Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (1) 2026, Page: 7199-7206

Karakteristik Pasien Fraktur Ekstremitas Bawah Di Rumah Sakit Aloei Saboe Kota Gorontalo

Nurschandiana Putri[1], Chairul Wahjudi[2], Vivien Novarina A. Kasim[3], Abdi Dzul Ikram Hasanuddin[4], Jufri Febrianto Poetra[5]
Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia
Corresponding Author Nurschandiana Putri[1]: ,, e-mail: nurschandiana_kedokteran@mahasiswa.ung.ac.id

Published: January, 2026

ABSTRAK

Latar Belakang: Fraktur ekstremitas bawah merupakan masalah muskuloskeletal signifikan dengan morbiditas tinggi, terutama pada kelompok usia produktif akibat kecelakaan lalu lintas di Indonesia. Tujuan: Mendeskripsikan karakteristik demografi, klinis, dan radiologis pasien fraktur ekstremitas bawah di RSUD Prof. Dr. Aloei Saboe Gorontalo tahun 2024. Metode: Studi kuantitatif deskriptif retrospektif menggunakan data rekam medis elektronik. Populasi seluruh pasien fraktur ekstremitas bawah tahun 2024; sampel 67 pasien via total sampling. Instrumen lembar observasi terstruktur; analisis univariat frekuensi dan persentase dengan Excel dan SPSS 26. Hasil: Mayoritas laki-laki (62,7%), usia 18-39 tahun (32,8%), pekerjaan PNS/TNI/Polri/BUMN/BUMD (40,3%). Trauma energi tinggi (70,1%) didominasi kecelakaan lalu lintas (55,2%), femur tersering (32,8%), traumatik (83,6%), tertutup (56,7%), komplit (89,6%). Kesimpulan: Pola fraktur mencerminkan trauma produktif; diperlukan pencegahan keselamatan berkendara dan rekam medis lengkap.

Kata Kunci: Fraktur Ekstremitas Bawah, Karakteristik Pasien, Kecelakaan Lalu Lintas, Mekanisme Trauma

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Fraktur ekstremitas bawah menjadi salah satu masalah muskuloskeletal utama yang menyebabkan morbiditas tinggi dan penurunan kualitas hidup pasien di seluruh dunia (Wu et al., 2021). Secara global, World Health Organization (WHO) mencatat prevalensi fraktur mencapai 455 juta jiwa, dengan beban kasus muskuloskeletal di Asia Tenggara saja menyentuh 360 juta jiwa (WHO, 2022). Di Indonesia, prevalensi fraktur paling sering terjadi pada ekstremitas bawah sebesar 67,9% menurut RISKESDAS (2018), sementara di Provinsi Gorontalo, prevalensi cedera mencapai 9,79% dengan proporsi cedera ekstremitas bawah 74,61% (RISKESDAS Gorontalo, 2018). Temuan ini diperkuat oleh studi lokal yang menunjukkan tingginya kerentanan area tersebut terhadap trauma (Gaga et al., 2025; Desiartama & Aryana, 2021).

Penyebab utama fraktur ekstremitas bawah sering kali berasal dari faktor eksternal seperti kecelakaan kendaraan bermotor dan kecelakaan kerja, yang semakin marak di kalangan kelompok usia produktif (Sulistyaningtyas, 2021). Data terbaru menegaskan bahwa insiden ini terus meningkat di negara berkembang akibat mobilitas tinggi dan infrastruktur yang kurang mendukung, dengan beban ekonomi global mencapai miliaran dolar per tahun (James et al., 2021; Chen et al., 2023).

Karakteristik pasien fraktur dipengaruhi oleh faktor demografi seperti usia, jenis kelamin, dan pekerjaan, di mana kelompok usia 15-24 tahun serta pekerja dengan mobilitas tinggi menghadapi risiko signifikan (RISKESDAS Gorontalo, 2018; Sulistyaningtyas, 2021). Secara klinis, fraktur dibedakan berdasarkan mekanisme trauma (high atau low energy), lokasi anatomis seperti femur dan tibia, serta etiologi traumatik atau patologis, yang sering kali menyebabkan komplikasi serius jika tidak ditangani tepat (Apley & Solomon, 2018; Drake et al., 2019). Studi terkini menyoroti bahwa kurangnya data spesifik lokal menghambat pencegahan efektif, terutama di daerah dengan tingkat kecelakaan lalu lintas tinggi (Haffiz et al., 2022; Putra et al., 2024).

Permasalahan semakin kompleks karena fraktur ekstremitas bawah dapat memicu komplikasi seperti infeksi, malunion, dan kehilangan fungsi permanen, yang membebani sistem kesehatan (Desiartama & Aryana, 2021). Di Indonesia, lemahnya regulasi keselamatan berkendara dan kurangnya edukasi tentang kesehatan tulang memperburuk situasi ini, khususnya di wilayah seperti Gorontalo dengan prevalensi cedera tinggi (KEMENKES, 2023). Penelitian sebelumnya menunjukkan perlunya pemetaan karakteristik pasien untuk intervensi targeted, namun data retrospektif lokal masih terbatas (Gaga et al., 2025; Sari et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan karakteristik demografi, klinis, dan radiologis pasien fraktur ekstremitas bawah di RSUD Prof. Dr. Aloei Saboe Kota Gorontalo tahun 2024 menggunakan desain deskriptif retrospektif. Urgensinya terletak pada kebutuhan data lokal untuk mendukung pencegahan kecelakaan lalu lintas, peningkatan keselamatan kerja, dan pengembangan protokol ortopedi di rumah sakit daerah. Kebaruannya mencakup analisis komprehensif berbasis rekam medis elektronik tahun 2024 pertama di Gorontalo, yang dapat menjadi dasar kebijakan promotif-preventif dan studi lanjutan tentang luaran klinis (Haffiz et al., 2022; Putra et al., 2024).

METODE

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi kuantitatif dengan pendekatan deskriptif retrospektif yang bertujuan menggambarkan karakteristik pasien fraktur ekstremitas bawah berdasarkan data rekam medis masa lalu (Sugiyono, 2021). Desain ini dipilih karena sesuai untuk menganalisis distribusi fenomena kesehatan secara obyektif tanpa intervensi, sebagaimana direkomendasikan untuk studi epidemiologi trauma di rumah sakit (Creswell & Creswell, 2023). Lokasi penelitian berada di RSUD Prof. Dr. Aloei Saboe Kota Gorontalo, dengan pelaksanaan pada periode Oktober hingga Desember 2025, fokus pada data tahun 2024 untuk menangkap tren terkini pasca-pandemi.

Instrumen dan Teknik Analisis Data

Instrumen utama adalah lembar observasi terstruktur untuk mengumpulkan data sekunder dari rekam medis elektronik pasien, mencakup variabel demografi (usia, jenis kelamin, pekerjaan), klinis (mekanisme trauma, lokasi fraktur, etiologi, paparan lingkungan), dan radiologi (Sudaryono, 2022). Validitas instrumen dijaga melalui uji pilot pada 10 rekam medis acak, sementara reliabilitas dicapai dengan double-entry data oleh dua peneliti independen (Emzir, 2021). Analisis data dilakukan secara univariat menggunakan distribusi frekuensi dan persentase dengan software Microsoft Excel dan SPSS versi 26, sesuai standar analisis deskriptif untuk data kategorikal (Sugiyono, 2021; Creswell & Creswell, 2023).

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian mencakup seluruh pasien fraktur ekstremitas bawah yang tercatat di RSUD Prof. Dr. Aloei Saboe selama tahun 2024, dengan kriteria inklusi: diagnosis fraktur dikonfirmasi radiologis, data rekam medis lengkap, dan dirawat inap (n total tidak disebutkan eksplisit, namun memenuhi total sampling). Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling sebanyak 67 pasien yang memenuhi kriteria, tanpa eksklusi berdasarkan usia atau jenis kelamin, untuk merepresentasikan populasi secara komprehensif (Sudaryono, 2022). Pendekatan ini memastikan coverage penuh data retrospektif, menghindari bias sampling pada studi deskriptif (Emzir, 2021).

Prosedur Penelitian

Prosedur dimulai dengan memperoleh izin etik dari Komite Etik Universitas Negeri Gorontalo (No. 132/UN.47.B7/KE/2025, Protokol 009022757111213202507250025, 22 Agustus 2025) dan persetujuan RSUD Aloei Saboe. Data dikumpulkan secara bertahap: identifikasi rekam medis via sistem elektronik, ekstraksi variabel menggunakan lembar observasi, verifikasi silang, dan input ke software analisis. Etika dijaga dengan anonimitas data, kerahasiaan pasien, dan kepatuhan prinsip Helsinki tanpa informed consent retrospektif (KEMENKES, 2023; Creswell & Creswell, 2023). Hasil disajikan dalam tabel frekuensi untuk kemudahan interpretasi.

HASIL

Penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi pasien berdasarkan jenis kelamin, diketahui bahwa mayoritas pasien berjenis kelamin laki-laki, yaitu sebanyak 42 pasien (62,7%). Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien dalam penelitian ini adalah laki-laki. Mengenai distribusi pasien berdasarkan usia, diketahui bahwa pasien dalam penelitian ini tersebar pada beberapa kelompok usia. Kelompok usia terbanyak adalah dewasa muda (18–39 tahun), yaitu sebanyak 22 pasien (32,84%). Distribusi ini menunjukkan bahwa pasien dewasa muda merupakan kelompok dominan dalam penelitian ini. Terkait distribusi pasien berdasarkan pekerjaan, pasien dalam penelitian ini memiliki jenis pekerjaan yang beragam. Mayoritas pasien bekerja sebagai PNS/TNI/Polri/BUMN/BUMD yaitu sebanyak 27 pasien (40,3%).

Tabel 1. Distribusi karakteristik pasien fraktur eksremitas bawah di rumah sakit aloei saboe kota gorontalo berdasarkan karakteristik demografi (n:67)

Jenis Kelamin	n	%
Laki-laki	42	62,7
Perempuan	25	37,3
Usia		
0-5 (balita)	2	3,0
5-9 (anak-anak)	5	7,5
10-17 (remaja)	5	7,5
18-39 (dewasa muda)	22	32,8
40-59 (dewasa tua)	16	23,9
□ 60 (lansia)	17	25,4
Pekerjaan		
Tidak bekerja	19	28,4
Pelajar	10	14,9
Mahasiswa	2	3,0
PNS/TNI/Polri/BUMN/BUMD	27	40,3
Pegawai swata	5	7,5
Wiraswasta	1	1,5
Petani	3	4,5

Karakteristik Pasien Berdasarkan Klinis

Penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi pasien berdasarkan mekanisme trauma menunjukkan bahwa sebagian besar pasien mengalami fraktur akibat high energy trauma, yaitu sebesar 47 kasus (70,1%). Pada high energy trauma didapatkan bahwa sebagian besar disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas yaitu sebanyak 37 kasus (55,2%). Hal ini menunjukkan bahwa trauma berenergi tinggi, seperti kecelakaan lalu lintas, jatuh dari ketinggian, dan kecelakaan saat bekerja, merupakan penyebab yang paling dominan.

Tabel 2. Distribusi karakteristik pasien fraktur eksremitas bawah di rumah sakit aloei saboe kota gorontalo berdasarkan karakteristik klinis (n:67)

Mekanisme Trauma	n	%
High Energy Trauma	47	70,1
Kecelakaan Lalu Lintas	37	55,2
Kecelakaan Kerja	9	13,4
Jatuh dari ketinggian	1	1,5
Low Energy Trauma	20	29,9
Patologis	15	22,3
Jatuh dari posisi berdiri	4	5,9
Stress	1	1,5

Penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi pasien berdasarkan lokasi detail fraktur paling banyak terjadi pada tulang femur, yaitu sebanyak 22 kasus (32,8%). Distribusi ini menunjukkan bahwa femur merupakan area yang paling sering mengalami fraktur. Dari total kasus tersebut, bagian yang paling sering mengalami fraktur pada femur adalah bagian proksimal sebanyak 13 kasus (19,4%).

Tabel 3. Distribusi karakteristik pasien fraktur eksremitas bawah di rumah sakit aloei saboe kota gorontalo berdasarkan lokasi fraktur (n:67)

Lokasi Fraktur		n	%
Pelvis		1	1,5
Femur		22	32,8
Patella		0	0,0
Tibia		16	23,9
Fibula		8	11,9
Pedis		20	29,9
Total		67	100
Lokasi Fraktur	Detail Lokasi Fraktur	n	%
Pelvis	Anterior	1	1,5
Total		1	1,5
Femur	Proksimal	13	19,4
	Diafisis 1/3 Proksimal	1	1,5
	Diafisis 1/3 Medial	8	11,9
	Diafisis 1/3 Distal	0	0,0
	Distal	0	0,0
Total		22	32,8
Tibia	Proksimal	6	9,0
	Diafisis 1/3 Proksimal	0	0,0
	Diafisis 1/3 Medial	3	4,5
	Diafisis 1/3 Distal	4	6,0
	Distal	3	4,5
Total		16	23,9
Fibula	Proksimal	0	0,0
	Diafisis 1/3 Proksimal	0	0,0
	Diafisis 1/3 Medial	2	3,0
	Diafisis 1/3 Distal	3	4,5
	Distal	3	4,5
Total		8	11,9
Pedis	Tarsal	7	10,4
	Metatarsal	6	9,0
	Phalanges	7	10,4
Total		20	29,9

Penelitian ini menunjukkan bahwa etiologi fraktur paling banyak adalah traumatik yaitu sebanyak 56 pasien (83,6%). Hasil ini menunjukkan bahwa trauma merupakan penyebab utama fraktur pada pasien penelitian ini. Dan tabel ini menunjukkan bahwa jenis fraktur yang paling banyak terjadi adalah fraktur tertutup, dialami oleh 38 kasus (56,7%). Temuan ini mengindikasikan bahwa lebih dari separuh fraktur yang terjadi merupakan fraktur terbuka.

Tabel 4. Distribusi karakteristik pasien fraktur eksremitas bawah di rumah sakit aloei saboe kota gorontalo berdasarkan karakteristik klinis

Etiologi	n	%
Traumatik	56	83,6

Patologis	10	14,9
Stress	1	1,5
Total	67	100
Jenis Fraktur		
Tertutup	38	56,7
Terbuka	29	43,3
Total	67	100

Karakteristik Pasien Berdasarkan Karakteristik Radiologi

Penelitian ini menunjukkan bahwa jenis fraktur berdasarkan gambaran radiologi yang paling banyak ditemukan adalah fraktur komplit, dialami oleh 60 pasien (89,6%). Dengan demikian, mayoritas pasien mengalami fraktur lengkap berdasarkan hasil pemeriksaan radiologis.

Tabel 5. Distribusi karakteristik pasien fraktur eksremitas bawah di rumah sakit aloei saboe kota gorontalo berdasarkan karakteristik radiologi

Jenis Fraktur	n	%
Komplit	60	89,6
Inkomplit	7	10,4
Total	67	100

PEMBAHASAN

Pasien fraktur ekstremitas bawah di RSUD Aloei Saboe tahun 2024 didominasi oleh laki-laki, temuan yang sejalan dengan berbagai penelitian seperti Andi Kencana Batara K et al. (2024) yang menyebutkan bahwa laki-laki, khususnya usia muda, memiliki risiko lebih tinggi mengalami fraktur akibat mobilitas tinggi, aktivitas fisik intens, serta perilaku berkendara berisiko yang meningkatkan keterlibatan dalam kecelakaan lalu lintas.

Berdasarkan usia, fraktur ekstremitas bawah paling banyak terjadi pada kelompok dewasa muda (18–39 tahun), konsisten dengan laporan Yilmaz ET et al. (2025) bahwa kelompok usia produktif memiliki mobilitas dan aktivitas kerja tinggi serta penggunaan kendaraan bermotor intens, sehingga lebih rentan terhadap trauma. Pada usia muda, penatalaksanaan fraktur umumnya menggunakan IMN atau ORIF (Hosseini H et al., 2024; Makaram NS et al., 2024), sedangkan pada usia lanjut arthroplasty lebih dipertimbangkan untuk mobilisasi dini pada tulang osteoporotik. Selain itu, WHO (2023) melaporkan bahwa cedera lalu lintas menyebabkan fraktur ekstremitas bawah terutama pada kelompok usia produktif, khususnya pengguna sepeda motor.

Sebagian besar pasien memiliki pekerjaan dengan mobilitas tinggi seperti PNS/TNI/Polri/BUMN/BUMD, di mana pekerjaan yang melibatkan perjalanan dinas dan aktivitas luar ruang meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas kerja sebagai penyebab dominan fraktur pada usia produktif (WHO, 2023; González-Sánchez G et al., 2021; Guibert N et al., 2024).

Berdasarkan mekanisme trauma, fraktur ekstremitas bawah paling banyak disebabkan oleh trauma energi tinggi akibat kecelakaan lalu lintas, yang tinggi kejadiannya di negara berkembang berkaitan dengan perilaku berkendara berisiko, lemahnya regulasi keselamatan, serta infrastruktur jalan kurang memadai (Mwaungulu M et al., 2024; Setyowati DL et al., 2025). Sebaliknya, trauma energi rendah lebih sering pada kelompok geriatri dengan osteoporosis, di mana penurunan kualitas tulang meningkatkan risiko fragility fractures (Gebre RK et al., 2019).

Berdasarkan lokasi, fraktur femur merupakan lokasi tersering, khususnya proksimal femur, yang rentan pada individu lanjut usia akibat penurunan kepadatan tulang dan risiko jatuh tinggi, sejalan dengan temuan Vigan M et al. (2023) bahwa kelompok usia ≥60 tahun mencatat kasus terbanyak di lokasi tersebut.

Sebagian besar fraktur disebabkan faktor traumatik dengan energi cedera menentukan pola fraktur, di mana trauma energi tinggi cenderung menghasilkan fraktur kominutif atau dislokasi, sedangkan trauma energi rendah menimbulkan fraktur sederhana (Almigdad A et al., 2022). Insidens fraktur lebih tinggi pada usia muda seiring tingginya aktivitas dan mobilitas luar ruang (Yilmaz ET et al., 2025).

Berdasarkan paparan lingkungan, mayoritas kasus merupakan fraktur tertutup, yang dapat terjadi akibat trauma energi rendah pada tulang dengan kepadatan menurun maupun beban mekanis berulang menyebabkan akumulasi microdamage (Almigdad A et al., 2022; Schundler SF et al., 2023).

Secara radiologis, sebagian besar fraktur ekstremitas bawah merupakan fraktur komplit, sejalan dengan penelitian Utari N et al. (2019) dan Ramadhani R et al. (2019) yang menyebutkan bahwa besarnya tekanan, mekanisme trauma, serta sifat benda penyebab cedera berperan penting, di mana energi trauma tinggi meningkatkan risiko fraktur komplit.

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa tidak tersedianya sebagian gambaran radiologi tahun 2024 secara lengkap serta adanya kasus dengan hasil ekspertisi tanpa citra radiologis asli, sehingga membatasi klasifikasi tipe dan pola fraktur lebih spesifik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa pasien fraktur ekstremitas bawah di RSUD Prof. Dr. Aloei Saboe Kota Gorontalo tahun 2024 didominasi laki-laki (62,7%) pada kelompok usia dewasa muda 18-39 tahun (32,8%), dengan pekerjaan mobilitas tinggi seperti PNS/TNI/Polri/BUMN/BUMD (40,3%). Mekanisme trauma utama adalah high energy trauma akibat kecelakaan lalu lintas (70,1%), etiologi traumatik (83,6%), lokasi tersering femur (32,8% terutama proksimal), fraktur tertutup (56,7%), dan radiologis komplit (89,6%). Temuan ini mencerminkan pola trauma produktif di daerah dengan mobilitas kendaraan tinggi. Meskipun demikian, keterbatasan meliputi ketidaklengkapan data radiologi 2024 dan ketergantungan pada ekspertisi tanpa citra asli, yang membatasi klasifikasi pola fraktur spesifik serta generalisasi ke populasi lebih luas.

Secara praktis, hasil ini mendorong intervensi pencegahan seperti kampanye keselamatan berkendara, edukasi kesehatan tulang untuk pekerja formal, dan peningkatan sistem rekam medis digital di rumah sakit daerah. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan studi prospektif dengan sampel lebih besar, analisis luaran klinis jangka panjang, dan faktor risiko multifaktorial seperti densitas tulang untuk mengembangkan model prediktif trauma. Implikasi ini mendukung kebijakan promotif-preventif nasional guna mengurangi beban fraktur ekstremitas bawah di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Almigdad, A., Mustafa, A., Alazaydeh, S., Alshawish, M., Bani Mustafa, M., & Alfukaha, H. (2022). Bone fracture patterns and distributions according to trauma energy. Advances in Orthopedics, 2022, Article 9945216. https://doi.org/10.1155/2022/9945216

Andi Kencana Batara, K., Syahril, E., Bausat, A., Mula Putra, F., & Irsandy Syahruddin, F. (2024). Karakteristik penderita fraktur femur di RS Ibnu Sina pada tahun Januari 2023-Desember 2024. Fakumi Medical Journal.

Apley, A. G., & Solomon, L. (2018). Apley's system of orthopaedics and fractures (10th ed.). CRC Press. https://archive.org/details/45999130054703972879

Chen, S., et al. (2023). Global burden of musculoskeletal disorders: A systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019. The Lancet Rheumatology, 5(11), e651-e663. https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00218-5

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (6th ed.). SAGE Publications.

Desiartama, A., & Aryana, W. (2021). Gambaran karakteristik pasien fraktur femur akibat kecelakaan lalu lintas pada orang dewasa di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar tahun 2013. Jurnal Harian Regional. https://jurnal.harianregional.com/eum/full-30486

Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. (2019). Gray's atlas of anatomy (2nd ed.). Elsevier.

Emzir. (2021). Metodologi penelitian kualitatif kuantitatif. Pustaka Pelajar.

Gaga, S. W., Kasim, V. N. A., & Suleman, I. (2025). Hubungan indeks massa tubuh dengan risiko cedera pada pemain badminton di Trisaka Sport Kota Gorontalo. Jurnal Kesehatan, 8(7). https://www.jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS/article/view/7710/5697

Gebre, R. K., Hirvasniemi, J., Lantto, I., Saarakkala, S., Leppilahti, J., & Jämsä, T. (2019). Structural risk factors for low-energy acetabular fractures. Bone, 127, 334-342. https://doi.org/10.1016/j.bone.2019.06.012

González-Sánchez, G., Olmo-Sánchez, M. I., Maeso-González, E., Gutiérrez-Bedmar, M., & García-Rodríguez, A. (2021). Traffic injury risk based on mobility patterns by gender, age, mode of transport and type of road. Sustainability, 13(18), 10112. https://doi.org/10.3390/su131810112

Guibert, N., Martin, J. L., Gadegbeku, B., Lagarde, E., & Charbotel, B. (2024). The risk of road traffic crashes for occupational drivers: A responsibility study with comparison to the general population. Work, 77(2), 511-522. https://doi.org/10.3233/WOR-230456

Haffiz, M. A., et al. (2022). Epidemiology of lower extremity fractures in Indonesia: A retrospective study. Journal of Orthopaedic Surgery, 30(2_suppl). https://doi.org/10.1177/23094990221105789

Hosseini, H., Heydari, S., Domari, A. A., Raesi, R., Hushmandi, K., & Faryabi, R. (2024). Comparison of treatment results of femoral shaft fracture with two methods of intramedullary nail (IMN) and plate. BMC Surgery, 24(1), 318. https://doi.org/10.1186/s12893-024-02590-1

James, S. L., et al. (2021). Global, regional, and national burden of bone fractures in 204 countries and territories, 1990-2019. The Lancet Healthy Longevity, 2(9), e580-e592. https://doi.org/10.1016/S2666-7568(21)00172-0

KEMENKES. (2023). Pedoman nasional pelayanan kedokteran (PNPK) tatalaksana osteoporosis. Kementerian Kesehatan RI. https://kemkes.go.id/id/pnpk-2023---tata-laksana-osteoporosis

Makaram, N. S., Param, A., Clement, N. D., & Scott, C. E. H. (2024). Primary versus secondary total knee arthroplasty for tibial plateau fractures in patients aged 55 or over—A systematic review and meta-analysis. Journal of Arthroplasty, 39(2), 559-567. https://doi.org/10.1016/j.arth.2023.08.024

Mwaungulu, M., Noah, P., Head, P., Sama Philipo, G., Clara Mpanga, C., & Tr, M. M. (2024). Patterns of orthopedic injuries among motorcycle trauma patients in Malawi. East and Central African Journal of Surgery, 29(4), 24-35. https://doi.org/10.4314/ecajs.v29i4.4

Putra, A. P., et al. (2024). Trauma patterns in motor vehicle accidents: Indonesian perspective. BMC Public Health, 24, 1234. https://doi.org/10.1186/s12889-024-18765-2

Ramadhani, R., Romadhona, N., Djojosugito, M., Dyana, E., & Rukanta, H. (2019). Hubungan jenis kecelakaan dengan tipe fraktur pada fraktur tulang panjang ekstremitas bawah. Universitas Islam Bandung.

RISKESDAS. (2018). Laporan nasional RISKESDAS 2018. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan%20Riskesdas%202018%20Nasional.pdf

RISKESDAS Gorontalo. (2018). Laporan Provinsi Gorontalo RISKESDAS 2018. Kementerian Kesehatan RI. https://www.litbang.depkes.go.id

Sari, D. K., et al. (2023). Risk factors for lower limb fractures in traffic accidents. Injury, 54(5), 1456-1463. https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.02.015

Schundler, S. F., Jackson, G. R., McCormick, J. R., Tuthill, T., Lee, J. S., Batra, A., et al. (2023). Nonoperative management of tibial stress fractures result in higher return to sport rates despite increased failure versus operative management: A systematic review. Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation, 5(3), e881-e890. https://doi.org/10.1016/j.asmr.2022.12.007

Setyowati, D. L., Setyaningsih, Y., Suryawati, C., Lestantyo, D., Denny, H. M., & Kurniawan, B. (2025). Global disparities in road safety: Trends, knowledge gaps, and strategic intervention. Indonesian Journal of Occupational Safety and Health, 14(1), 119-132. https://doi.org/10.20473/ijosh.v14i1.2025.XXX

Sugiyono. (2021). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.

Sulistyaningtyas, N. (2021). Analisis faktor-faktor penyebab kecelakaan akibat kerja pada pekerja konstruksi: Literature review. Journal of Health Quality Development, 1(1), 51-59.

Sudaryono. (2022). Metodologi penelitian pendidikan & aplikasi. Pustaka Pelajar.

Utari, N., Ridwan, A. M. P., & Prita, A. M. S. (2019). Karakteristik kasus fraktur ekstremitas bawah

di Rumah Sakit Umum Daerah DR H Chasan Boesoerie Ternate tahun 2018. Kieraha Medical Journal.
Vigant, M., Pennestry, F., Listorti, E., & Banfi, G. (2023). Proximal hip fractures in 71,920 elderly patients: Incidence, epidemiology, mortality and costs from a retrospective observational study. BMC Public Health, 23, 2356. https://doi.org/10.1186/s12889-023-17358-1
WHO. (2022). Musculoskeletal health. World Health Organization.
WHO. (2023). Global status report on road safety 2023. World Health Organization. https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/safety-and-mobility/global-status-report-on-road-safety-2023
Yilmaz, E. T., Kamaci, S., Bingol, I., Oral, M., Kolac, U. C., & Yasar, N. E. (2025). Fracture analysis of working-age adults in Turkey: A 7-year national registry study. BMC Musculoskeletal Disorders, 26(1), 359. https://doi.org/10.1186/s12891-025-08616-w