



**METODE KUANTITATIF UJI DIAGNOSTIK EMOTIV EPOC DAN EEG
DALAM PENILAIAN PERSEPSI TERHADAP DESAIN**

Quantitative Method of EMOTIV EPOC and EEG Diagnostic Test on The Design Peception Assesment

| Received June 13, 2024 | Accepted September 15, 2024 | Available online January 31, 2025 |

| DOI 10.56444/sarga.v19i1.1045 | Page 33 - 39 |

Ridha Wahyutomo^{1*}, Robert Rianto Widjaja²

drdhowahyutomo@gmail.com; Program Studi Doktor Arsitektur; Universitas Katolik Soegijapranata; Indonesia^{1*}
robert@unika.ac.id; Program Studi Doktor Arsitektur; Universitas Katolik Soegijapranata; Indonesia²

ABSTRAK

Persepsi individu terhadap desain arsitektur dapat diukur dengan perangkat Electroencephalography (EEG) yang menangkap aktivitas kelistrikan otak termasuk emosional terkait suatu desain arsitektur. Emotiv EPOC merupakan perangkat lunak berbasis sistem EEG yang digunakan dalam penelitian dengan pertimbangan kemudahan penggunaan namun tetap memiliki kemampuan menerjemahkan aktivitas otak secara aktual. Teknologi yang digunakan dalam Emotiv EPOC untuk mempelajari otak adalah Brain Computer Interfaces (BCI). Dalam dunia medis EEG lazim digunakan dibandingkan Emotiv, sehingga perlu diketahui terkait kevalidan keduanya, meskipun Emotiv mendeklarasikan bahwa alatnya bukan alat diagnostik, akan tetapi memiliki landasan ilmiah sebagaimana EEG. Kedua perangkat ini memiliki fungsi sama, namun belum ada penjabaran secara statistik terkait sensitivitas dan spesifisitas keduanya. Sehingga uji diagnostik diperlukan sebagai alat untuk memberikan bukti statistik terkait penggunaan EEG dan Emotiv sebagai perangkat penilaian fungsi otak. Penulisan ini merupakan review penelitian dengan menggunakan beberapa sumber uji diagnostik, EEG, dan Emotiv. Hasil yang muncul adalah penjelasan secara teoritis yang berurutan dan jelas terkait metode kuantitatif uji diagnostik pada EEG dan Emotiv dalam penilaian persepsi terhadap desain

Kata kunci: metode kuantitatif, uji diagnostik, EEG, *Emotiv*

ABSTRACT

Individual perceptions in architectural design can be measured by Electroencephalography (EEG) devices that capture the electrical activity of the brain, including the emotions associated with an architectural design. Emotiv EPOC is a software-based EEG system used in research with consideration of ease of use but still could translate actual brain activity. The technology used in Emotiv EPOC to study the brain is Brain Computer Interfaces (BCIs). In the medical world, EEG is commonly used compared to Emotiv, so it is necessary to know the validity of both, although Emotiv declares that its tool is not a diagnostic tool, it has the same scientific basis as the EEG. Both devices have the same function, but there is no statistical explanation related to the sensitivity and specificity of both. So diagnostic tests are needed as a tool to provide statistical evidence related to the use of EEG and Emotiv as a brain function assessment device. This paper is a research review using several sources of diagnostic tests, EEG, and Emotiv. The result is a theoretical explanation of the sequence and clearly related quantitative methods of diagnostic tests on the EEG and Emotiv in the assessment of the perception of the design.

Keywords: Keywords: quantitative method, diagnostic test, EEG, Emotiv

PENDAHULUAN

Dalam penelitian sangat ditekankan kepentingan pengukuran sebagai penyematan skala secara sistematis terhadap fenomena, gejala, karakteristik, maupun peristiwa. Bila tidak dilakukan pengukuran, maka bisa jadi kejadian atau fenomena tersebut adalah atribut inderawi yang tidak memiliki bobot keilmiah dan tidak dapat dinilai kemaknaannya. Pengukuran menuntut suatu ketepatan agar hasilnya dapat memberikan kemaknaan pada implementasinya (Purba dan Simanjuntak, 2011).

Hal yang sama berlaku dalam pengukuran aktifitas otak sebagai pusat dari koordinasi tubuh mulai dari gerak motorik sampai metabolisme hormonal. Electroencephalography (EEG) menjadi alat yang dipergunakan untuk menangkap aktivitas kelistrikan otak. Secara tidak langsung kelistrikan otak tersebut dapat diinterpretasikan sebagai kondisi mood afektif atau secara umum disebut emosi (Soufineyestani et al., 2020).

EEG dalam dunia medis, khususnya kedokteran menjadi alat penunjang diagnostik yang akurasi cukup tinggi. Akan tetapi akurasi tinggi tersebut diikuti dengan morfologi alat yang memiliki sirkuit kompleks serta membutuhkan keterampilan khusus dalam operasionalnya. Adapun bagi pengguna di luar lingkup medis membutuhkan alat dengan kemampuan serupa namun lebih mudah dalam mengoperasikannya. Emotiv EPOC merupakan perangkat lunak berbasis sistem EEG yang digunakan dalam penelitian dengan pertimbangan kemudahan penggunaan namun tetap memiliki kemampuan menerjemahkan aktivitas otak secara aktual. Alat ini memiliki keunggulan dari bentuknya yang portabel, namun Emotiv EPOC belum digunakan dalam bidang klinik, maupun penelitian arsitektur yang terkait medis seperti penilaian persepsi manusia terhadap desain suatu bangunan atau ruang (Lin et al., 2020).

Uji diagnostik menjadi piranti statistik untuk menjawab pertanyaan terkait pengukuran Emotiv EPOC dan EEG dalam hal nilai sensitivitas, spesifisitas, Nilai Duga Positif (NDP) dan Nilai Duga Negatif (NDN). Uji diagnostik diajukan dalam tulisan ilmiah ini sebagai piranti statistik bagi penelitian Emotiv EPOC sehingga dapat dipertimbangkan dengan beberapa alasan yang ilmiah dan jelas. Meskipun Emotiv EPOC dalam pernyataan resminya menyatakan bahwa alat ini bukan alat medis, akan tetapi dasar ilmiah yang dipakai sebagaimana dasar ilmiah yang dipakai oleh EEG. Sisi ilmiah tersebut akan membantu pemilihan alat Emotiv EPOC, sesuai dengan obyek yang akan diteliti atau diperiksa, dan sesuai dengan diagnosa penyakitnya jika terkait dengan kelainan yang sedang diperiksa. Diharapkan uji diagnostik dapat memberikan hasil yang menunjukkan sensitivitas dan spesifisitas yang masih dapat diterima sebagai perangkat yang membantu diagnosa sistem saraf pusat, meskipun nilainya kemungkinan di bawah nilai EEG (Bolboacă, 2019).

UJI DIAGNOSTIK DALAM LITERATUR

Uji diagnostik pada umumnya merupakan salah satu metode kuantitatif yang digunakan dalam bidang kesehatan terkait pemeriksaan pasien. Pada proses diagnosa, terkadang tidak cukup hanya menggunakan teknik wawancara atau anamnesa dan pemeriksaan fisik pada pasien. Akan tetapi pemeriksaan dapat dilanjutkan dengan pemeriksaan penunjang baik menggunakan sarana laboratorium maupun alat diagnostik lainnya. Berkat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, tidak sedikit proses pemeriksaan penunjang yang dirasakan merepotkan, tidak praktis, tanpa teknologi atau manual, bahkan bersifat tindakan invasif,

kesemuanya berubah dengan pemeriksaan penunjang yang lebih mudah, portabel, menerapkan teknologi yang cepat, dan menerapkan teknik invasif minimal bahkan non invasif. Adanya beberapa alat menimbulkan pertanyaan terkait pembuktian kinerja sehingga dapat diterima. Dalam hal ini uji diagnostik dibutuhkan untuk melakukan pembuktian secara statistik saat dibandingkan dengan alat standar awal atau disebut sebagai baku emas (Ranganathan, 2021).

Uji diagnostik memiliki tujuan, yang dua tujuannya untuk keperluan diagnosis dan skrining. Pada tujuan diagnosis memerlukan kemampuan untuk menyingkirkan hasil semu, baik itu negatif palsu maupun positif palsu. Adapun tujuan skrining dilakukan pada individu yang tidak memiliki gejala dan tidak ada keluhan, sehingga pemeriksaan ini berperan sebagai diagnosis dini terutama pada daerah ataupun kondisi prevalensi penyakit tinggi, serta angka kematian dan kesakitan meningkat (Pusponegoro et al., 2002).

Hasil yang akan dilihat adalah validitas dan reliabilitas alat terhadap alat baku emas. Validitas meliputi sensitifitas dan spesifisitas. Adapun reliabilitas meliputi penilaian terhadap bias interobserver dan bias intraobserver. Selain validitas dan reliabilitas juga diperhitungkan efikasi suatu test jika nanti diterapkan pada suatu populasi. Efikasi meliputi Nilai Duga Positif (NDP) dan Nilai Duga Negatif (NDN) (Bogduk, 2022). Sensitifitas adalah kemampuan tes untuk mendeteksi keberadaan penyakit pada individu yang sebenarnya positif. Spesifisitas adalah kemampuan tes untuk menunjukkan hasil negatif pada individu yang sebenarnya negatif. Nilai duga positif adalah probabilitas bahwa individu dengan hasil tes positif benar-benar menderita penyakit, sedangkan nilai duga negatif adalah probabilitas bahwa individu dengan hasil tes negatif sebenarnya tidak menderita penyakit (Gogtay & Thatte, 2017; Ranganathan, 2021).

Saat menggunakan uji diagnostik, sampel penelitian tidak mendapatkan perlakuan atau intervensi, hanya diamati hasil pengukuran menggunakan alat sehingga dimasukkan sebagai penelitian observasional deskriptif. Pengukuran terhadap sampel menggunakan alat yang akan diuji dan alat yang disepakati sebagai baku emas dan dilakukan dalam waktu yang sama, sehingga desain yang dipakai adalah cross-sectional sehingga kadang uji diagnostik disebut sebagai cross-sectional analitik. Oleh karena itu penggunaan rancangan penelitian kohort dan *case control* kurang tepat (Pusponegoro et al., 2002; Ranganathan, 2021). Variabel yang memiliki skala nominal dikotomik akan dianalisis menggunakan tabel 2x2. Sedangkan pada variabel dengan skala numerik dan ordinal akan dilakukan analisis uji diagnostik menggunakan cut off point atau titik potong (Bolboacă, 2019).

Secara ringkas ada beberapa parameter yang muncul dalam uji diagnostik, yaitu

1. Prevalensi (P) merupakan proporsi orang sakit terhadap semua subjek penelitian.
2. Sensitifitas (Se) merupakan probabilitas hasil pemeriksaan adalah positif di antara subjek yang sakit.
3. Spesifitas (Sp) adalah probabilitas hasil pemeriksaan adalah negatif di antara subjek yang tidak sakit.
4. Nilai duga positif (PPV) didefinisikan sebagai probabilitas kejadian penyakit pada subjek dengan hasil pemeriksaan positif.
5. Nilai duga negatif (NPV) adalah probabilitas tidak adanya penyakit pada subjek dengan hasil pemeriksaan negatif.

6. Likelihood ratio (LR) positif/negatif merupakan perbandingan probabilitas hasil positif/negatif pada subjek sakit dengan probabilitas hasil positif/negatif pada subjek tidak sakit

Bila keseluruhan parameter tersebut digambarkan dalam bentuk tabel 2x2 maka akan terbentuk sebagai berikut.

Tabel 1. Nilai Baku Emas

Uji	Baku Emas		Total
	Positif	Negatif	
Positif	a	b	a+b
Negatif	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	a+b+c+d

$$P = a+c/a+b+c+d$$

$$Se = a/a+c, Sp = d/b+d$$

$$PPV = a/a+b, NPV = d/c+d$$

$$LR+ = [a/a+c] / [b/b+d] = Se/[1-Sp]$$

$$LR- = [c/a+c] / [d/b+d] = [1-Se]/Sp$$

Adapun simbol alfabet a, b, c, dan d merupakan penanda yang akan disubstitusi dengan bilangan angka yang menunjukkan jumlah yang didapatkan saat penelitian.

Tabel 2. Nilai EEG

<i>Emotiv EPOC</i>	EEG		Total
	Positif	Negatif	
Positif	80	100	180
Negatif	20	800	820
Total	100	900	1000

Misalnya diasumsikan dalam 1000 populasi (disimbolkan a+b+c+d), terdapat 100 orang (disimbolkan abjad b) yang dinyatakan positif oleh *Emotiv EPOC* test tetapi EEG menyatakan tidak sakit. Sehingga disimpulkan ada 900 orang (disimbolkan abjad b+d) dengan hasil EEG negatif (prevalensi 10%). Adapun simbol d dengan angka 800, menyatakan jumlah yang dinyatakan negatif oleh test dan baku emas juga menyatakan tidak sakit. Tes skrining dipakai untuk mengidentifikasi 100 orang yang memiliki kelainan (disimbolkan abjad a+c). Sedangkan angka 80 (simbol a) menunjukkan jumlah yang dinyatakan positif oleh *Emotiv EPOC* dan EEG. Sedangkan poin c sebesar 20 menyatakan jumlah yang dinyatakan negatif oleh test tetapi baku emas menyatakan ada kelainan.

(Pusponegoro et al., 2002; Tumbelaka, 2002)

Dalam uji diagnostik, suatu alat maupun prosedur tindakan akan dibandingkan dengan *gold standart* atau baku emas, akan tetapi baku emas memiliki ketentuan yang harus dicermati sebelum menjadikan suatu alat sebagai baku emas. Suatu alat yang memiliki validitas tinggi namun masih dimanfaatkan sebagai alat skrining maka tidak dapat dijadikan rujukan

sebagai baku emas. Dari kaidah utama tersebut maka disusunlah beberapa ketentuan pemilihan baku emas, antara lain:

1. Komponen atau karakter alat yang diuji tidak dimiliki oleh baku emas, walaupun ada maka tidak sama.
2. Pemeriksaan tidak saling tergantung sehingga obyektifitas hasil terjaga dan tidak saling mencocokkan satu sama lain.
3. Sensitivitas atau spesifisitas baku emas harus lebih tinggi daripada alat yang sedang diuji (Pusponegoro et al., 2002).

METODE

Metode penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi literatur, di mana sumber-sumber informasi diperoleh melalui hasil algoritma pencarian menggunakan kata kunci "uji diagnostik" di berbagai platform internet yang kredibel. Pemilihan metode studi literatur dilakukan karena penelitian ini bertujuan untuk menyajikan secara deskriptif berbagai metode diagnostik yang menjadi landasan utama dalam mengevaluasi tingkat sensitivitas dan spesifisitas perangkat Emotiv EPOC, yang hingga saat ini belum banyak dibahas dalam tulisan ilmiah. Penelitian ini juga memiliki relevansi yang kuat karena, berdasarkan hasil penelusuran literatur, belum ada penelitian yang secara spesifik membandingkan performa perangkat EEG dengan Emotiv EPOC. Dengan demikian, kajian ini berupaya mengisi kekosongan pengetahuan dan memberikan dasar konseptual bagi penelitian lanjutan yang lebih mendalam di bidang ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumah sakit merupakan bangunan dengan ketentuan khusus yang tertuang dalam berbagai panduan internasional maupun regulasi nasional. Ketentuan perundangan dan panduan tersebut ditujukan agar tujuan penyelenggaraan pelayanan, yang lekat dengan risiko terpapar infeksi, memberikan dampak minimal ataupun tanpa dampak bagi kesehatan fisik dan kejiwaan seluruh individu yang berada di lingkungan rumah sakit (Ghalehnoei et al., 2022). Pertimbangan kondisi psikologis sangat penting berdasarkan penelitian-penelitian tentang tata interior ruang rawat inap yang memberikan dampak bagi kondisi emosional pasien dan menghindarkan pasien dari gangguan kecemasan bahkan depresi yang akan menurunkan sistem imun pasien sehingga menjadi kendala penyembuhan pasien (Dinis et al., 2013; Janssen et al., 2000; Suess & Mody, 2018).

Suasana perasaan emosi akan termanifestasi dalam aktifitas fisiologi atau fisik organ tubuh. Salah satunya dengan munculnya gelombang listrik pada otak yang terpicu dari persepsi visual sebagai tanggapan atas kondisi lingkungan interior yang diamati oleh pasien. Fenomena kelistrikan tersebut yang direkam menggunakan alat electroencephalogram (EEG) (Hondrou et al., 2014). Dalam perkembangannya, EEG diadopsi sebagai sebuah prinsip piranti menjadi bentuk yang lebih mudah dioperasikan oleh komunitas penggunaan tanpa latar belakang medis sebagaimana EEG. Alat tersebut bersifat portabel dan lebih mudah dioperasikan dengan nama dagang EMOTIV EPOC (Matlovič, 2016; Ramirez & Vamvakousis, 2012). Meskipun secara implementasi, EMOTIV EPOC telah banyak digunakan, khususnya dalam riset, akan tetapi belum ditemukan uji diagnostik terhadap baku mutunya yaitu EEG medis. Perusahaan EMOTIV mengkhususkan alat ini digunakan

untuk kepentingan di luar diagnosis, namun tetap memerlukan suatu uji diagnostik (EMOTIV, 2023).

Dari perspektif yang diuraikan sebelumnya maka uji diagnostik dapat menjadi metode statistik kuantitatif untuk mengetahui validitas dan realibilitas dari EMOTIV EPOC. Sampel penelitian merupakan probandus atau orang-orang yang diperiksa selayaknya pasien. Para probandus akan diuji menggunakan EEG sebagai baku emas dan Emotiv sebagai alat yang akan diukur nilai sensitivitas, spesifisitas, Nilai Duga Positif (NDP) dan Nilai Duga Negatif (NDN). Pada uji diagnostik EMOTIV EPOC ini dapat diambil frekuensi gelombang yang muncul di titik elektroda yang kemudian dikonfirmasi pada EEG dengan frekuensi gelombang dan titik elektroda yang muncul. Data dapat dikategorikan sebagai "gelombang alpha dan gelombang non alpha" bagi baku emas EEG. Adapun untuk EMOTIV EPOC, data dikategorikan sebagai "rileks dan stres" sesuai dengan EEG. Skala data yang diambil merupakan skala nominal sehingga masuk dalam uji diagnostik berikut ini.

Tabel 2. Tabel 2x2 Uji diagnostik Emotiv dengan EEG sebagai baku emas

Emotiv	EEG		Total
	Gelombang alpha	Gelombang non alpha	
Rileks	a	b	a+b
Stres	c	d	c+d
Total	a+c	b+d	N

Sebagai alat yang akan diuji, EMOTIV EPOC memenuhi beberapa ketentuan uji diagnostik terhadap suatu alat disebut baik, khususnya untuk diterapkan sebagai penilaian persepsi setiap individu yang tidak memerlukan tindakan invasif dalam pengukuran. Dari sisi EEG sebagai baku emas, maka EEG dapat menjadi baku emas bagi EMOTIV EPOC, dimana tekniknya memiliki perbedaan. Pengukuran EEG menggunakan elektroda yang diletakkan di kulit kepala untuk mengukur aktivitas listrik otak, sedangkan Emotiv menggunakan sensor yang diletakkan di kulit kepala untuk mengukur aktivitas otak melalui perubahan potensial listrik. Dengan penggunaan uji diagnostik maka EMOTIV EPOC akan muncul hasil statistik yang mencerminkan nilai validitas dan realibilitas dari EMOTIV EPOC, sehingga dalam pemakaian secara langsung pada manusia dapat lebih berorientasi pada manfaat dan keselamatan pengguna.

KESIMPULAN

Berdasarkan persyaratan uji diagnostik yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa Emotiv EPOC memenuhi kriteria untuk dilakukan penelitian menggunakan uji diagnostik dengan EEG sebagai baku emas. Hal ini didukung oleh beberapa alasan utama, yaitu: (1) EEG sebagai baku emas tidak mengandung elemen yang dimiliki Emotiv EPOC, seperti fitur wireless portable dan peringkasan titik elektroda, sehingga memenuhi prinsip independensi; (2) tujuan uji diagnostik bukan untuk menyamakan hasil Emotiv EPOC dengan EEG, melainkan untuk mengevaluasi performanya secara mandiri; dan (3) sensitivitas serta spesifisitas EEG telah diakui lebih tinggi dan sesuai dengan standar baku dalam penelitian gelombang otak. Dengan demikian, uji diagnostik ini dapat digunakan untuk menilai akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas Emotiv EPOC secara ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bogduk, N. (2022). On understanding the validity of diagnostic tests. *Interventional Pain Medicine*, 1, 100127. <https://doi.org/10.1016/j.inpm.2022.100127>
- Bolboacă, S. D. (2019). Medical Diagnostic Tests: A Review of Test Anatomy, Phases, and Statistical Treatment of Data. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/1891569>
- Dinis, S., Duarte, E., Noriega, P., Teixeira, L., Vilar, E., & Rebelo, F. (2013). Evaluating Emotional Responses to the Interior Design of a Hospital Room: A Study Using Virtual Reality. In *LNCS* (Vol. 8014).
- EMOTIV. (2023). *Advanced EEG Technology - Backed by Science - EMOTIV*.
- Ghalehnoei, M. P., Massoud, M., & Yarmohammadian, M. H. (2022). Presenting a conceptual model for designing hospital architecture with a patient-centered approach based on the patient's lived experience of sense of place in the therapeutic space. *Journal of Education and Health Promotion*, 11(1), 188. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_629_21
- Gogtay, N. J., & Thatte, U. M. (2017). Statistical Evaluation of Diagnostic Tests-Part 2 [Pre-test and post-test probability and odds, Likelihood ratios, Receiver Operating Characteristic Curve, Youden's Index and Diagnostic test biases]. *Journal of The Association of Physicians of India* ■, 65.
- Hondrou, C., Caridakis, G., Karpouzis, K., & Kollias, S. (2014). Affective Natural Interaction Using EEG: Technologies, Applications, and Future Directions. In *Maglogiannis, I., Plagianakos, V., Vlahavas, I. (eds) Artificial Intelligence: Theories and Applications. SETN 2012. Lecture Notes in Computer Science, Springer, Berlin, Heidelberg*. (Vol. 7297, pp. 397–419). <https://doi.org/10.1201/b17080-20>
- Janssen, P., Klein, M. C., Harris, S., Soolsma, J., & Seymour, L. C. (2000). Single_Room_Maternity_Care_and_Client_Sa. *Birth*, 27(4), 235–243.
- Lin, W., Chen, Q., Jiang, M., Tao, J., Liu, Z., Zhang, X., Wu, L., Xu, S., Kang, Y., & Zeng, Q. (2020). Sitting or Walking? Analyzing the Neural Emotional Indicators of Urban Green Space Behavior with Mobile EEG. *Journal of Urban Health*, 97(2), 191–203. <https://doi.org/10.1007/s11524-019-00407-8>
- Matlovič, T. (2016). Emotion Detection using EPOC EEG device. *Proceeding of The IIT.SRC 2016, Bratislava, April 28*, 1–6. <http://www.noldus.com/human-behavior-research/products/facereader>
- Purba, E. F., & Simanjuntak, P. (2011). *METODE PENELITIAN*. UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN Medan.
- Pusponegoro, H. D., Wirya, I. W., Pudjiadi, A. H., Bisanto, J., & Zulkarnain, S. Z. (2002). Uji Diagnostik. In S. Sastroasmoro & S. Ismael (Eds.), *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis* (2nd ed., pp. 166–184). Sagung Seto.
- Ramirez, R., & Vamvakousis, Z. (2012). Detecting emotion from EEG signals using the Emotive EPOC device. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 7670 LNAI, 175–184. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35139-6_17
- Ranganathan, P. (2021). An Introduction to Statistics: Diagnostic Tests. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 25(S3), S283–S284. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-24070>
- Soufineyestani, M., Dowling, D., & Khan, A. (2020). Electroencephalography (EEG) technology applications and available devices. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(21), 1–23. <https://doi.org/10.3390/app10217453>
- Suess, C., & Mody, M. A. (2018). Hotel-like hospital rooms' impact on patient well-being and willingness to pay: An examination using the theory of supportive design. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(10), 3006–3025. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-04-2017-0231>
- Tumbelaka, A. R. (2002). Telaah Kritis Makalah Uji Diagnostik. *Sari Pediatri*, 4(2), 98–102.