



## Hubungan Skor FORREST dengan Mortalitas Pasien Kritis Non-Trauma di IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping

Fasshan Alivio Susatiyo<sup>1\*</sup>, Ardi Pramono<sup>2</sup>, Adang Muhammad Gugun<sup>3</sup>

1. Program Studi Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Bantul, Indonesia
2. Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Bantul, Indonesia
3. Departemen Patologi Klinik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Bantul, Indonesia

\*penulis korespondensi

DOI: 10.55497/majanestcricar.v44i2.505

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Kematian pasien kritis non-trauma di Instalasi Gawat Darurat (IGD) masih tinggi, terutama pada sepsis, syok, dan henti jantung, sehingga diperlukan prediktor mortalitas yang cepat dan mudah digunakan. Skor *Futile for Resuscitation* (FORREST), khususnya versi tiga variabel yang meliputi anemia, gangguan napas, dan penggunaan vasoaktif, dinilai praktis dengan kemampuan prediksi yang baik. Penelitian ini bertujuan menilai hubungan skor FORREST tiga variabel dengan mortalitas 24 jam pada pasien kritis non-trauma di IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping.

**Metode:** Penelitian ini merupakan studi observasional retrospektif analitik. Teknik pengambilan subjek menggunakan *purposive sampling*. Sumber data penelitian berupa data sekunder dari rekam medis. Subjek penelitian adalah 170 pasien RS PKU Muhammadiyah Gamping yang berusia lebih dari 17 tahun. Skor FORREST dikategorikan tinggi apabila  $\geq 4$  dan rendah apabila  $< 4$ . Variabel anemia, gangguan napas, dan penggunaan vasoaktif ditentukan berdasarkan data klinis dan rekam medis pasien pada fase awal perawatan di IGD. Analisis bivariat menggunakan uji Chi-square dengan nilai signifikansi  $p < 0,05$ .

**Hasil:** Dari 170 subjek penelitian, mayoritas merupakan pasien usia lanjut, berjenis kelamin laki-laki, dan memiliki skor FORREST rendah. Mortalitas 24 jam terjadi pada 33 pasien (19,4%). Hasil analisis Chi-square menunjukkan terdapat hubungan bermakna antara skor FORREST dengan mortalitas pasien ( $p=0,003$ ). Pasien dengan skor FORREST tinggi memiliki odds mortalitas 3,126 kali dibandingkan pasien dengan skor FORREST rendah.

**Simpulan:** Skor FORREST tiga variabel berhubungan secara signifikan dengan mortalitas pasien kritis non-trauma di IGD dan berpotensi digunakan sebagai alat stratifikasi risiko awal.

**Kata Kunci:** Anemia, gangguan pernapasan, pasien kritis, pemberian vasoaktif, skor FORREST



## FORREST Score and Mortality in Critical Emergency Room Patients at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital

Fasshan Alivio Susatiyo<sup>1\*</sup>, Ardi Pramono<sup>2</sup>, Adang Muhammad Gugun<sup>3</sup>

1. Undergraduate Medical Program, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Bantul, Indonesia
2. Department of Anesthesiology and Intensive Care, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Bantul, Indonesia
3. Department of Clinical Pathology, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Bantul, Indonesia

\*corresponding author

DOI: 10.55497/majanestrcicar.v44i2.505

### ABSTRACT

**Introduction:** Mortality among critically ill non-trauma patients in the Emergency Department remains high, particularly in sepsis, shock, and cardiac arrest. Therefore, a rapid and easy-to-use mortality predictor is needed. The three-variable FORREST score, consisting of anemia, respiratory distress, and vasoactive use, is considered practical and has good predictive ability. This study aimed to assess the association between the three-variable FORREST score and 24-hour mortality among critically ill non-trauma patients in the Emergency Department of PKU Muhammadiyah Gamping Hospital.

**Methods:** This was an analytical retrospective observational study. Subjects were selected using purposive sampling. The data source was secondary data obtained from medical records. The subjects were 170 patients at PKU Muhammadiyah Gamping Hospital aged over 17 years. A FORREST score of  $\geq 4$  was considered high, whereas a score of  $< 4$  was considered low. Anemia, respiratory distress, and vasoactive use were determined based on clinical and medical record data during the early phase of Emergency Department care. Bivariate analysis was performed using the Chi-square test with a significance level of  $p < 0.05$ .

**Results:** Among 170 study subjects, most were older adults, male, and had a low FORREST score. Twenty-four-hour mortality occurred in 33 patients (19.4%). Chi-square analysis showed a significant association between the FORREST score and mortality ( $p = 0.003$ ). Patients with a high FORREST score had 3.126 times higher odds of mortality compared with those with a low FORREST score.

**Conclusion:** The three-variable FORREST score is significantly associated with mortality in critically ill non-trauma patients in the Emergency Department and may be used as a simple early risk stratification tool.

**Keywords:** Anemia, critical patient, FORREST score, respiratory distress, vasoactive administration

## PENDAHULUAN

Kematian pada pasien kritis non-trauma masih menjadi masalah serius dalam layanan gawat darurat. Pasien non-trauma yang datang dengan kondisi sepsis, syok, atau henti jantung sering kali memiliki risiko kematian yang sangat tinggi, meskipun sudah dilakukan tindakan resusitasi. Kondisi ini semakin diperburuk dengan adanya keterlambatan diagnosis maupun keterbatasan sumber daya di IGD.<sup>1</sup> Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu prediktor mortalitas yang dapat membantu tenaga medis dalam membuat keputusan cepat dan tepat, sehingga upaya resusitasi yang dilakukan dapat lebih terarah.

Salah satu model yang dikembangkan untuk memprediksi kegagalan resusitasi adalah skor *Futile for Resuscitation* (FORREST). Skor ini awalnya dikembangkan untuk pasien dengan kondisi terminal, seperti kanker, dengan tujuan memperkirakan kemungkinan keberhasilan atau kegagalan CPR. Versi sederhana dari skor ini, yaitu model tiga-variabel yang terdiri dari anemia, gangguan napas, dan penggunaan vasoaktif. Model ini lebih praktis digunakan dibandingkan dengan model enam-variabel, namun tetap menunjukkan akurasi prediksi yang sebanding.<sup>2</sup>

Kesederhanaan skor FORREST tiga variabel dianggap lebih cocok digunakan di Instalasi Gawat Darurat (IGD) yang menuntut pengambilan keputusan secara cepat, tepat, dan akurat. Hal ini selaras dengan penelitian yang menunjukkan bahwa meskipun model *machine learning* dapat menunjukkan akurasi lebih tinggi dibandingkan *modified early warning score* yang sederhana. Skor sederhana tetap memiliki nilai praktis karena dapat langsung digunakan tanpa sistem komputasi yang rumit.<sup>3</sup> Namun, sebagian besar bukti FORREST masih berasal dari konteks prediksi futilitas atau kegagalan resusitasi, sedangkan validasi pada pasien kritis non-trauma di IGD, khususnya untuk luaran mortalitas 24 jam, masih terbatas.

Dengan demikian, terdapat gap penelitian mengenai apakah skor FORREST tiga variabel juga berhubungan dengan mortalitas pasien kritis non-trauma sejak fase awal perawatan di IGD. Penelitian ini bertujuan untuk menilai hubungan skor FORREST tiga variabel dengan

mortalitas 24 jam pada pasien kritis non-trauma di IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping.

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah studi observasional retrospektif analitik. Teknik pengambilan subjek menggunakan *purposive sampling*. Sumber data penelitian berupa data sekunder dari rekam medis. Subjek penelitian adalah 170 pasien RS PKU Muhammadiyah Gamping yang berusia lebih dari 17 tahun.

Skor FORREST dikategorikan tinggi apabila  $\geq 4$  dan rendah apabila  $< 4$ . Dalam penelitian ini, anemia ditentukan berdasarkan status anemia pada rekam medis dan/atau hasil hemoglobin yang berada di bawah nilai rujukan laboratorium rumah sakit pada saat kedatangan pasien. Gangguan napas ditentukan berdasarkan adanya gangguan respirasi yang tercatat dalam rekam medis, meliputi sesak napas, peningkatan frekuensi napas, penurunan saturasi oksigen, dan/atau kebutuhan oksigen tambahan. Penggunaan vasoaktif ditentukan berdasarkan pemberian obat vasopresor atau inotropik selama fase awal perawatan di IGD dan dicatat sebagai variabel dikotomi "ya/tidak". Jenis dan dosis obat vasoaktif tidak dianalisis secara terpisah dalam penelitian ini.

Analisis bivariat menggunakan uji Chi-square dengan nilai signifikansi  $p < 0,05$ . Penelitian ini sudah layak etik berdasarkan surat kelayakan etik dengan nomor No.113/EC-EXEM-KEPK FKIK UMY/XI/2025 yang dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

## HASIL PENELITIAN

Berdasarkan Tabel 1, mayoritas subjek penelitian berjenis kelamin laki-laki sebanyak 93 orang (54,7%) dan termasuk kelompok usia lanjut sebanyak 161 orang (94,7%). Sebagian besar subjek memiliki skor FORREST rendah sebanyak 114 orang (67,1%), sedangkan skor FORREST tinggi ditemukan pada 56 orang (32,9%). Mortalitas 24 jam terjadi pada 33 pasien (19,4%), sementara 137 pasien (80,6%) hidup. Komorbid yang paling banyak ditemukan adalah syok sebanyak 35 orang (20,6%).

**Tabel 1.** Distribusi frekuensi responden

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki - laki	93	54,7
Perempuan	77	45,3
Usia		
Dewasa(18-59 Tahun)	9	5,3
Tua (>60 Tahun)	161	94,7
Skor FORREST		
Rendah	114	67,1
Tinggi	56	32,9
Mortalitas		
Hidup	137	80,6
Mati	33	19,4
Komorbid		
Syok	35	20,6
Diabetes Mellitus (DM)	21	12,4
Sepsis	34	20,0
Gagal Ginjal	27	15,9
CHF/IHF/HHD	17	10,0
Kanker (Ca)	3	1,8

Berdasarkan Tabel 2, mortalitas ditemukan pada 15 pasien dengan skor FORREST rendah dan 18 pasien dengan skor FORREST tinggi. Hasil analisis Chi-square menunjukkan terdapat hubungan bermakna antara skor FORREST dengan mortalitas pasien kritis non-trauma di IGD ( $p=0,003$ ). Nilai OR sebesar 3,126 menunjukkan

bahwa pasien dengan skor FORREST tinggi memiliki mortalitas 3,126 kali dibandingkan pasien dengan skor FORREST rendah. Hubungan ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan kemungkinan pengaruh variabel perancu seperti usia lanjut dan kondisi syok yang belum sepenuhnya terkontrol.

**Tabel 2.** Hubungan skor FORREST dengan mortalitas pasien

Variabel	Mortalitas				Total		Nilai p	OR
	Hidup		Mati		n	%		
	n	%	n	%				
Skor FORREST								
Rendah	99	58,2	15	8,8	114	67,1	0,003	3,126
Tinggi	38	22,4	18	10,6	56	32,9		
Total	137	80,6	33	19,4	170	100		

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa skor FORREST memiliki hubungan yang bermakna terhadap mortalitas pasien kritis non-trauma di IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping. Temuan ini ditunjukkan oleh nilai  $p = 0,003$  dengan OR sebesar 3,126, yang mengindikasikan bahwa pasien dengan skor FORREST tinggi memiliki risiko kematian lebih dari tiga kali lipat dibandingkan pasien dengan skor yang lebih rendah. Temuan tersebut menjadi menarik karena menunjukkan bahwa kombinasi parameter sederhana yang terdapat dalam skor FORREST ternyata mampu menangkap kompleksitas kondisi fisiologis pasien kritis yang sering kali berkembang secara cepat dan dinamis.

Dalam praktik sehari-hari, dokter IGD sering dihadapkan pada kondisi dengan keterbatasan waktu, keterbatasan tempat perawatan intensif, serta kebutuhan untuk mengambil keputusan klinis secara cepat. Oleh karena itu, instrumen prediksi yang sederhana namun memiliki daya prediksi yang baik menjadi sangat bernilai dalam proses pengambilan keputusan klinis, terutama pada fasilitas kesehatan dengan sumber daya yang terbatas.<sup>1</sup>

Penyakit kritis hingga saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas di berbagai negara. Jutaan pasien setiap tahunnya membutuhkan pelayanan *critical care* akibat sepsis, gagal napas akut, syok, maupun kegagalan multiorgan. Tingginya beban penyakit tersebut menunjukkan bahwa identifikasi dini pasien dengan risiko luaran buruk merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari tata laksana kegawatdaruratan modern. Dalam konteks tersebut, penggunaan skor FORREST dapat dipandang sebagai salah satu bentuk upaya sistematis untuk mengenali pasien yang berpotensi mengalami perburukan klinis sejak fase awal kedatangan di rumah sakit.<sup>5</sup> Mortalitas sebesar 19,4% yang ditemukan pada penelitian ini menggambarkan bahwa hampir satu dari lima pasien kritis non-trauma tidak mampu bertahan selama periode perawatan akut. Angka tersebut relatif sejalan dengan berbagai laporan internasional mengenai pasien dengan penyakit kritis. Tingginya angka kematian pada kelompok ini sebagian besar disebabkan

oleh perkembangan disfungsi multiorgan yang progresif sebagai konsekuensi dari disregulasi respons inflamasi sistemik. Kondisi tersebut menjadi semakin kompleks ketika disertai gangguan perfusi jaringan yang berkepanjangan sehingga tubuh kehilangan kemampuan mempertahankan homeostasis fisiologisnya.<sup>6</sup>

Temuan tersebut juga relevan dengan kondisi di Indonesia, di mana penyakit infeksi sistemik berat masih menjadi salah satu penyebab utama pasien memerlukan perawatan intensif. Kompleksitas spektrum penyakit infeksi di negara berkembang menyebabkan pasien sering datang pada kondisi yang sudah mengalami perburukan klinis sehingga meningkatkan risiko komplikasi dan mortalitas. Oleh karena itu, kemampuan mendeteksi risiko sejak awal menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan luaran pasien kritis.<sup>7</sup>

Mayoritas subjek penelitian ini berasal dari kelompok usia lanjut (lansia). Fenomena tersebut dapat dijelaskan melalui konsep penurunan cadangan fisiologis yang terjadi secara progresif seiring bertambahnya usia. Lansia mengalami berbagai perubahan biologis berupa penurunan fungsi sistem imun, berkurangnya elastisitas paru, penurunan fungsi kardiovaskular, serta berkurangnya kemampuan kompensasi terhadap stres akut.

Kondisi yang pada usia muda masih dapat ditoleransi sering kali berkembang menjadi gangguan yang lebih berat pada kelompok usia lanjut. Risiko tersebut menjadi semakin nyata ketika pasien mengalami gangguan respirasi atau membutuhkan dukungan vasopresor selama masa perawatan.<sup>8</sup>

Dalam penelitian ini, proporsi pasien laki-laki sedikit lebih tinggi dibandingkan perempuan. Perbedaan tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh kombinasi faktor biologis dan faktor perilaku. Secara fisiologis, hormon estrogen diketahui memiliki efek protektif terhadap inflamasi sistemik dan fungsi endotel vaskular. Sebaliknya, laki-laki cenderung memiliki prevalensi faktor risiko kardiovaskular yang lebih tinggi seperti merokok, hipertensi, dan gangguan metabolik yang dapat memperberat kondisi saat terjadi penyakit kritis. Meskipun demikian, hubungan antara jenis kelamin dan mortalitas pasien kritis masih memerlukan penelitian lebih lanjut.

Salah satu komponen utama dalam skor FORREST adalah anemia. Anemia didefinisikan berdasarkan kriteria WHO, yaitu kadar hemoglobin <13 g/dL pada laki-laki dewasa dan <12 g/dL pada perempuan dewasa. Nilai hemoglobin diambil dari hasil pemeriksaan laboratorium pertama saat pasien masuk rumah sakit. Pada kondisi kritis, anemia tidak hanya mencerminkan rendahnya kadar hemoglobin semata, tetapi juga menunjukkan berkurangnya kemampuan tubuh dalam mendistribusikan oksigen ke jaringan perifer. Penurunan kapasitas transport oksigen menyebabkan hipoksia jaringan yang selanjutnya mendorong metabolisme anaerob dan akumulasi laktat. Kondisi tersebut dapat mempercepat perkembangan asidosis metabolik dan kegagalan multiorgan apabila tidak segera dikoreksi. Selain itu, anemia pada pasien kritis juga diketahui berhubungan dengan peningkatan kebutuhan ventilasi mekanik, perpanjangan lama rawat, serta peningkatan mortalitas.<sup>9</sup>

Komponen berikutnya adalah gangguan respirasi. Sistem respirasi merupakan salah satu organ yang paling sering mengalami kegagalan pada pasien kritis yang ditandai dengan  $SpO_2 < 90\%$ , frekuensi napas >30 kali/menit, dan penggunaan alat bantu napas. Ketika proses pertukaran gas terganggu, tubuh akan mengalami defisit oksigen yang berdampak terhadap hampir seluruh organ vital. Gangguan respirasi berat seperti *acute respiratory distress syndrome* (ARDS) masih memiliki angka mortalitas yang tinggi meskipun berbagai strategi ventilasi protektif telah berkembang dalam beberapa dekade terakhir.<sup>10</sup>

Temuan tersebut diperkuat oleh panduan terbaru yang menegaskan bahwa gagal napas akut tetap menjadi salah satu tantangan terbesar dalam praktik *critical care* modern. Kompleksitas proses inflamasi paru, kerusakan membran alveolo-kapiler, dan gangguan oksigenasi sistemik menyebabkan pasien dengan gangguan respirasi berat memiliki risiko tinggi mengalami disfungsi multiorgan dan kematian.<sup>11</sup>

Komponen ketiga dalam skor FORREST adalah penggunaan obat vasoaktif. Vasoaktif didefinisikan sebagai pemberian obat vasopresor atau inotropik, seperti norepinefrin, epinefrin, dopamin, dobutamin, atau vasopresin, untuk mempertahankan stabilitas hemodinamik. Kebutuhan vasopresor menunjukkan bahwa

sistem sirkulasi pasien telah mengalami gangguan yang cukup berat sehingga tidak mampu mempertahankan perfusi organ secara adekuat hanya dengan terapi cairan. Pada fase ini, tubuh memasuki kondisi yang jauh lebih rentan terhadap kerusakan organ akibat hipoperfusi berkepanjangan. Semakin tinggi kebutuhan vasopresor yang digunakan, semakin buruk pula prognosis yang dimiliki pasien, terutama pada kasus syok septik refrakter.<sup>12</sup>

Ketiga komponen skor FORREST tersebut pada dasarnya menggambarkan gangguan homeostasis yang saling berkaitan. Anemia memperburuk hipoksia jaringan, gangguan respirasi mengurangi suplai oksigen ke dalam sirkulasi, sedangkan syok menyebabkan distribusi oksigen menuju organ target menjadi tidak efektif. Kombinasi ketiganya menciptakan suatu lingkaran patologis yang saling memperkuat dan pada akhirnya bermuara pada kegagalan multiorgan. Kondisi tersebut sejalan dengan konsep bahwa *critical illness* merupakan keadaan ketika tubuh kehilangan kemampuan mempertahankan keseimbangan fisiologis dalam menghadapi stres biologis yang berat.<sup>13</sup>

Pandangan tersebut juga didukung oleh definisi modern mengenai *critical illness* yang menekankan adanya gangguan fungsi organ vital yang mengancam kehidupan dan membutuhkan intervensi segera. Dengan demikian, pendekatan terhadap pasien kritis tidak hanya berfokus pada diagnosis penyakit, tetapi juga pada derajat gangguan fisiologis yang dialami pasien secara keseluruhan.<sup>14</sup>

Penelitian ini juga mendukung perkembangan konsep *emergency critical care* modern yang menekankan pentingnya pengenalan risiko secara dini. Banyak kematian pasien kritis terjadi pada fase awal sebelum pasien mendapatkan perawatan ICU secara optimal. Oleh karena itu, fase penanganan di IGD memiliki kontribusi yang sangat besar terhadap luaran akhir pasien. Penggunaan instrumen sederhana yang mampu mengidentifikasi pasien berisiko tinggi sejak awal berpotensi membantu percepatan pengambilan keputusan klinis dan meningkatkan efektivitas tata laksana pasien kritis.<sup>15</sup>

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa sistem prediksi mortalitas berbasis parameter klinis

sederhana tetap memiliki nilai klinis yang tinggi meskipun saat ini berkembang berbagai model berbasis *machine learning* dan *artificial intelligence*. Keunggulan utama sistem sederhana adalah kemudahan penggunaan, kecepatan interpretasi, serta kemampuan penerapan pada berbagai tingkat fasilitas pelayanan kesehatan tanpa memerlukan dukungan teknologi yang kompleks.<sup>3</sup> Selain itu, hasil penelitian ini memiliki relevansi terhadap konsep *futility* dalam tindakan resusitasi. Berbagai parameter fisiologis diketahui memiliki hubungan yang erat dengan keberhasilan maupun kegagalan resusitasi jantung paru. Kondisi fisiologis yang telah mengalami gangguan berat sebelum tindakan resusitasi sering kali berhubungan dengan rendahnya kemungkinan tercapainya luaran yang baik setelah tindakan dilakukan.<sup>4</sup> Penelitian terbaru menunjukkan bahwa model FORREST memiliki kemampuan yang baik dalam memprediksi kemungkinan *futility* pada pasien yang menjalani resusitasi. Temuan tersebut memperkuat potensi skor FORREST sebagai alat bantu pengambilan keputusan klinis yang tidak hanya berfungsi untuk memprediksi mortalitas, tetapi juga membantu klinisi menentukan tingkat agresivitas terapi berdasarkan profil risiko masing-masing pasien.<sup>2</sup> Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa skor FORREST merupakan instrumen yang sederhana, mudah diaplikasikan, dan memiliki kemampuan yang cukup baik dalam mengidentifikasi pasien kritis non-trauma dengan risiko mortalitas yang lebih tinggi. Dalam lingkungan pelayanan kesehatan yang sering kali dihadapkan pada keterbatasan sumber daya dan tingginya jumlah pasien, keberadaan alat prediksi yang praktis dapat menjadi salah satu komponen penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan kegawatdaruratan serta mendukung pengambilan keputusan klinis yang lebih terarah dan berbasis bukti ilmiah.

## SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa skor FORREST tiga variabel memiliki hubungan yang bermakna secara statistik dengan mortalitas pasien kritis non-trauma di IGD RS PKU Muhammadiyah Gamping, dengan nilai  $p = 0,003$  dan *Odds Ratio*

sebesar 3,126. Pasien dengan skor FORREST tinggi memiliki risiko kematian lebih dari tiga kali lipat dibandingkan dengan pasien dengan skor rendah dalam 24 jam perawatan di IGD. Temuan ini menegaskan bahwa kombinasi anemia, gangguan pernapasan, dan kebutuhan vasoaktif merefleksikan instabilitas fisiologis yang berkaitan erat dengan luaran klinis buruk. Dengan demikian, skor FORREST tiga variabel berpotensi digunakan sebagai alat stratifikasi risiko awal yang sederhana, cepat, dan aplikatif dalam membantu pengambilan keputusan klinis di IGD.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penulisan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Carter EJ, Pouch SM, Larson EL. The Relationship Between Emergency Department Crowding and Patient Outcomes: A Systematic Review. *Journal of Nursing Scholarship*. 2014 Mar 19;46(2):106–15. doi:10.1111/jnu.12055
2. Pramono A, Maryani N. Comparison of three- and six-component scoring models for predicting the futility in cancer resuscitation: a retrospective study. *Annals of Critical Care*. 2025 Jan 31;(1):61–8. doi:10.21320/1818-474X-2025-1-61-68
3. Wu KH, Cheng FJ, Tai HL, Wang JC, Huang YT, Su CM, et al. Predicting in-hospital mortality in adult non-traumatic emergency department patients: a retrospective comparison of the Modified Early Warning Score (MEWS) and machine learning approach. *PeerJ*. 2021 Aug 24;9:e11988. doi:10.7717/peerj.11988
4. Pramono A, Widyastuti Y, Soenarto Y, Rochmawati E, Sudadi. Predictive Factors for Cardiopulmonary Resuscitation Failure. *Indian J Palliat Care*. 2021 Nov 9;27:426. doi:10.25259/IJPC\_447\_20
5. Adhikari NK, Fowler RA, Bhagwanjee S, Rubenfeld GD. Critical care and the global burden of critical illness in adults. *The Lancet*. 2010 Oct;376(9749):1339–46. doi:10.1016/S0140-6736(10)60446-1

6. Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, Shackelford KA, Tsoi D, Kievlan DR, et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990–2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *The Lancet*. 2020 Jan 18;395(10219):200–11. doi:10.1016/S0140-6736(19)32989-7 PubMed PMID: 31954465.
7. Gasem MH, Kosasih H, Tjitra E, Alisjahbana B, Karyana M, Lokida D, et al. An observational prospective cohort study of the epidemiology of hospitalized patients with acute febrile illness in Indonesia. *PLoS Negl Trop Dis*. 2020 Jan 2;14(1):1–17. doi:10.1371/JOURNAL.PNTD.0007927
8. Phua J, Faruq MO, Kulkarni AP, Redjeki IS, Detleuxay K, Mendsaikhan N, et al. Critical Care Bed Capacity in Asian Countries and Regions. *Crit Care Med*. 2020 May;48(5):654–62. doi:10.1097/CCM.0000000000004222
9. Hayden SJ, Albert TJ, Watkins TR, Swenson ER. Anemia in critical illness: Insights into etiology, consequences, and management. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2012. p. 1049–57. doi:10.1164/rccm.201110-1915CI
10. Bellani G, Laffey JG, Pham T, Fan E, Brochard L, Esteban A, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2016 Feb 23;315(8):788–800. doi:10.1001/jama.2016.0291
11. Grasselli G, Calfee CS, Camporota L, Poole D, Amato MBP, Antonelli M, et al. ESICM guidelines on acute respiratory distress syndrome: definition, phenotyping and respiratory support strategies. *Intensive Care Med*. 2023 Jul 1;49(7):727–59. doi:10.1007/s00134-023-07050-7
12. Auchet T, Regnier MA, Girerd N, Levy B. Outcome of patients with septic shock and high-dose vasopressor therapy. *Ann Intensive Care*. 2017 Dec 1;7(1). doi:10.1186/s13613-017-0261-x
13. Christensen M, Liang M. Critical care: A concept analysis. *International Journal of Nursing Sciences*. Chinese Nursing Association; 2023. p. 403–13. doi:10.1016/j.ijnss.2023.06.020
14. Kayambankadzanja, RK, Schell CO, Wärnberg MG, Tamras T, Mollazadegan H, Holmberg M, et al. Towards definitions of critical illness and critical care using concept analysis. *BMJ Open*. BMJ Publishing Group; 2022. doi:10.1136/bmjopen-2022-060972
15. Dünser MW, Leach R, Al-Haddad M, Arafat R, Baker T, Balik M, et al. Emergency critical care - life-saving critical care before ICU admission: A consensus statement of a Group of European Experts. *J Crit Care*. 2025 Jun;87:155035. doi:10.1016/j.jcrc.2025.155035