahwa risiko mengalami GOTRAK berada pada kategori tinggi, hal ini didukung oleh Sachdeva et. al, (2020) karena banyaknya otot yang digunakan dalam melakukan tindakan terhadap pasiennya secara berulang dengan presisi yang kurang ergonomis.

Hal ini tergambarkan pada hasil observasi dari foto dan video responden bahwa umumnya responden mengalami risiko ergonomi dengan kategori berbahaya, dimana 66% responden mengalami keluhan GOTRAK pada tubuh bagian atas dan 34% mengeluh pada tubuh bagian punggung dan bawah. Umumnya keluhan GOTRAK terutama yang terjadi di tubuh bagian atas pada saat responden beraktivitas dengan posisi menunduk dan membungkuk, dimana posisi bahu dan lengan abduksi bekerja tanpa penopang siku, adanya rotasi tangan, dan disaat responden beraktivitas menerima getaran melalui dental kit yang turut memperparah gangguan muskuloskeletal. Hasil survei GOTRAK yang dilakukan memberikan gambaran responden mengalami risiko GOTRAK dengan kategori tinggi, oleh karena itu dilanjutkan

dengan melaksanakan evaluasi faktor ergonomi guna mencegah lebih jauh keparahan gangguan muskuloskeletal pada responden yang berprofesi sebagai dokter gigi selain untuk melakukan tindakan pengendalian dan perbaikan serta melakukan pencegahan sejak dini yaitu dengan cara memperbaiki postur janggal atau melalui pengaturan jam kerja.

Diketahui bahwa tingkat risiko faktor ergonomi tubuh bagian atas lebih tinggi dibandingkan dengan tubuh bagian punggung dan bawah. Artinya semua responden yaitu 6 orang dokter gigi terpajan bahaya pada postur janggal disaat mereka beraktivitas. Selain itu, umumnya responden terpajan bahaya ergonomi pada aktivitas disaat lengan dan siku tidak ditopang dengan posisi di atas tinggi perut, rotasi lengan bawah secara cepat, dan pergelangan tangan menekuk ke depan atau ke samping. Namun demikian pada aktivitas pengangkatan beban manual, responden tidak terdapat pajanan potensi bahaya.

Berdasarkan pada tabel penilaian potensi bahaya pekerjaan dokter gigi, hasil total masing-masing penilaian risiko ergonomi lebih dari tujuh (>7) yang artinya berada pada kategori tingkat risiko berbahaya. Padahal sudah diberikan beberapa pengendalian risiko ergonomi di tempat kerja seperti: kursi beroda yang dapat diatur keberadaan atau tempatnya, dapat mengatur ketinggiannya sehingga dapat menyesuaikan tinggi postur responden, lampu dental unit dapat diatur tingkat pencahayaannya sehingga dapat mengatur kebutuhan penerangan saat beraktivitas. Dikarenakan masih tingginya tingkat risiko ergonomi dalam kategori berbahaya, maka untuk mendukung responden dalam melakukan aktivitasnya masih perlu diberikan pengendalian tambahan guna mengurangi risiko yang ada saat ini.

Pengendalian Risiko

Berdasarkan penilaian tingkat risiko GOTRAK, perlu adanya perhatian khusus terutama pada gerakan otot rangka atas yang sangat repetitif dan tidak ergonomis dinilai berkategori tinggi, selain itu gerakan/posisi punggung bawah bahu kiri dan punggung atas yang berisiko sedang pada saat responden beraktivitas, walau secara umum hanya nyeri yang sering dirasakan oleh responden. Hal lainnya, bahwa penilaian keluhan GOTRAK yang dirasakan responden adalah kelelahan fisik dan mental, dimana salah satu akibat dari kelelahan itu berasal dari cedera sebelumnya yang pernah dialami responden.

Rekomendasi yang didapat diberikan untuk perbaikan postur tubuh dengan meminimalkan postur membungkuk dengan penggunaan dental loupe atau mikroskop dental agar mencegah posisi bungkuk. Memberi penopang untuk lengan dan siku menggunakan dental stool with arm rest. Meminimalisir gerakan membungkuk ke samping dan gerakan memuntir dengan pengaplikasian six-handed dentistry. Hal ini diperoleh dengan cara adanya perawat gigi yang bertugas sebagai asisten peralatan dokter gigi. Pengaturan jam kerja dengan memastikan bahwa pekerjaan yang berulang atau membutuhkan kekuatan fisik yang berat difasilitasi dengan kesempatan bagi pekerja untuk istirahat atau pemulihan setiap 10 menit dalam satu siklus atau satu tindakan kepada pasien. Memberi kesempatan bagi pekerja untuk melakukan peregangan dalam 10 menit waktu istirahat.

Rehabilitasi dapat dilakukan apabila sudah terjadi cidera dan memiliki perubahan postur tubuh. Dilakukan dengan cara perawatan correct posture yang diperoleh dari latihan, penggunaan korset medis, dan collar neck untuk meringankan beban pada persendian. Melakukan olahraga seperti renang, yoga, dan pilates dapat dilakukan sebagai upaya pencegahan dan menjaga kebugaran tubuh. Penialian ergonomi secara periodik dapat dilakukan rutin setiap 6 bulan yang diikuti dengan continuous improvement.

SIMPULAN

Gambaran potensi bahaya pada aktivitas dokter gigi termasuk dalam kategori tingkat risiko berbahaya. Sebanyak 66% responden mengalami keluhan GOTRAK pada tubuh bagian atas dan 34% mengeluh pada tubuh bagian punggung dan bawah. Keluhan gangguan otot dan tulang rangka terjadi pada tubuh bagian atas pada saat responden beraktivitas dengan posisi menunduk dan membungkuk, dimana posisi bahu dan lengan abduksi bekerja tanpa penopang siku, adanya rotasi tangan, dan disaat responden beraktivitas menerima getaran melalui dental kit yang turut memperparah gangguan muskuloskeletal. Berdasarkan penilaian keluhan gangguan otot dan tulang rangka, maka dokter gigi disarankan untuk memperbaiki postur kerja, melakukan pengaturan jam kerja, rehabilitas apabila sudah terjadi cidera, dan klinik dalam melakukan penilaian secara periodik rutin yang diikuti dengan continuous improvement.

DAFTAR PUSTAKA

- Aekanth, S. G., & Tillinghast, D. J. (2023). The emergence of wearable technologies in healthcare: A systematic review. https://doi.org/10.1007/978-3-031-10788-7_3
- Anang, A., & Robbihi, H. I. (2021). Hubungan pengetahuan dengan perilaku kesehatan gigi dan mulut. *Jl-KES (Jurnal Ilmu Kesehatan)*, 4(2). <https://doi.org/10.33006/ji-kes.v4i2.176>
- Apriyani, R. K., & Aryanti, D. (2019). Pengaruh pelaksanaan K3 (kesehatan dan keselamatan kerja) terhadap tingkat kecelakaan kerja perekam medis. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan: Wawasan Kesehatan*, 5(2), 253–257. <https://doi.org/10.33485/jiik-wk.v5i2.139>
- Asia, A., & Andini, R. P. (2021). Hubungan pengetahuan ergonomi terhadap posisi kerja selama perawatan kesehatan gigi dan mulut. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, 2(2). <https://doi.org/10.25105/jkgt.v2i2.8780>
- Atanasov, P., Gauthier, A., & Lopes, R. (2018). Applications of artificial intelligence technologies in healthcare: A systematic literature review. *Value in Health*, 21, S128. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2018.07.629>
- Holzgreve, F., Fraulin, L., Betz, W., Erbe, C., Wanke, E. M., Brüggmann, D., Nienhaus, A., Groneberg, D. A., Maurer-Grubinger, C., & Ohlendorf, D. (2022). A RULA-based comparison of the ergonomic risk of typical working procedures for dentists and dental assistants of general dentistry, endodontology, oral and maxillofacial surgery, and orthodontics. *Sensors*, 22(3), 805. <https://doi.org/10.3390/s22030805>

- Kenanga, V., Wangi, N. A. N., Bahiroh, E., & Imron, A. L. I. (2020). Dampak kesehatan dan keselamatan kerja, beban kerja. *Jurnal Manajemen Bisnis*, 7(1), 40–50.
- Kuratomi, D., Shin, C., & Duffy, V. G. (2023). Systematic literature review on the advances of wearable technologies. In *Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 14057 LNCS). https://doi.org/10.1007/978-3-031-48047-8_5
- Maulidah, I., Roelianto, M., & Sampoerno, G. (2019). Hubungan pengetahuan kesehatan gigi dan mulut pasien terhadap kepatuhan menjalani perawatan berulang. *Conservative Dentistry Journal*, 8(1). <https://doi.org/10.20473/cdj.v8i1.2018.5-10>
- Mulyana, R. A., Mulyanti, S., Restuning, S., & Fatikhah, N. (2023). Hubungan tingkat pengetahuan kesehatan gigi dan mulut terhadap kepedulian menjaga kesehatan gigi dan mulut siswa SMPN 2 Solokanjeruk. *Jurnal Terapi Gigi dan Mulut*, 2(2).
- Mulyani, S., Azizah, H. A. F., Nareswari, I., Nafisa, A. T., & Hanifa, H. (2022). Hubungan pengetahuan terhadap perilaku menjaga kesehatan gigi selama masa pandemi. *Jurnal Kesehatan Gigi dan Mulut (JKGM)*, 4(1). <https://doi.org/10.36086/jkgm.v4i1.1094>
- Nurfaizah, S., Risal, M., & Musfirah, M. (2022). Penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i2.797>
- Ramadhan, A., Cholil, & Sukmana Indra, B. (2016). Hubungan tingkat pengetahuan kesehatan gigi dan mulut. *Kedokteran Gigi*, 1(2).
- Ratushnyi, R., & Stakhanska, O. (2024). Ergonomic interventions and endodontic treatment outcomes: An analysis of dentist working posture and error rates. *The Saudi Dental Journal*, 36(3), 466–470. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2023.12.006>
- Sabino, I., Fernandes, M. do C., Cepeda, C., Quaresma, C., Gamboa, H., Nunes, I. L., & Gabriel, A. T. (2024). Application of wearable technology for the ergonomic risk assessment of healthcare professionals: A systematic literature review. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 100, 103570. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2024.103570>
- Sachdeva, B., Bhateja, S., & Arora, G. (2020). Ergonomics in dentistry: A comprehensive review. *Journal of Dental Research and Review*, 7(1), 32–36. https://www.researchgate.net/publication/340261176_Ergonomics_in_Dentistry_A_Comprehensive_Review
- Tarwaka. (2014). *Keselamatan dan kesehatan kerja: Manajemen dan implementasi K3 di tempat kerja*. Harapan Press.
- Windi, & Samad, R. (2015). Penerapan postur tubuh yang ergonomis oleh mahasiswa FKG Unhas. *Dentofasial*, 14(1), 32–37. <https://core.ac.uk/reader/77629340>
- Witte, A. K., & Zarnekow, R. (2019). Transforming personal healthcare through technology: A systematic literature review of wearable sensors for medical application. In *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3970–3979). <https://doi.org/10.24251/hicss.2019.466>

Dwiki Ramadhan, Aji Dwi Yuniarso, Hariandy Hasbi, Pristi Puspitasari, Puspita Gaharu Nisaa, Harinta Dwi Septiana, Indri Hapsari Susilowati*

Analisis Keluhan Gangguan Otot dan Tulang Rangka Akibat Kerja Pada Profesi Dokter Gigi Berdasarkan Sni 9011:2021

Wu, M., & Luo, J. (2019). Wearable technology applications in healthcare: A literature review. *Online Journal of Nursing Informatics*, 23(3).

Zúniga, I., Malespín, N., Vilchez, A., Frenky, O., Hong, G., & Sáenz, J. R. (2023). Evaluation of the ergonomic sitting position adopted by dental students while using dental simulators. *Journal of Dental Sciences*, 18(2), 526–533. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2022.09.007>



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).