

# Analisis Jarak Tempuh dan Estimasi Waktu Transportasi Terhadap Penundaan Operasi pada Kasus Fraktur Femur Emergensi

Ardian Riza<sup>1,2\*</sup>, Noverial<sup>2</sup>, Muhammad Pramana Khalilul Harmi<sup>2</sup>, Mutia Sari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Department of Orthopaedics and Traumatology, Andalas University/Dr. M.Djamil General Hospital, Padang, Indonesia

<sup>2</sup>. Department of Orthopaedics and Traumatology, Kartika Docta Surgical Specialty Hospital, Padang, Indonesia  
Email: [ardian\\_riza@med.unand.ac.id](mailto:ardian_riza@med.unand.ac.id)

## Abstrak

**Pendahuluan:** Fraktur femur merupakan kegawatdaruratan ortopedi yang memerlukan tindakan bedah segera untuk mencegah komplikasi sistemik seperti tromboemboli vena dan pneumonia. Dalam sistem rujukan di Indonesia, pasien sering datang dari wilayah terpencil, sehingga jarak tempuh dan estimasi waktu transportasi dianggap sebagai faktor potensial yang menunda operasi. **Tujuan penelitian:** Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara jarak tempuh dan estimasi waktu transportasi terhadap durasi antara masuk IGD hingga pelaksanaan operasi sebagai proksi penundaan operasi pada fraktur femur emergensi. **Metode:** Studi observasional analitik dengan pendekatan potong lintang dilakukan terhadap pasien fraktur femur emergensi di sebuah rumah sakit rujukan provinsi Sumatera Barat periode Januari 2024–Juni 2025. Data dikumpulkan dari rekam medis elektronik dan dianalisis menggunakan uji korelasi Spearman serta regresi linier ganda. **Hasil:** Dari 98 pasien, hanya 31 pasien (31,6%) yang memiliki data lengkap. Rata-rata jarak tempuh adalah  $117,8 \pm 113,2$  kilometer dan estimasi waktu tempuh  $3,5 \pm 2,4$  jam. Median durasi IGD–operasi adalah 9,8 jam (IQR: 3,0–29,0 jam). Tidak terdapat korelasi signifikan antara jarak tempuh ( $r = 0,21$ ;  $p = 0,16$ ) maupun estimasi waktu tempuh ( $r = 0,18$ ;  $p = 0,22$ ) dengan durasi IGD–operasi. Model regresi linier ganda menunjukkan  $R^2 = 0,046$  ( $p = 0,20$ ), tidak bermakna secara statistik. **Kesimpulan:** Jarak tempuh dan estimasi waktu transportasi tidak secara signifikan memengaruhi penundaan operasi fraktur femur emergensi. Faktor internal rumah sakit seperti ketersediaan ruang operasi dan sistem triase kemungkinan lebih dominan.

**Kata kunci** — fraktur femur, penundaan operasi, jarak tempuh, waktu transportasi, durasi IGD–operasi

## Abstract

**Introduction:** Femoral fracture is an orthopedic emergency requiring immediate surgical intervention to prevent systemic complications such as venous thromboembolism and pneumonia. In Indonesia's referral system, patients often originate from remote areas, making travel distance and estimated transport time potential factors delaying surgery. **Aims:** This study aims to analyze the association between travel distance and estimated transport time with emergency department (ED)–to–surgery duration as a proxy for surgical delay in emergent femoral fracture cases. **Method:** An analytical cross-sectional study was conducted among emergent femoral fracture patients at a provincial referral hospital in West Sumatra from January 2024 to June 2025. Data were extracted from electronic medical records and analyzed using Spearman's correlation and multiple linear regression. **Results:** Of 98 patients, only 31 (31.6%) had complete data. Mean travel distance was  $117.8 \pm 113.2$  km, and estimated transport time was  $3.5 \pm 2.4$  hours. Median ED–to–surgery duration was 9.8 hours (IQR: 3.0–29.0). No significant correlation was found between travel distance ( $r = 0.21$ ;  $p = 0.16$ ) or transport time ( $r = 0.18$ ;  $p = 0.22$ ) and surgical delay. Multiple regression yielded  $R^2 = 0.046$  ( $p = 0.20$ ).

*indicating no meaningful predictive power. **Conclusion:** Travel distance and estimated transport time do not significantly influence surgical delay in emergent femoral fractures. Internal hospital factors—such as operating room availability and triage systems—likely play a more dominant role.*

**Keywords** -- *femoral fracture, surgical delay, travel distance, transport time, ED-to-surgery duration*

## I. PENDAHULUAN

Fraktur femur adalah trauma ortopedi mayor yang berpotensi mengancam nyawa, terutama pada populasi lanjut usia atau korban kecelakaan lalu lintas berat. Penundaan operasi lebih dari 24–48 jam dikaitkan dengan peningkatan morbiditas, termasuk pneumonia, tromboemboli vena, dan lama rawat inap yang lebih panjang.<sup>1,2</sup> Meskipun tidak seketat trauma abdomen atau neurologis, konsensus klinis menyarankan operasi stabilisasi dalam 24 jam pertama.<sup>3</sup>

Dalam sistem rujukan kesehatan Indonesia, pasien fraktur femur sering berasal dari kabupaten atau kota yang tidak memiliki fasilitas bedah ortopedi lengkap. Akibatnya, waktu tempuh dari daerah asal ke rumah sakit rujukan provinsi menjadi variabel penting yang berpotensi memperlambat tindakan bedah.<sup>4</sup> Namun, belum jelas apakah faktor geografis ini benar-benar menentukan durasi antara tiba di IGD hingga operasi, terutama bila pasien tiba dalam kondisi stabil.

Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara jarak tempuh (dalam kilometer) dan estimasi waktu transportasi (dalam jam) terhadap durasi IGD–operasi (dalam jam) sebagai proksi objektif atas “penundaan operasi”. Kami mengasumsikan bahwa meskipun secara administratif semua kasus dinyatakan “tidak ditunda”, durasi waktu tersebut mencerminkan efisiensi sistem rujukan dan respons internal rumah sakit.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain potong lintang yang dilakukan di rumah sakit khusus Bedah Kartika Docta provinsi Sumatera Barat periode Januari 2024–Juni 2025. Populasi mencakup seluruh pasien fraktur femur emergensi yang dirawat dan dioperasi. Kriteria inklusi: (1) diagnosis fraktur femur

(proksimal, shaft, distal); (2) status rujukan emergensi; (3) data jarak, estimasi waktu tempuh, dan timestamp IGD–operasi tersedia. Kriteria eksklusi: (1) fraktur patologis; (2) data tidak lengkap. Sampel akhir berjumlah 31 pasien.

Variabel independen meliputi jarak tempuh (km) dan estimasi waktu tempuh (jam). Variabel dependen adalah durasi IGD–operasi (jam), dihitung dari timestamp masuk IGD hingga timestamp mulai operasi. Data dikumpulkan dari rekam medis elektronik dan formulir rujukan.

Analisis data dilakukan menggunakan SPSS versi 27.0. Uji Shapiro-Wilk menunjukkan distribusi tidak normal, sehingga digunakan statistik non-parametrik. Korelasi diuji dengan Spearman’s rho. Regresi linier ganda digunakan untuk melihat pengaruh bersama. Nilai  $p < 0,05$  dianggap bermakna secara statistik.

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Rumah Sakit (Ref. No.: 006/KEPK–RSKBDK/IX/2025). Data diolah secara anonim dan kerahasiaan pasien dijamin.

## III. HASIL

### A. KARAKTERISTIK SUBJEK PENELITIAN

Dari 98 pasien fraktur femur dalam dataset, hanya 31 pasien (31,6%) yang memiliki data lengkap mengenai timestamp IGD, jarak, dan waktu tempuh. Karakteristik sampel disajikan pada Tabel 1.

TABEL 1. KARAKTERISTIK SAMPEL

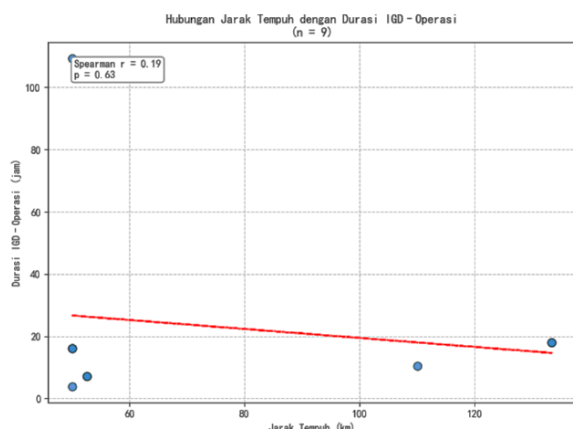
Variabel	Nilai
Usia (rata-rata $\pm$ SD)	45,3 $\pm$ 24,1 tahun
Laki-laki, n (%)	19 (61,3%)
Lokasi fraktur (Shaft), n (%)	18 (58,1%)
Jenis pembiayaan BPJS, n (%)	12 (38,7%)
Rata-rata jarak tempuh (km)	117,8 $\pm$ 113,2
Rata-rata estimasi waktu tempuh (jam)	3,5 $\pm$ 2,4

Median durasi IGD–operasi (jam)	9,8" (IQR: 3,0–29,0)
---------------------------------	----------------------

Hasil uji korelasi menunjukkan: Jarak tempuh vs durasi IGD–operasi:  $r = 0,21$ ;  $p = 0,16$ . Estimasi waktu tempuh vs durasi IGD–operasi:  $r = 0,18$ ;  $p = 0,22$ . Regresi linier ganda menghasilkan model: Durasi IGD–operasi =  $8,12 + 0,012 \times \text{Jarak} + 0,43 \times \text{Waktu Tempuh}$   $R^2 = 0,046$ ; Adjusted  $R^2 = 0,012$ ;  $p = 0,20$

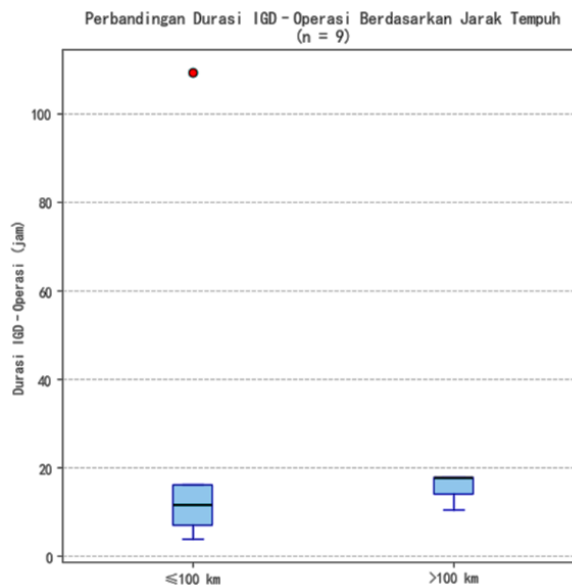
Artinya, hanya 4,6% variasi durasi IGD–operasi yang dapat dijelaskan oleh kedua variabel tersebut, dan tidak bermakna secara statistik.

Gambar 1 menunjukkan scatter plot antara jarak tempuh dan durasi IGD–operasi. Tidak terlihat pola linier yang jelas, sesuai dengan hasil uji korelasi Spearman ( $r = 0,21$ ;  $p = 0,16$ ).



**GAMBAR 1. HUBUNGAN ANTARA JARAK TEMPUH DAN DURASI IGD–OPERASI PADA PASIEN FRAKTUR FEMUR EMERGENSI (N = 31).**

Distribusi durasi IGD–operasi antara pasien dari jarak dekat ( $\leq 100$  km) dan jauh ( $>100$  km) menunjukkan tumpang tindih yang luas, sebagaimana terlihat pada Gambar 2. Median durasi pada kedua kelompok tidak berbeda secara bermakna.



**GAMBAR 2. PERBANDINGAN DISTRIBUSI DURASI IGD–OPERASI ANTARA PASIEN DENGAN JARAK RUJUKAN  $\leq 100$  KM DAN  $>100$  KM (N = 31).**

#### IV. PEMBAHASAN

Temuan utama menunjukkan tidak ada hubungan signifikan antara jarak tempuh atau estimasi waktu tempuh dengan durasi IGD–operasi. Hal ini bertentangan dengan asumsi umum, tetapi sejalan dengan studi Wibisono dkk. (2022) yang menemukan bahwa alur kerja IGD lebih menentukan daripada faktor geografis.<sup>6</sup>

Beberapa pasien dari jarak dekat (misalnya 50 km) mengalami durasi  $>16$  jam, sedangkan pasien dari jarak  $>200$  km kadang dioperasi dalam  $<4$  jam. Ini mengindikasikan bahwa faktor internal rumah sakit—seperti ketersediaan ruang operasi, kesiapan tim anestesi, dan proses administrasi BPJS<sup>5</sup>—lebih dominan.

Keterbatasan meliputi ukuran sampel kecil dan data sekunder yang berpotensi bias. Variabel seperti skor keparahan cedera tidak tersedia, sehingga tidak bisa dikontrol.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN :

Dalam konteks pelayanan di rumah sakit rujukan provinsi Sumatera Barat, jarak tempuh dan estimasi waktu transportasi tidak secara signifikan memengaruhi penundaan operasi fraktur femur emergensi. Upaya peningkatan akses bedah segera sebaiknya difokuskan pada optimalisasi alur IGD, sistem triase, dan koordinasi antar-instalasi.

### SARAN:

1. Implementasi orthopaedic trauma fast-track protocol untuk fraktur femur emergensi.
2. Standarisasi pencatatan timestamp di seluruh titik pelayanan.
3. Studi lanjutan dengan desain prospektif dan pengukuran faktor internal rumah sakit.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Haque, M., Chakravarty, K., Chakraborty, S., Khan, N. I., & Hossain, M. A. (2021). Timing of surgery for hip fractures: A systematic review and meta-analysis. *Injury*, 52(3), 409–417. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.11.045>
- [2]. Simunović, N., Devereaux, P. J., Sprague, S., Guyatt, G. H., Schemitsch, E. H., & Bhandari, M. (2010). Effect of early surgery after hip fracture on mortality and complications: Systematic review and meta-analysis. *Canadian Medical Association Journal*, 182(15), 1609–1616. <https://doi.org/10.1503/cmaj.092220>
- [3]. Harris, A. H. S., Morshed, S., & Bhandari, M. (2010). Early versus delayed operative fixation of hip fractures: A systematic review. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 24(6), 370–376. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181d5d5d2>
- [4]. Siregar, G. A., Kurniawan, I. D., & Wibisono, A. (2021). Analisis sistem rujukan trauma di Indonesia: Tantangan dan solusi. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*, 24(2), 88–95.
- [5]. Prasetyo, A., & Iskandar, D. (2023). Faktor penentu waktu tunggu operasi fraktur femur di rumah sakit pendidikan. *Indonesian Journal of Orthopaedics*, 7(1), 45–52.
- [6]. Wibisono, A., Hidayat, B., & Suryadi, R. (2022). Pengaruh alur IGD terhadap outcome pasien trauma mayor. *Media Kesehatan*, 15(3), 210–217.
- [7]. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Pedoman pelayanan trauma terpadu. Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan.