



Literature Review: Gambaran Monitoring Kedalaman Anestesi Pada Anestesi Umum

An – An Farida

Program Studi Keperawatan Anestesiologi Fakultas Kesehatan Universitas Harapan Bangsa

Roro Lintang Suryani

Program Studi Keperawatan Anestesiologi Fakultas Kesehatan Universitas Harapan Bangsa

Made Suandika

Program Studi Keperawatan Anestesiologi Fakultas Kesehatan Universitas Harapan Bangsa

Corresponding author : ananfarida23@gmail.com

Abstract: *The term "depth of anesthesia" refers to the extent to which a general anesthetic agent anesthetizes the central nervous system with a specific concentration of force at the time the drug is administered. The depth level of anesthesia plays an important role in determining surgical complications, and it is very important to keep the depth level of anesthesia under control for the operation to be successful. The purpose of this study is to determine the Monitoring Picture of Anesthesia Depth in General Anesthesia. The literature search will be conducted between 2018 and 2023. The method of journals and scientific articles contained in this study are national and international journals that have been accounted for their validity. Sources of information obtained from databases are Google Scholar, Science Direct, and PubMed. Anesthesia depth monitoring with the most popular modern technique in practice is the Bispectral Index Score (BIS) monitor. Anesthesia depth monitoring using BIS is more accurate than traditional anesthesia depth monitoring. Objective assessment of the depth of sedation can use the BIS tool that provides the best prediction of the patient's degree of consciousness to prevent the patient from waking up and remember actions, drug additions, and wake predictions more accurately by looking at changes in brain electrical activity depicted through EEG.*

Keywords: *BIS, Anesthesia Depth, General Anesthesia*

Abstrak: Istilah “kedalaman anestesi” mengacu pada sejauh mana agen anestesi umum membius sistem saraf pusat dengan konsentrasi kekuatan spesifik pada saat obat tersebut diberikan. Tingkat kedalaman anestesi memainkan peran penting dalam menentukan komplikasi bedah, dan sangat penting untuk menjaga tingkat kedalaman anestesi tetap terkendali agar operasi berhasil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Gambaran Monitoring Kedalaman Anestesi Pada Anestesi Umum. Pencarian literatur akan dilakukan pada rentang tahun 2018 sampai 2023. Metode database jurnal dan artikel ilmiah yang terdapat pada penelitian ini merupakan jurnal nasional dan internasional yang sudah dipertanggung jawabkan keabsahannya. Sumber informasi diperoleh dari database yaitu Google Scholar, Science Direct, dan PubMed. Pemantauan kedalaman anestesi dengan teknik modern yang paling populer dalam praktiknya adalah Bispectral Index Score (BIS) monitor. Monitoring kedalaman anestesi menggunakan BIS lebih akurat dibandingkan dengan monitoring kedalaman anestesi secara tradisional. Penilaian kedalaman sedasi secara objektif dapat menggunakan alat BIS yang memberikan prediksi terbaik terhadap derajat kesadaran pasien untuk mencegah pasien bangun dan mengingat tindakan, penambahan obat, dan prediksi bangun lebih akurat dengan melihat perubahan aktivitas listrik otak yang digambarkan melalui EEG.

Kata Kunci: BIS, Kedalaman Anestesi, Anestesi Umum

PENDAHULUAN

Pembedahan adalah prosedur medis invasif yang digunakan untuk mendiagnosis atau mengobati penyakit, cedera, dan kelainan bentuk tubuh yang merusak jaringan, yang dapat menyebabkan perubahan fisiologis pada tubuh dan memengaruhi organ tubuh lainnya. Bagian tubuh ini biasanya dibuka melalui sayatan (Mendonça *et al.*, 2019).

Menurut *World Health Organization* (WHO) di tahun 2020 jumlah klien yang menjalani tindakan operasi mencapai angka peningkatan yang sangat signifikan setiap tahunnya. Diperkirakan setiap tahun ada 165 juta tindakan bedah dilakukan di seluruh dunia. Tercatat di tahun 2020 ada 234 juta jiwa klien di semua rumah sakit di dunia. Tindakan operasi/pembedahan di Indonesia tahun 2020 mencapai hingga 1,2 juta jiwa. Berdasarkan data Kemenkes (2021) tindakan operasi/pembedahan menempati urutan posisi ke-11 dari 50 penanganan penyakit yang ada di Indonesia, 32% diantaranya tindakan pembedahan elektif. Pemberian anestesi bagi pelaksanaan pembedahan adalah upaya menghilangkan nyeri dengan sadar (spinal anestesi) atau tanpa sadar (anestesi umum) guna menciptakan kondisi optimal (Suswita, 2019).

Istilah “kedalaman anestesi” mengacu pada sejauh mana agen anestesi umum membius sistem saraf pusat dengan konsentrasi kekuatan spesifik pada saat obat tersebut diberikan. Tingkat kedalaman anestesi memainkan peran penting dalam menentukan komplikasi bedah, dan sangat penting untuk menjaga tingkat kedalaman anestesi tetap terkendali agar operasi berhasil (Anand *et al.*, 2023)

Pemantauan kedalaman anestesi dengan teknik modern yang paling populer dalam praktiknya adalah *Bispectral Index Score* (BIS) monitor (Marinova & Petrova, 2018).

BIS merupakan penanda kedalaman anestesi yang berguna, dihitung dengan model multivariat statistik menggunakan fungsi nonlinier subparameter berbasis elektroensefalografi (Lee *et al.*, 2019).

Metode ini menggunakan monitor yang ditempelkan pada dahi pasien yang akan memberikan nilai 0–100 untuk menilai tingkat kedalaman sedasi/anestesi (Dewi Maharani *et al.*, 2022). Berdasarkan nilai indikator BIS (mulai dari 0 : tidur hingga 100 : bangun), nilai BIS harus dipertahankan selama operasi dan anestesi pada nilai lebih besar dari 60.

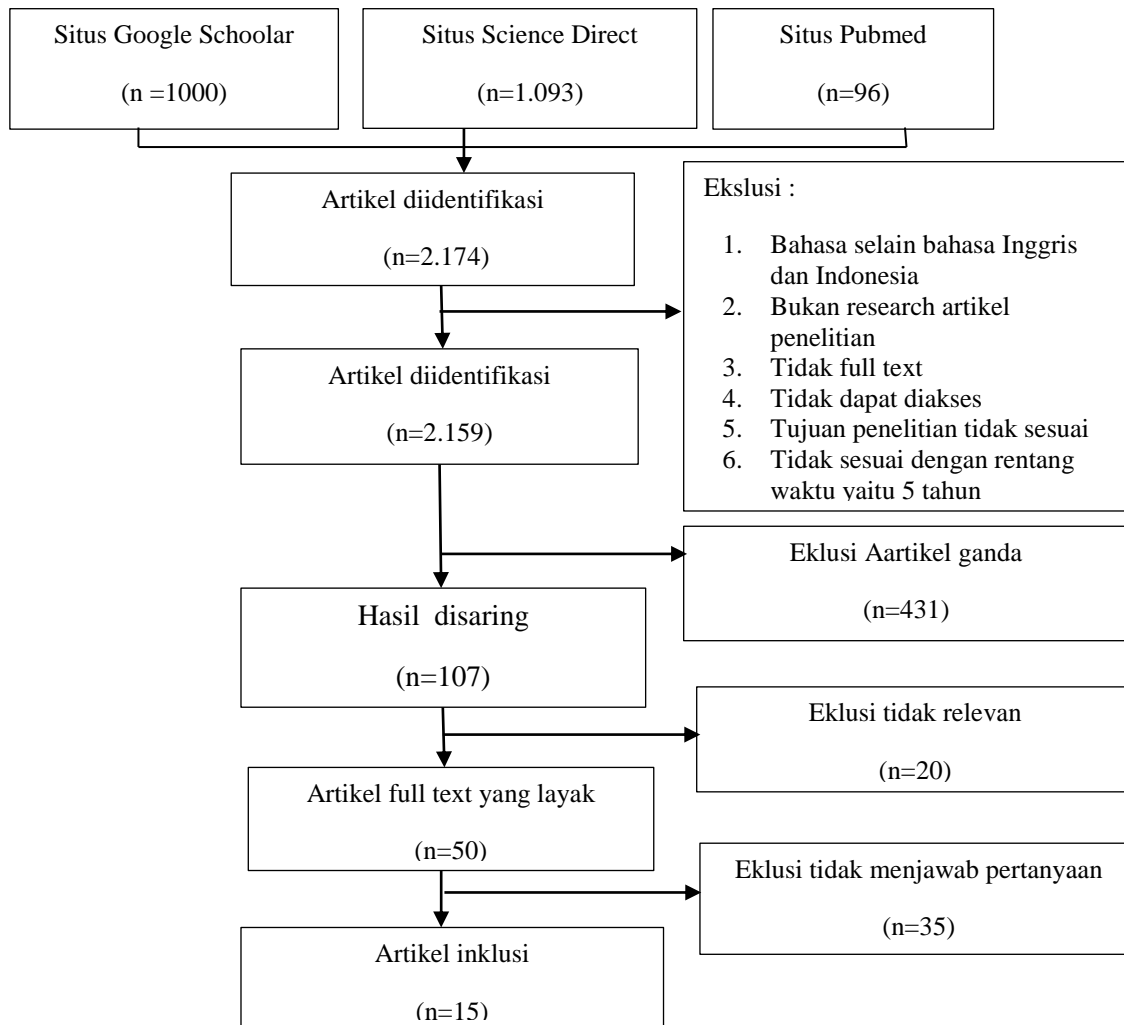
METODE

A. Strategi Pencarian *Literature*

1. Protokol dan Registrasi

Protokol dan registrasi dalam *literature review* ini akan menggunakan diagram flow/flow *char* yang bertujuan untuk menyeleksi studi yang telah ditemukan dan disesuaikan dengan tujuan dari *literature review* yaitu mengenai gambaran kedalaman anestesi pada anestesi umum. Penelitian ini menggunakan studi yang berasal dari jurnal nasional maupun internasional.

Gambar 1.
Diagram Flow Literature Review



2. Database Pencarian

Pencarian literatur akan dilakukan pada rentang tahun 2018 sampai 2023. Data yang terdapat pada penelitian ini merupakan data sekunder. Sumber informasi diperoleh dari database yaitu *Google Scholar, Science Direct, dan PubMed*.

3. Kats Kunci

Proses pemilihan artikel ditentukan sesuai dengan kriteria inklusi. *Keyword* yang dipakai dalam *literature review* ini dengan mengetik kata dalam Bahasa Inggris “*BIS, Anesthesia Depth, General Anesthesia*” dan dalam Bahasa Indonesia “*BIS, Anestesi Umum atau Kedalaman Anestesi*”.

B. Kriteria Inklusi dan Ekslusi

Strategi yang digunakan untuk mencari artikel atau jurnal menggunakan PICOT yang terdiri dari :

1. *Population/problem* yaitu populasi atau masalah yang akan di analisis sesuai dengan topik yang sudah ditentukan dalam *literature review*.
2. *Intervention* yaitu suatu tindakan atau penatalaksanaan yang terdapat pada kasus baik perorangan maupun masyarakat sesuai dengan topik yang telah ditentukan.
3. *Comparison* yaitu intervensi atau penatalaksanaan lain yang digunakan sebagai pembandingan.
4. *Outcome* yaitu hasil yang diperoleh pada studi terdahulu.
5. *Time* yaitu waktu menjelaskan durasi pengumpulan data.

C. Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas

1. Hasil Pencarian dan Seleksi Studi

Pencarian *literature review* yang didapatkan melalui database *Google Scholar*, *PubMed* dan *Science Direct* dengan menggunakan *keyword* dipakai dalam *literature review* ini dengan mengetik kata kunci dalam Bahasa Inggris “*BIS, Anesthesia Depth, General Anesthesia*” dan dalam Bahasa Indonesia “*BIS, Anestesi Umum atau Kedalaman Anestesi*”. Artikel tersebut kemudian dilakukan skrining berdasarkan kriteria inklusi. Hasil pencarian literatur dapat digambarkan dalam diagram *flow/flow chart*.

2. Penilaian Kualitas

Penilaian kualitas alur jurnal yang digunakan dalam metode *literature review* baik berupa jurnal nasional maupun jurnal internasional yaitu didasarkan pada penilaian isi jurnal yang layak dengan kriteria seperti : ISSN (Nomor Seri Standar Internasional), dan DOI (*Digital Object Identifier*) melalui PICOT.

HASIL

A. Karakteristik Studi

Penelitian pada *literature review* ini menggunakan jurnal internasional dan nasional. Peneliti mengumpulkan jurnal sebanyak 15 artikel dan jurnal yang sudah dilakukan *screening* berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan. *Literature review* ini dilakukan dengan menggunakan database *Google Scholar*, *Pubmed*, dan *Science Direct* dengan menggunakan *keyword* yang sudah ditentukan didapatkan hasil 2.189 artikel. Artikel tersebut kemudian dilakukan skrining berdasarkan kriteria inklusi. Hasil pencarian literatur dapat digambarkan dalam diagram *flow/flow chart* dan tabel hasil pencarian *literature review*.

B. Karakteristik Responden Studi Responden dalam penelitian ini adalah pasien anestesi umum yang menggunakan alat mesin anestesi dengan BIS.

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian pada 15 jurnal yang dianalisa disesuaikan dengan variabel yang diteliti. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu monitoring kedalaman anestesi, sesuai dengan judul *literature review*.

PEMBAHASAN

Tabel 1.
Hasil Pencarian *Literature Review*

No	Peneliti, Tahun dan Judul	Metodologi	Populasi, sampel, sampling	Hasil Penelitian
1	(Rüsch et al., 2018) Bispectral index to guide induction of anesthesia: a randomized controlled study	Studi terkontrol secara acak	Peserta 240 pasien yang memenuhi syarat adalah orang dewasa yang dijadwalkan untuk menjalani operasi kecil elektif (operasi telinga, hidung dan tenggorokan, bedah mata, dan bedah dermatologi) di bawah anestesi umum.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian propofol menggunakan BIS dibandingkan dengan pemberian propofol berdasarkan berat badan untuk anestesi umum pada pasien non-geriatri, tidak akan menurunkan insiden dan derajat hipotensi arteri.
2	(Nair et al., 2021) Effect of BIS monitoring on sevoflurane consumption in patients undergoing breast cancer surgeries under general anesthesia—a prospective observational study	Studi observasional prospektif	Sebanyak 55 pasien pasien yang menjalani operasi kanker payudara dengan anestesi umum	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemantauan dengan menggunakan BIS dapat menurunkan penggunaan sevoflurane yang signifikan. Serta pasien yang dipantau dengan menggunakan BIS dapat bangun lebih cepat dan dalam pemulihan lebih baik dalam pengakhiran amestesi.
3	(Moghadam et al., 2019) Association Between Bispectral Index (BIS) Value and Postoperative Shivering in Patients Undergoing Orthopedic Surgery	Studi cross-sectional	Sebanyak 80 pasien pada pasien yang menjalani operasi ortopedi.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tingginya nilai skor BIS maka pasien akan mengalami mengigil.
4	(Kook et al., 2018) Use of the Bispectral Index to Predict Eye Position of Children during General Anesthesia	observasional prospektif	Pasien 32 anak yang menjalani operasi epiblepharon dengan anestesi umum.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketinggian mata sebagian besar terjadi ketika nilai BIS mencapai diatas 65. Sedangkan pergerakan mata ke bawah Ketika pada nilai BIS kurang dari 65.

5	(Giraldo et al., 2018) Frequency of anesthetic overdose with mean alveolar concentration-guided anesthesia at high altitude	Studi cohort	Sebanyak 50 pasien pada pasien yang menjalani anestesi umum.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Anestesi yang dipandu MAC tidak dapat diandalkan dikarenakan bisa terjadi overdosis anestesi dengan anestesi yang dipandu MAC sering terjadi dan dapat mengakibatkan dalam peningkatan risiko komplikasi, sedangkan anestesi yang dipandu BIS dapat menjadi alat yang berguna bagi ahli anestesi untuk mencegah overdosis.
6	(Zhou et al., 2018) Bispectral Index Monitoring During Anesthesia Promotes Early Postoperative Recovery of Cognitive Function and Reduces Acute Delirium in Elderly Patients with Colon Carcinoma: A Prospective Controlled Study using the Attention Network Test	Studi prospektif, double-blind, acak, dan paralel	Sebanyak delapan puluh satu pasien (65-75 tahun) menjalani operasi radikal untuk karsinoma usus besar dengan anestesi intravena umum,	Hasil penelitian menunjukkan bahwa anestesi yang menggunakan BIS dapat berkurangnya paparan anestesi, pemulihan dini fungsi kewaspadaan dan orientasi pasca operasi, dan berkurangnya delirium pasca operasi.
7	(Wang et al., 2019) Variation of bispectral index in children aged 1–12 years under propofol anesthesia: an observational study	Studi observasional	Sebanyak 165 pasien anak yang memerlukan pembedahan elektif, termasuk bedah urologi, ortopedi, toraks, dan umum, dengan anestesi umum.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama induksi propofol, nilai BIS berhubungan erat dengan usia, yang dapat dibagi menjadi dua kelompok: 1–5 tahun dan 5-12 tahun. Nilai BIS kelompok umur tua lebih rendah dibandingkan nilai BIS kelompok umur muda pada waktu yang sama.
8	(Dubey et al., 2022) Supralabial Site: An Alternative Site for Bispectral Index Monitoring: A Cross-sectional Study	Studi Cross-sectional	Sebanyak 50 pasien menggunakan dua sensor BIS Quatro yang dipasang pada daerah frontal dan supralabial.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penempatan BIS supralabial dapat digunakan sebagai alternatif jika penempatan BIS secara frontal tidak memungkinkan. Penempatan elektroda BIS yang tepat untuk meningkatkan kualitas sinyal.

9	(Rao et al., 2018) Bispectral index analysis in general anesthesia: An observational study	Studi observasional	Sebanyak 50 operasi elektif ASA I/II pada orang dewasa dengan anestesi umum	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan dalam tata laksana anestesi dan dosis obat dapat menggunakan oleh skor BIS. Bispectral Index Monitor adalah alat yang digunakan untuk menilai kedalaman anestesi dalam tata laksana anestesi.
10	Chhanwal et al., 2022 Bispectral index: the current tool for monitoring unintended awareness and depth of anesthesia	Studi prospektif secara acak	Sebanyak 100 pasien dari American Society of Anesthesiologists kelas I/II, berusia 20–60 tahun, dengan berat badan 40–75 kg, yang menjalani prosedur operatif elektif dengan durasi 30 menit hingga 3 jam.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa , anestesi yang menggunakan pemantauan BIS dapat mencegah kesadaran intraoperatif dan membantu titrasi induksi dan pemeliharaan dosis propofol, serta memfasilitasi pemulihan dini dengan stabilitas hemodinamik.
11	(Poon et al., 2020) “A real-world evidence” in reduction of volatile anesthetics by BIS-guided anesthesia	Studi retrospektif	Sebanyak 6.713 kasus terdaftar, dimana 324 kasus menerima sevofurane menjalani anestesi yang dipandu BIS dan 378 menerima desfurane; selanjutnya, 3.819 pasien yang menerima sevofurane menjalani praktik anestesi standar dan 1.192 kasus menerima desfurane	Hasil penelitian menunjukkan bahwa anestesi yang menggunakan BIS dapat mengurangi penggunaan anestesi volatil.
12	(Centimole et al., 2019) A Randomized Controlled Trial of Anesthesia Guided by Bispectral Index Versus Standard Care: Effects on Cognition	Penelitian ini merupakan penelitian prospektif, uji coba terkontrol secara acak.	Peserta penelitian sejumlah 88 pasien secara acak ditugaskan untuk menjalani anestesi yang dipandu BIS atau perawatan anestesi standar.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemberian anestesi menggunakan sistem pemantauan EEG dapat mengurangi waktu hipnosis mendalam kumulatif tanpa berdampak negatif pada stres fisiologis pasien, kondisi pembedahan, atau fungsi kognitif.
13	(Karakoç et al., 2018) Evaluation of BIS Monitorization Using Sevoflurane Versus Desflurane During Extracorporeal Circulation in Cardiovascular Surgery Anesthesia	Penelitian ini dirancang sebagai uji coba terkontrol secara acak dan prospektif.	Enam puluh pasien yang menjalani pencangkokan bypass arteri koroner dan operasi katup jantung	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemeliharaan anestesi pada operasi pencangkokan bypass arteri koroner dan operasi katup jantung dengan menggunakan BIS lebih aman untuk menyesuaikan tingkat kedalaman anestesi.

14	(Liu et al., 2022) Effect bispectral index-guided total intravenous in younger children : A prospectif randomized, controlled trial	Penelitian ini merupakan uji klinis prospektif, acak, tersamar tunggal, dan terkontrol.	Pasien anak-anak yang menjalani operasi elektif, seperti prosedur urologi, ortopedi, dan bedah onkologi, dengan anestesi umum	Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada anak kecil, TIVA dengan monitoring BIS tidak dapat mengurangi waktu ekstubasi dan waktu tinggal di PACU, serta tidak dapat mengurangi penggunaan propofol.
15	(Bouafif, 2021) Monitoring of Anesthesia by Bispectral Analysis of EEG Signals	Dalam penelitian ini, kami akan mengembangkan metode non-invasif untuk menghitung, memantau, dan mengendalikan kedalaman anestesi umum selama operasi.	Pasien yang menjalani operasi dengan menggunakan monitor BIS	Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi BIS menghasilkan optimalisasi manajemen anestesi, kecukupan dosis hipnotis, dan pemulihan pasca operasi yang lebih baik.

Hasil review dari 15 artikel tersebut diperoleh beberapa data mengenai gambaran monitoring kedalaman anestesi pada anestesi umum menjelaskan bahwa penggunaan alat BIS lebih akurat untuk mendeteksi kedalaman sedasi. Berdasarkan penelitian (Zhou et al., 2018) menjelaskan bahwa anestesi yang menggunakan BIS dapat berkurangnya paparan anestesi, pemulihan dini fungsi kewaspadaan dan orientasi pasca operasi, dan berkurangnya delirium pasca operasi. Penelitian tersebut di dukung oleh (Rüsch et al., 2018) menjelaskan bahwa pemberian propofol menggunakan BIS dibandingkan dengan pemberian propofol berdasarkan berat badan untuk anestesi umum pada pasien non-geriatri, tidak akan menurunkan insiden dan derajat hipotensi arteri. Penelitian ini juga di dukung oleh (Nair et al., 2021) Penggunaan BIS dapat menurunkan penggunaan sevoflurane yang signifikan. Serta pasien yang dipantau dengan menggunakan BIS dapat bangun lebih cepat dan dalam pemulihan lebih baik dalam pengakhiran anestesi. Skor nilai BIS harus dipertahankan selama operasi dan anestesi. Dalam penelitian (Moghadam et al., 2019) menjelaskan bahwa semakin tingginya nilai skor BIS maka pasien akan mengalami mengigil. Dan penelitian tersebut di dukung oleh (Kook et al., 2018) menjelaskan ketinggian mata sebagian besar terjadi ketika nilai BIS mencapai diatas 65. Sedangkan pergerakan mata ke bawah Ketika pada nilai BIS kurang dari 65.

SIMPULAN

Pemantauan kedalaman anestesi dengan teknik modern yang paling- populer dalam praktiknya adalah BIS monitor. Monitoring kedalaman anestesi menggunakan BIS lebih akurat dibandingkan dengan monitoring kedalaman anestesi secara tradisional. Penilaian

kedalaman sedasi secara objektif dapat menggunakan alat BIS yang memberikan prediksi terbaik terhadap derajat kesadaran pasien untuk mencegah pasien bangun dan mengingat tindakan, penambahan obat, dan prediksi bangun lebih akurat dengan melihat perubahan aktivitas listrik otak yang digambarkan melalui EEG.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Universitas Harapan Bangsa yang telah mendukung dan membantu data Maupin informasi untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anand, R. V., Abbod, M. F., Fan, S.-Z., & Shieh, J.-S. (2023). Depth Analysis of Anesthesia Using EEG Signals via Time Series Feature Extraction and Machine Learning. *Sci*, 5(2), 19. <https://doi.org/10.3390/sci5020019>
- Arif, K., & Etlidawati, E. (2021). Jenis Anestesi Dengan Kejadian Hipotermi Di Ruang Pemulihan RSUD Banyumas. *Adi Husada Nursing Journal*, 7(1), 41. <https://doi.org/10.37036/ahnj.v7i1.189>
- Barrabé, A., Louvrier, A., Allary, R., Moussa, M., Boutros, M., & Bénateau, H. (2020). Infantile and adult mortality in precarious conditions. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 121(1), 49–52. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.04.010>
- Centimole, Z., Eichhorn, J., Frazier, S. K., Jicha, G. A., Rayens, M. K., Watkins, J. F., Centimole, S. F., & Moser, D. K. (2019). A randomized controlled trial of anesthesia guided by bispectral index versus standard care: Effects on cognition. *AANA Journal*, 87(2), 115–123.
- Chhanwal, H., Kheskani, D., Gandhi, P., Shah, M. B., Makwana, D., & Rathod, V. (2022). Bispectral index: the current tool for monitoring unintended awareness and depth of anesthesia. *Ain-Shams Journal of Anesthesiology*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s42077-022-00268-5>
- Da, G., Mitchell, S., & Sheridan, J. (2019). *NEWSLETTER*. 34(2), 29–56.
- Dewi Maharani, N., Yulianti Bisri, D., & Umar, N. (2022). Tatalaksana Anestesi Pasien Adenoma Hipofisis dengan Riwayat Hipotiroid. *Jurnal Neuroanestesi Indonesia*, 11(2), 83–94. <https://doi.org/10.24244/jni.v11i2.469>
- Dubey, J. K., & Goel, N. (2022). Supralabial Site : An Alternative Site for Bispectral Index Monitoring : A Cross-sectional Study.
- Giraldo, J., Acosta, C., & Giraldo-Grueso, M. (2018). Frequency of anesthetic overdose with mean alveolar concentration-guided anesthesia at high altitude. *Medical Gas Research*, 8(4), 150–153. <https://doi.org/10.4103/2045-9912.248265>

- Karakoç, E., Centimole, Z., & Tanrıverdi, B. (2018). Kardiovasküler Cerrahi Anestezisinde Ekstrakorporeal Dolaşımda Sevofluran ve Desfluran Kullanımının BIS Monitorizasyonu ile Değerlendirilmesi. *OSMANGAZİ Journal of Medicine*, 40(3), 44–52. <https://doi.org/10.20515/otd.405497>
- Kementrian Kesehatan Republik Indoensia (2021) Tindakan Operasi Pembedahan Mayor Terhadap Pola Penyakit di Indonesia. Jakarta: Kementrian Kesehatan,5,178
- Kook, K. H., Chung, S. A., Park, S., & Kim, D. H. (2018). Use of the Bispectral Index to Predict Eye Position of Children during General Anesthesia. *Korean Journal of Ophthalmology*, 32(3), 234. <https://doi.org/10.3341/kjo.2017.0104>
- Lee, H. C., Ryu, H. G., Park, Y., Yoon, S. Bin, Yang, S. M., Oh, H. W., & Jung, C. W. (2019). Data Driven Investigation of Bispectral Index Algorithm. *Scientific Reports*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50391-x>
- Liu, G., Zhang, J., Wang, F., Li, L., & Zhang, X. (2022). Effect of bispectral index-guided total intravenous anesthesia in younger children: A prospective, randomized, controlled trial. *Frontiers in Neurology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1028582>
- Marinova, R., & Petrova, G. (2018). EEG-derived indexes for monitoring the depth of anesthesia. *J Pain Manage Ther*, 2(1). <http://www.alliedacademies.org/pain-management-and-therapy/>
- Mendonça, F. T., Lucena, M. C. de, Quirino, R. S., Govêia, C. S., & Guimarães, G.M. N. (2019). Risk factors for postoperative hypothermia in the post-anesthetic care unit: a prospective prognostic pilot study. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*,69(2),122–130 <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2018.11.002>
- Moghadam, M. Y., Nemat-Shahi, M., Dowlat-Abadi, B., Safari, S. E., & Yajan, S. (2019). Association between bispectral index (BIS) value and postoperative shivering in patients undergoing orthopedic surgery. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(7), 1166–1169. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.240>
- Nair, A., Padmam, S., Ravindran, S., Koshy, R. C., & Jagathnath Krishna, K. M. (2021). Effect of BIS monitoring on sevoflurane consumption in patients undergoing breast cancer surgeries under general anesthesia—a prospective observational study. *Ain-Shams Journal of Anesthesiology*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s42077-021-00145-7>
- Nurcahyani, S. (2020). Hubungan Status Fisik (Asa) Dengan Lama Anestesi Pada Pasien Dengan General Anestesi Di Instalasi Bedah Sentral Rsud Wates. Skripsi Thesis. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Okta, I. B., Subagiarta, I. M., & Wiryana, M. (2017). p Perbandingan Dosis Induksi dan Pemeliharaan Propofol Pada Operasi Onkologi Mayor yang Mendapatkan Pemedikasi Gabapentin dan Tanpa Gabapentin. *JAI (Jurnal Anestesiologi Indonesia)*, 9(3), 136. <https://doi.org/10.14710/jai.v9i3.19837>
- Poon, Y. Y Chang, H. C., Chiang, M. H., Hung, K. C., Lu, H. F., Wang, C. H., Chin, J. C., & Wu, S. C. (2020). “A real-world evidence” in reduction of volatile anesthetics by BIS-

- guided anesthesia. *Scientific Reports*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68193-x>
- Rao, G. V, N, K. C., Murthy, A. S., & Balabhaskar, S. (2018). Bispectral index analysis in general anesthesia: An observational study. 5(3), 361–367. <https://doi.org/10.18231/2394-4994.2018.0068>
- Rüsch, D., Arndt, C., Eberhart, L., Tappert, S., Nageldick, D., & Wulf, H. (2018). Bispectral index to guide induction of anesthesia: A randomized controlled study. *BMC Anesthesiology*, 18(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0522-8>
- Sari, Nurmahida Mutia (2017). Tingkat kepuasan Pasien Pasca Operasi Dengan Anestesi Regional dan Anestesi Umum Di RS PKU Muhammadiyah Gamping. <http://repository.umy.ac.id/handle/123456789/12631>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta
- Wang, F., Zhang, J., Yu, J., Tian, M., Cui, X., & Wu, A. (2019). Variation of bispectral index in children aged 1-12 years under propofol anesthesia: An observational study. *BMC Anesthesiology*, 19(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0815-6>
- WHO (2020). Timeline: Number of patients with surgery increased. *Interactivetimeline*.
- Zhou, Y., Li, Y., & Wang, K. (2018). Bispectral index monitoring during anesthesia promotes early postoperative recovery of cognitive function and reduces acute delirium in elderly patients with colon carcinoma: A prospective controlled study using the attention network test. *Medical Science Monitor*, 24, 7785–7793. <https://doi.org/10.12659/MSM.910124>