

Efisiensi ICU Rumah Sakit Pemerintah Dengan Metode Data Envelopment Analysis (DEA) di Aceh

ICU Efficiency At Public Hospital Using Data Envelopment Analysis (DEA) Model In Aceh

**Hilwa Salsabila^{1*}, Irwan Saputra², Dedy Syahrizal³, Nasrul Zaman²,
Said Usman²**

¹Magister Kesehatan Masyarakat, FK Universitas Syiah Kuala

²Departemen Kesehatan Masyarakat, FK Universitas Syiah Kuala

³Departemen Biokimia, FK Universitas Syiah Kuala

(Co Author: hilwasalsabila17@gmail.com, Alamat: Jl. Tgk. Tanoh Abee,
Darusalam, Banda Aceh)

ABSTRAK

Sejak sistem pembayaran INA-CBG diterapkan, rumah sakit harus menyesuaikan supaya sumber daya yang dipakai tidak melebihi tarif yang ditetapkan oleh Jaminan Kesehatan Nasional. ICU merupakan ruang yang membutuhkan teknologi canggih, sumber daya manusia dengan kualifikasi khusus, dan biaya yang tinggi. Karenanya, ICU perlu memperhatikan efisiensi pelayanan di ruang tersebut. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat efisiensi ruang ICU di sebuah rumah sakit pemerintah. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Ruang yang diteliti adalah MICU, CSICU, ICCU, PICU, NICU, dan RICU. Perhitungan efisiensi dilakukan pada periode tahun 2022 dengan metode Data Envelopment Analysis (DEA) menggunakan aplikasi MAXDEA Lite 2.0. Hasil: skor efisiensi ICU, CSICU, ICCU, PICU, RICU adalah 1 (efisien), dan NICU adalah 0,87 (tidak efisien). ICU, CSICU, ICCU, PICU, RICU tergolong efisien, dan NICU tidak efisien. Secara teoritis, rumah sakit perlu menambah kapasitas tempat tidur di NICU level tiga menjadi tujuh tempat tidur dan ventilator, satu dokter, 29 perawat, dan satu staf administrasi agar menjadi efisien.

Kata kunci : DEA, Efisiensi, Ruang Rawat Intensif

ABSTRACT

Since INA-CBG was applied to hospital payment system, hospital was forced to keep the resources that used for producing process is less than the cost of National Health Assurance. Intensive Care Unit (ICU) is a ward needed advanced technology, qualified human resources, and high cost. Thus, ICU should be concern about their efficiency. Aim of this study is to measure the efficiency of the ICU at a public hospital. This is a quantitative study with a cross-sectional design. We include six units of intensive care such as MICU, CSICU, ICCU, PICU, NICU, RICU. Data Envelopment Analysis (DEA) model is used to measure the efficiency at period 2022. DEA measurement performed by MAXDEA Lite 2.0. Results: ICU, CSICU, ICCU, PICU, and RICU efficiency score was one (efficient), while NICU was 0,87 (inefficient). Conclusion of the study that MICU, CSICU, ICCU, PICU, and RICU are efficient. NICU are not efficient. Theoretically, hospital needs to adjust the level III NICU room to seven beds and ventilators, one doctor, 29 nurses, and one administration staff to be efficient.

Keywords: DEA, Efficiency, Intensive Care Unit

PENDAHULUAN

Ruang rawat intensif merupakan ruangan yang diperuntukkan bagi pasien dengan penyakit, atau penyulit yang akan atau potensial mengancam nyawa pasien. Sehingga ruang ini memerlukan tenaga dengan keterampilan khusus, serta peralatan yang lebih canggih untuk melakukan pemantauan yang intensif pada pasien. Hal ini tentu akan berdampak pada tingginya biaya yang dikeluarkan untuk menunjang jalannya kegiatan di ruang rawat intensif dibandingkan dengan ruang rawat inap lainnya. Oleh karena itu, aspek efektivitas dan efisiensi ruangan ini perlu menjadi perhatian rumah sakit karena tingginya biaya yang dikeluarkan, kecanggihan teknologi, dan sumber daya manusia khusus yang diperlukan (Kemenkes, 2010). Total pembiayaan pelayanan intensif diketahui menjadi salah satu pembiayaan terbesar rumah sakit. Hal ini bergantung pada tingkat keparahan penyakit dan penggunaan ventilasi mekanik (Kaier et al., 2020).

Sejak pemerintah Indonesia memberlakukan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) dengan sistem pembayaran *Indonesia Case Based Groups* (INA-CBGs), rumah sakit dituntut untuk menjadi lebih efektif dan efisien dalam memberikan pelayanan kesehatan. Rumah sakit pendidikan memiliki tantangan tersendiri dalam mengelola efisiensi, akibat proses pendidikan dan penelitian yang mengeluarkan biaya lebih besar dari rumah sakit lainnya (Pascualote, Almeida and Prata, 2023).

Kebijakan serupa juga diterapkan di China sejak tahun 2009. Nilai efisiensi yang pada awalnya menurun kemudian meningkat setelah tujuh tahun diterapkannya kebijakan tersebut (Zheng et al., 2018). Penelitian di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa sistem Ina CBGs memberikan dampak negatif terhadap efisiensi rumah sakit. Hal ini diakibatkan oleh tarif INA CBGs yang lebih rendah dari biaya real rawatan pasien, dan keterlambatan pembayaran klaim kepada rumah sakit (Irwandy and Sjaaf, 2018).

Efisiensi merupakan perbandingan antara jumlah keluaran yang dihasilkan dari proses produksi dengan sumber daya yang digunakan untuk melakukan proses produksi. Untuk menjadi efisien, suatu proses produksi perlu melakukan optimalisasi terhadap sumber daya yang digunakan untuk menghasilkan keluaran sebanyak-banyaknya (Irwandy, 2019). Saat ini, para pembuat kebijakan sektor kesehatan sedang menjadikan efisiensi sebagai tujuan utama. Karena efisiensi suatu rumah sakit berbanding lurus dengan keuntungan rumah sakit (Rosko, Al and Manouchehr, 2020).

Metode DEA merupakan metode evaluasi non-parametrik yang dapat mengukur efisiensi relatif dari unit-unit pembuat keputusan yang sejenis (Zheng et al., 2018). DEA ditemukan oleh Charnes, Cooper, dan Rhodes pertama kali pada tahun 1978 dan terus

dikembangkan. Hingga saat ini, DEA banyak digunakan untuk mengukur efisiensi di berbagai sektor (Abdullah et al., 2020). Seperti yang diketahui bersama bahwa rumah sakit merupakan suatu organisasi yang kompleks, yang memiliki banyak keahlian, teknologi, dan memiliki banyak indikator di dalamnya. Oleh karena itu, metode DEA banyak digunakan karena DEA dapat mengukur banyak *input* dan *output* dalam mengukur nilai efisiensi. Variabel *input* merujuk pada aspek masukan dari manajemen yakni Sumber Daya Manusia (SDM), peralatan, pembiayaan, dan metode (Widyastuti and Nurwahyuni, 2021; Pascualote, Almeida and Prata, 2023).

Penelitian dengan metode DEA di 15 rumah sakit pemerintah menunjukkan, lima dari 15 rumah sakit berada dalam kondisi yang tidak efisien. Penelitian ini menggunakan variabel *input* dan *output* berupa jumlah tempat tidur, jumlah pasien, jumlah perawat, fisioterapis, dan staf lainnya, jumlah operasi, dan LOS (Yousefi Nayer, Fazaeli and Hamidi, 2022). Pengukuran efisiensi dengan DEA di Turki pada ICU di Rumah Sakit pendidikan menunjukkan satu dari tiga ICU belum efisien (Kayadelen and Antmen, 2017). Penelitian di China yang menunjukkan peningkatan efisiensi di rumah sakit paska penerapan kebijakan *casemix* menggunakan variabel *input* berupa jumlah seluruh staf, subsidi pemerintah, jumlah tempat tidur, dan aset tetap. Sedangkan variabel *output* menggunakan jumlah pasien masuk, jumlah pasien keluar, pendapatan, dan *Bed Occupation Rate* (BOR) (Zheng et al., 2018).

Penelitian lainnya dengan metode yang sama di ruang rawat intensif RS tipe B rujukan COVID 19 di surakarta menunjukkan bahwa efisiensi masih berkisar antara 75-100%. Penelitian ini menggunakan jumlah dokter, jumlah perawat, jumlah tempat tidur, jumlah ICU dengan tekanan negatif dan ventilator, dan jumlah pasien konfirmasi sebagai variabel *input*. Variabel *output* penelitian ini menggunakan jumlah pasien sembuh, dan BOR (Hendrawati, 2022). Dalam metode ini, penentuan variabel input dan output dilakukan dengan memperhatikan penelitian sebelumnya yang sejenis, dan ketersediaan data di rumah sakit (Irwandy & Sjaaf, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efisiensi ruang rawat intensif di sebuah Rumah Sakit (RS) X, sebuah rumah sakit pemerintah tipe A di Banda Aceh dengan metode DEA. Ruang rawat intensif merupakan ruang dengan kebutuhan SDM, biaya, dan peralatan yang lebih tinggi dari ruang rawat lainnya, sehingga perlu dilakukan evaluasi tingkat efisiensi dengan metode DEA yang dapat menilai efisiensi dengan melibatkan lebih banyak variabel, baik variabel *input* dan *output*.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2023 di RS X, sebuah RS Pemerintah Tipe A di Banda Aceh setelah mendapatkan persetujuan etik dari Komisi Etik Rumah Sakit Umum dr Zainoel Abidin (KEPK RSUDZA) dengan nomor 037/ETIK-RSUDZA/2023. Penelitian dilakukan menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional*.

Populasi pada penelitian ini adalah tujuh ruang rawat intensif yang ada di rumah sakit X, yakni: *Medical Intensive Care Unit (MICU)*, *Cardiac Surgery Intensive Care Unit (CSICU)*, *Intensive Coronary Care Unit (ICCU)*, *Pediatric Intensive Care Unit (PICU)*, *Neonatal Intensive Care Unit (NICU)*, dan *Respiratory Intensive Care Unit (RICU)*. Metode sampling yang digunakan adalah *total sampling*, karena seluruh populasi terjangkau untuk diteliti, maka seluruh populasi dijadikan sampel.

Data yang diambil merupakan data sekunder dari RS pada tahun 2022. Variabel *input* berupa jumlah Dokter Penanggung Jawab Pelayanan (DPJP), jumlah perawat, jumlah staff administrasi, jumlah tempat tidur, dan jumlah ventilator. Sedangkan variabel *output* adalah jumlah pasien, *Bed Occupation Rate (BOR)*, dan *Length Of Stay (LOS)*. Perhitungan efisiensi dilakukan dengan aplikasi MAXDEA Lite 2.0 dengan orientasi *Input* dan skala *Variable Return to Scale (VRS)*.

HASIL

Hasil pengumpulan data variabel *input* dan *output* dirangkum dalam Tabel 1. Ruang NICU memiliki kapasitas tempat tidur yang terbanyak, namun jumlah pasien yang dirawat lebih sedikit dibandingkan dengan ruang MICU dan ICCU karena hanya 4 dari 20 tempat tidur yang difungsikan sebagai ruang rawat intensif. Sedangkan 16 sisanya difungsikan sebagai ruang *high care unit*. Hal ini juga menjelaskan jumlah ventilator di NICU yang berjumlah 4 unit.

BOR tertinggi sebesar 97,7% ada pada ruang PICU. BOR ideal adalah 60-85%, tercapainya persentase BOR ideal ini menguntungkan rumah sakit melalui pendapatan yang cukup untuk biaya operasional rumah sakit (Wirajaya, 2023). PICU tersier lainnya di Jakarta memiliki BOR 63,4% (Novianti et al., 2018). Tingginya angka pemanfaatan tempat tidur menunjukkan bahwa rumah sakit perlu melakukan pengembangan dengan melakukan penambahan tempat tidur.

Ruang RICU memiliki kapasitas yang cukup banyak, namun jumlah pasien, dan BOR yang rendah akibat perubahan status pandemi menjadi endemi seiring dengan menurunnya jumlah penderita COVID-19 di Provinsi Aceh.

Tabel 1. Karakteristik Variabel *Input* dan *Output*

Variabel	MICU	CSICU	ICCU	PICU	NICU	RICU
Jumlah Dokter	1	2	3	1	2	1
Jumlah Perawat	32	22	21	21	38	17
Jumlah Staf Admin	1	1	1	1	1	1
Jumlah Ventilator	8	5	7	5	4	12
Jumlah Tempat tidur	8	4	6	4	20	13
Jumlah pasien	669	334	598	310	482	95
BOR	74,2	72,8	59,2	97,7	61,5	17,9
LOS	3,5	3,3	2,1	3,3	7,9	8,7

Berdasarkan data variabel output yang didapatkan, LOS terendah adalah 2,1 hari milik ruang ICCU. LOS ruang ICCU cenderung lebih pendek dari ruang intensif lainnya, hal ini terkait dengan berkembangnya metode intervensi koroner perkutan, pasien dengan *ST-Elevation Myocard Infark* (STEMI) punya prognosis yang baik dan LOS yang pendek. Bahkan saat ini sedang dikembangkan *Same-Day Discharge* (SDD) bagi pasien intervensi koroner perkutan. Sehingga pasien bisa pulang dalam waktu 4-11 jam setelah intervensi dilakukan (Firdaus et al., 2017; Shroff et al., 2016).

Perhitungan efisiensi relatif dengan metode DEA menghasilkan nilai efisiensi yang terangkum dalam Tabel 2. Ruang MICU, CSICU, ICCU, PICU, dan RICU memiliki skor efisiensi 1. Hal ini bermakna kelima ruangan tersebut berada dalam kondisi yang efisien. Sedangkan ruang NICU memiliki skor 0,87 yang bermakna ruang NICU berada dalam kondisi yang tidak efisien.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Efisiensi dengan DEA

No.	Ruangan	Efisiensi	Peringkat	Keterangan
1.	MICU	1	1	Efisien
2.	CSICU	1	1	Efisien
3.	ICCU	1	1	Efisien
4.	PICU	1	1	Efisien
5.	NICU	0,87	2	Tidak efisien
6.	RICU	1	1	Efisien

Metode DEA mengukur efisiensi relatif dengan membandingkan variabel *input* dan *output* pada DMU yang sejenis. Namun, dari 20 tempat tidur yang ada di NICU, hanya empat tempat tidur yang difungsikan sebagai ruang intensif yaitu NICU Level 3. Sedangkan 16 tempat tidur lagi merupakan ruang *high care* yang berada di level 2A dan 2B.

Hal ini mengakibatkan perbedaan hasil perhitungan efisiensi antara NICU dan ruang rawat intensif lainnya yang seluruhnya merupakan ruang intensif murni, tanpa

ruang *high care*. Meski terdapat ruang intensif dan ruang *high care* di NICU, namun terdapat perbedaan standar perawatan dan peralatan antara ruang intensif di level 3 dengan ruang *highcare* di level 2A dan 2B berdasarkan standar level NICU oleh *American Academy of Pediatrics* (AAP) (Maienza et al., 2017).

PEMBAHASAN

Perkembangan pesat dalam hal tatalaksana dan perawatan bagi neonatal menjadi tantangan tersendiri, di satu sisi hal tersebut menurunkan angka kematian bayi. Namun di sisi lain, permintaan perawatan di NICU dalam 10 tahun mengalami peningkatan sebesar 8%. Hal ini terutama pada bayi dengan kondisi prematur yang memerlukan waktu perawatan lama oleh karena bayi tidak dapat dipindahkan dari ruang intensif hingga mencapai berat badan dan usia ideal, sehingga meningkatkan LOS ruang NICU. Akibatnya, akan terjadi peningkatan biaya rawatan dan penurunan BOR (Fu et al., 2023).

Berdasarkan usia bayi yang dirawat di NICU, 52% bayi yang masuk ke NICU merupakan bayi prematur dengan usia kandungan 22-36 minggu (Edwards and Horbar, 2018). Penelitian lainnya juga menunjukkan persentase kelahiran bayi prematur mencapai 42,7% (Mufarrihah et al., 2016). Bayi prematur ini mendominasi LOS NICU dengan persentase 78% dari LOS. Perkiraan biaya yang dihabiskan perharinya mencapai \$3.000 (sekitar 44,9 juta rupiah dalam kurs 14.979 rupiah) (Edwards & Horbar, 2018). Berdasarkan usia kelahiran bayi, bayi dengan usia lahir kurang dari 28 minggu memiliki LOS 24-27 hari. Lebih tinggi dibandingkan dengan bayi yang lahir dengan usia kehamilan diatas 28 minggu, yakni mencapai 66-86 hari (Derienzo et al., 2016). Beberapa kondisi lain yang memengaruhi LOS NICU adalah perawatan antenatal ibu, kondisi ibu, penyakit dan kondisi bayi baru lahir, terapi yang diberikan, skor klinis dan hasil laboratorium (Fu et al., 2023).

Berbagai usaha dilakukan untuk menurunkan LOS ruang rawat ini. Sebuah penelitian di California mencoba menerapkan praktek *evidence based practice* untuk optimalisasi LOS dan berhasil menurunkan LOS hingga tiga hari, dengan pemangkasan biaya rawatan sebesar 9.000 US dolar per pasien (Lee et al., 2016). Usaha lainnya yang dapat dilakukan adalah dengan mendorong tenaga kesehatan yang bertugas untuk memastikan keamanan dan kualitas pelayanan yang diterima oleh pasien sesuai dengan standar, dengan memperhatikan *evidence based practice* dan keputusan terapi bayi yang dirawat diberikan oleh tenaga yang ahli dibidangnya (perawatan multidisiplin) untuk memastikan ketepatan terapi (Smith et al., 2015).

Kualifikasi tim yang dibutuhkan pada NICU diantaranya spesialis anak konsultan neonatus, jantung, penyakit infeksi, ginjal, endokrin, hematologi, gastroentelologi, dan saraf. Spesialis lainnya seperti anestesi anak, spesialis bedah anak, spesialis mata anak juga dibutuhkan. Selain itu, perawat anak, apoteker, dietisien, konselor laktasi, laboran, radiografer, terapis pernapasan bayi, transporter bayi juga dibutuhkan untuk keberlangsungan tim dengan multidisiplin ilmu dan kolaboratif (Maienza et al., 2017).

Upaya dalam menurunkan LOS selanjutnya dapat dilakukan dengan mengevaluasi ketepatan indikasi masuk NICU pada bayi dengan usia kelahiran 36-41 minggu yang dirawat di NICU. Seringkali bayi masuk dirawat dengan indikasi yang tidak akut. Contohnya hipoglikemia, atau hanya ingin menyingkirkan diagnosis sepsis, memberikan antibiotik, atau memasang jalur infus. Evaluasi dan pendekatan dalam meningkatkan kualitas dapat menurunkan angka admisi NICU yang tidak diperlukan, sehingga dapat menurunkan LOS ruangan (Edwards & Horbar, 2018).

Beberapa strategi yang dapat diimplementasikan dalam mengatasi kondisi bayi tidak akut yang masuk ke NICU dapat dilakukan dengan mengganti terapi pemberian glukosa intravena pada bayi hipoglikemia dengan dekstrosa atau glukosa gel. Merawat bayi dengan sindrom utus obat di ruang rawat anak. Meningkatkan kualitas pelayanan sehingga menurunkan kebutuhan pemberian antibiotik dan infeksi melalui infus sentral (Keels & Goldsmith, 2019).

Penelitian pada pelayanan neonatal di Fasilitas Kesehatan Rujukan Tingkat Lanjut (FKRTL) juga menunjukkan 36,6% pasien yang dirawat memiliki tingkat keparahan ringan. Persentase ini lebih banyak dari penyakit dengan tingkat keparahan berat yang dirawat, yakni sebesar 32,0% dengan periode perawatan paling singkat satu hari, dan paling lama adalah 97 hari (Mufarrihah et al., 2016).

Selanjutnya, secara teoritis, DEA memberikan saran penyesuaian variabel *input* untuk meningkatkan efisiensi ruang NICU dalam bentuk *slack movement* ruang NICU yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Slack Movement ruang NICU

Variabel <i>input</i>	Jumlah dokter	Jumlah perawat	Jumlah staf administrasi	Jumlah ventilator	Jumlah tempat tidur
Data awal	2	38	1	4	20
<i>Slack Movement</i>	-1	-9	0	+3	-13
Penyesuaian	1	29	1	7	7

Saran penyesuaian ini adalah untuk NICU level 3. Dokter sebanyak satu orang, perawat 29 orang, satu staf admin untuk NICU level 3. Sedangkan dari sisi peralatan,

saran tepat tidur dan ventilator menjadi masing-masing tujuh unit. Sebagian besar penyebab inefisiensi di rumah sakit adalah akibat jumlah tenaga kesehatan, baik dokter maupun perawat, jumlah peralatan yang melebihi kebutuhan. Maka perlu dibuat aturan dan perencanaan jangka panjang terkait keseimbangan antara tenaga kesehatan, peralatan yang dibeli, dan kapasitas pasien yang dirawat (Bahrami et al., 2018).

Untuk mencapai efisiensi di ruang rawat intensif, dibutuhkan perbandingan jumlah tenaga kesehatan dan tempat tidur yang tinggi, terutama perawat dan intensivis (Antunes et al., 2021; Wortel et al., 2021). Selain itu, komposisi dokter, tingkat pelatihan, dan autonomi perawat juga berperan dalam meningkatkan efisiensi di ruang intensif (Zampieri et al., 2019).

Namun, secara khusus, jika merujuk pada jumlah SDM pada level 3 NICU. hal ini berarti dibutuhkan penambahan jumlah dokter dan perawat khusus untuk level 3. Satu dokter DPJP dan 29 perawat khusus untuk level 3. Strategi untuk meningkatkan jumlah dokter dan perawat memang diperlukan bagi rumah sakit rujukan lanjut dan rumah sakit khusus anak. Namun penambahan ini perlu persiapan yang besar terutama dalam hal kebutuhan kualifikasi tingkat pendidikan dokter dan perawat (Keels & Goldsmith, 2019).

Penambahan ventilator dan tempat tidur dapat meningkatkan jumlah pasien, mengingat provinsi Aceh hanya memiliki dua rumah sakit yang dilengkapi dengan NICU level 3. Jumlah empat tempat tidur untuk NICU level 3 dirasa masih cukup terbatas jika dibandingkan dengan sebuah Rumah Sakit tipe B Pendidikan di Kota Bekasi yang memiliki 15 tempat tidur level 3 NICU (Chasbullah, 2021). Sejalan dengan penelitian lainnya yang menyatakan bahwa penambahan tempat tidur di level 3 NICU dapat meningkatkan utilisasi tempat tidur (Singh et al., 2021).

SIMPULAN

Hasil perhitungan efisiensi relatif dengan pendekatan DEA menunjukkan ruang MICU, CSICU, ICCU, PICU, dan RICU tergolong efisien. Sedangkan ruang NICU tidak efisien. Secara teoritis, rumah sakit perlu menambahkan kapasitas NICU level 3 menjadi tujuh tempat tidur, tujuh ventilator, satu dokter, 29 perawat, dan satu staf administrasi untuk mencapai status efisien.



UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada 1) Program Studi Magister Kesehatan Masyarakat FK USK 2) Bidang penelitian dan pengembangan RS X 3) Instalasi Perawatan Intensif RS X.

DAFTAR PUSTAKA

- Antunes, B. B. P., Bastos, L. S. L., Hamacher, S., & Bozza, F. A. (2021). Using data envelopment analysis to perform benchmarking in intensive care units. *PLoS ONE*, 16(11 November), 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260025>
- Bahrami, M. A., Rafiei, S., Abedi, M., & Askari, R. (2018). Data envelopment analysis for estimating efficiency of intensive care units: a case study in Iran. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 31(4), 276–282. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-12-2016-0181>
- Chasbullah, R. dr. (2021). *Persiapan RSUD dr. Chasbullah Abdulmadjid Kota Bekasi Sebagai RS Tipe B Pendidikan*. <http://www.rsudkotabekasi.net/author/admindcam/>
- Derienzo, C., Kohler, J. A., Lada, E., Meanor, P., & Tanaka, D. (2016). Demonstrating the relationships of length of stay, cost and clinical outcomes in a simulated NICU. *Journal of Perinatology*, 36(12), 1128–1131. <https://doi.org/10.1038/jp.2016.128>
- Edwards, E. M., & Horbar, J. D. (2018). Variation in use by NICU types in the United States. *Pediatrics*, 142(5). <https://doi.org/10.1542/peds.2018-0457>
- Firdaus, I., Lilihata, G., Kristianto, A., Simanjuntak, C. K., Danny, S. S., Irmalita, I., Dharma, S., Juzar, D. A., & Tobing, D. P. L. (2017). Hemodynamic Profiles as a Predictor of Mortality and Length Of Stay in ICCU: Insight from Registry of Acute and Intensive Cardiovascular Care Outcome. *Indonesian Journal of Cardiology*, 38(3), 160–167. <https://doi.org/10.30701/ijc.v38i3.779>
- Fu, M., Song, W., Yu, G., Yu, Y., & Yang, Q. (2023). Risk Factors For Length Of NICU Stay Of Newborns: A Systematic Review. *Frontiers in Pediatrics*, 11(March). <https://doi.org/10.3389/fped.2023.1121406>
- Irwandy, & Sjaaf, A. C. (2018). Dampak Kebijakan Jaminan Kesehatan Nasional terhadap Efisiensi Rumah Sakit : Studi Kasus di Provinsi Sulawesi Selatan The Effect of Health Insurance National Reform on Hospital Efficiency in Indonesia : The Case Study of South Sulawesi Province. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 14(4), 360–367.
- Keels, E. L., & Goldsmith, J. P. (2019). Neonatal provider workforce. *Pediatrics*, 144(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3147>
- Lee, H. C., Bennett, M. V., Schulman, J., Gould, J. B., & Profit, J. (2016). Estimating Length of Stay by Patient Type in the Neonatal Intensive Care Unit. *American Journal of Perinatology*, 33(8), 751–757. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1572433>
- Maienza, F., Ewan, T., Mucia, M., Rizzo, S., Sireci, F., & Gargano, R. (2017). Standards For Levels Of Neonatal Care. *Neonatal Intensive Care Units (NICUs): Clinical and Patient Perspectives, Levels of Care and Emerging Challenges*, 151(6), 27–40.
- Mufarrihah, Andayani, T. M., & Suparniati, E. (2016). Biaya Perawatan Pasien Neonatal Jkn Rawat Inap Di Rumah Sakit Umum Pusat. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi*, 6(2), 101–114.

- Shroff, A., Kupfer, J., Gilchrist, I. C., Caputo, R., Speiser, B., Bertrand, O. F., Pancholy, S. B., & Rao, S. V. (2016). Same-day discharge after percutaneous coronary intervention: Current perspectives and strategies for implementation. *JAMA Cardiology*, *1*(2), 216–223. <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2016.0148>
- Singh, H., Cho, S. J., Gupta, S., Kaur, R., Sunidhi, S., Saluja, S., Pandey, A. K., Bennett, M. V., Lee, H. C., Das, R., Palma, J., McAdams, R. M., Kaur, A., Yadav, G., & Sun, Y. (2021). Designing A Bed-Side System For Predicting Length Of Stay In A Neonatal Intensive Care Unit. *Scientific Reports*, *11*(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-82957-z>
- Smith, J. R., Donze, A., Wolf, M., Smyser, C. D., Mathur, A., & Proctor, E. K. (2015). Ensuring quality in the NICU: Translating research into appropriate clinical care. *Journal of Perinatal and Neonatal Nursing*, *29*(3), 255–261. <https://doi.org/10.1097/JPN.0000000000000122>
- Wortel, S. A., de Keizer, N. F., Abu-Hanna, A., Dongelmans, D. A., & Bakhshi-Raiez, F. (2021). Number of intensivists per bed is associated with efficiency of Dutch intensive care units. *Journal of Critical Care*, *62*, 223–229. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.12.008>
- Zampieri, F. G., Salluh, J. I. F., Azevedo, L. C. P., Kahn, J. M., Damiani, L. P., Borges, L. P., Viana, W. N., Costa, R., Corrêa, T. D., Araya, D. E. S., Maia, M. O., Ferez, M. A., Carvalho, A. G. R., Knibel, M. F., Melo, U. O., Santino, M. S., Lisboa, T., Caser, E. B., Besen, B. A. M. P., ... Soares, M. (2019). ICU staffing feature phenotypes and their relationship with patients' outcomes: an unsupervised machine learning analysis. *Intensive Care Medicine*, *45*(11), 1599–1607. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05790-z>
- Zheng, W., Sun, H., Zhang, P., Zhou, G., Jin, Q., & Lu, X. (2018). A four-stage DEA-based efficiency evaluation of public hospitals in China after the implementation of new medical reforms. *PLoS ONE*, *13*(10), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203780>

Submission	26 November 2024
Review	19 Februari 2024
Accepted	23 April 2024
Publish	30 April 2024
DOI	10.29241/jmk.v10i1.1814
Sinta Level	3 (Tiga)
 Yayasan RS Dr. Soetomo 	Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr.Soetomo p-ISSN 2477-0140, e-ISSN 2581-219X, Volume 10 No.1 2024, DOI: 10.29241/jmk.v10i1.1814 Published by STIKES Yayasan RS.Dr.Soetomo. Copyright (c) 2024 Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr.Soetomo. This is an Open Access (OA)article under the CC BY 4.0 International License (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).