

MANAJEMEN MENYEIMBANGKAN PENGGUNAAN OTAK KIRI DAN KANAN DALAM MENGHADAPI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Sri Siswati¹, Hendra Pratama²

¹Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, Kampus FKM Limau Manis, Kota Padang, Sumatra Barat, Indonesia

²Teknik Pertambangan, UPN Veteran, Jalan Ring Road Utara Nomor 104, Ngropoh, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

¹e-mail: siswati@ph.unand.ac.id

Submitted
2022-04-02

Accepted
2022-06-21

Published
2022-06-23



Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui dominasi kerja otak kiri dan kanan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Populasi penelitian adalah mahasiswa kebidanan yang belajar Etika dan Hukum Kesehatan berjumlah 40 orang dan semuanya dijadikan sebagai sampel. Responden penelitian diarahkan pada penyelesaian kasus-kasus yang berkaitan dengan pekerjaan yang menjadi profesi. Teknik pengumpulan data menggunakan kuesioner dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan pada *posttest* terjadi perubahan kerja otak kiri dan kanan ke arah berimbang secara bertahap. Diperlukan pemahaman dan peningkatan kreativitas kecerdasan otak secara bertahap agar dapat meningkatkan dan menyeimbangkan kemampuan otak.

Kata Kunci: manajemen keseimbangan; kemampuan otak; otak kiri; otak kanan.

Abstract

This research aimed to determine the dominance of the left and right brain. The research method used descriptive quantitative. The population of this research was midwifery students who study Ethics and Health Law, totaling 40 people and all of them as samples. Research respondents were directed at solving cases related to work that is a profession. Data collection techniques used questionnaires in the form of pretest and posttest. The data analysis technique used descriptive analysis. The results showed that in the posttest there was a gradual change in the work of the left and right brain in a balanced direction. It is necessary to understand and increase the creativity of brain intelligence gradually in order to improve and balance the ability of the brain.

Keywords: balance management; brain power; left brain; right brain.

PENDAHULUAN

Era masa depan adalah era Revolusi Industri 4.0 dan bahkan *Society 5.0* yang membuat berbagai perubahan salah satunya adalah *disruption*. Era *disruption* adalah tatanan lama yang dikalahkan oleh tatanan baru. Era Revolusi Industri 4.0 dikenal juga dengan VUCA yaitu *volatility* (ketidakjelasan),



uncertainty (ketidakpastian), *complexity* (rumit), dan *ambiguity* (mendua) (Siswati, 2021). Proses pembelajaran membutuhkan kemampuan menghadapi masalah dengan meningkatkan keahlian yang dikenal dengan istilah 4C, yaitu *critical thinking*, *creativity*, *communication*, dan *collaboration* (Supena *et al.*, 2021; Fajri *et al.*, 2020; Radifan & Dewanti, 2020; Selman, 2020; Triana *et al.*, 2020; Kembara *et al.*, 2019). Perkembangannya kemudian juga dilengkapi dengan *computalagic* serta *compassion* atau kegigihan.

Teori belajar kemampuan 4C oleh Gestalt juga disebut dengan konstruktivisme yaitu membangun untuk bisa selalu beradaptasi dengan nyaman. Ada yang mengatakan apakah akan berubah atau punah sama sekali sehingga dibutuhkan suatu pikiran yang benar-benar baru dan segar (Wahyuningsih & Sunni, 2020; Sadiqin *et al.*, 2017). Rahasia menciptakan pikiran yang benar-benar baru dan segar dengan menggunakan otak kanan yang penuh keajaiban. Para pengguna otak kanan adalah orang yang dapat menguasai dunia. Pemikiran otak kiri sedang digantikan oleh otak kanan yaitu era *high touch high concept* yang lebih mengarahkan pada pemikiran otak kanan. Pemikiran otak kiri biasanya dilihat dari pedoman yang diberikan kepada pembaca tentang apa yang dibacanya, ke mana perginya, dan apa yang dilakukan untuk mempelajari bagaimana menggunakan belahan otak kanan secara menyeluruh (Ningsih *et al.*, 2019; Widiana *et al.*, 2017; Prasetya, 2015).

Bagian belahan otak sebelah kiri mengontrol kemampuan mengucapkan bahasa dan menempatkan seseorang sebagai manusia. Otak kanan berpikiran secara holistik, mengenali pola-pola, menafsirkan emosi, dan ekspresi nonverbal. Hal tersebut digambarkan dari kemampuan manusia untuk menggunakan imajinasi, berpikir secara *radiant*, menggunakan simbol-simbol, menggunakan warna-warna yang menenangkan otak kiri yang serba ingin tahu (Wade, 1994).

Misteri otak manusia adalah suatu keajaiban yang membutuhkan *tools* dalam merangsang seimbangannya kemampuan otak kiri dan kanan secara seimbang. Salah satunya adalah dalam memecahkan masalah yang sangat kompleks dengan menggunakan kemampuan imajinasi, membuat gambar-gambar dan lambang yang lebih didominasi otak kanan membutuhkan pelatihan dan salah

satunya menggunakan *tool* yang disebut *mind map* yang diciptakan Toni Buzan (Buzan, 2006; Munawaroh & Haryanto, 2005).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka penelitian bertujuan untuk mengetahui dominasi kerja otak kiri dan kanan mahasiswa. Dominasi kerja otak tersebut tergambar dalam manajemen menyeimbangkan penggunaan otak kiri dan kanan dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Responden penelitian berasal dari populasi yang sekaligus sebagai sampel penelitian yaitu mahasiswa matrikulasi S2 kebidanan yang belajar Mata Kuliah Etika dan Hukum Kesehatan di Universitas Andalas sebanyak 40 orang. Responden penelitian berasal dari latar belakang yang beraneka ragam, seperti dosen, pegawai yang bekerja di sarana pelayanan kesehatan, maupun mahasiswa yang belum bekerja. Pengumpulan data menggunakan kuesioner yang diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Instrumen penelitian berisi 20 pertanyaan yang nantinya ada dua pilihan jawaban Ya dan Tidak, diisi sesuai dengan kondisi responden.

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dengan bantuan program aplikasi SPSS. Responden diberikan pembelajaran secara bertahap tentang pemahaman kasus Etika dan Hukum Kesehatan dan belajar tentang *mind mapping* secara mandiri. Topik berkisar seputar perlunya etika dan hukum kesehatan yang berkaitan dengan pelayanan kesehatan, lingkungan bersih dan sehat, serta pengolahan sampah kesehatan dan alat pelindung diri. Sebelum membahas tentang kasus etika dan hukum kesehatan, responden penelitian diberikan *pretest* dari dominasi kerja otaknya.

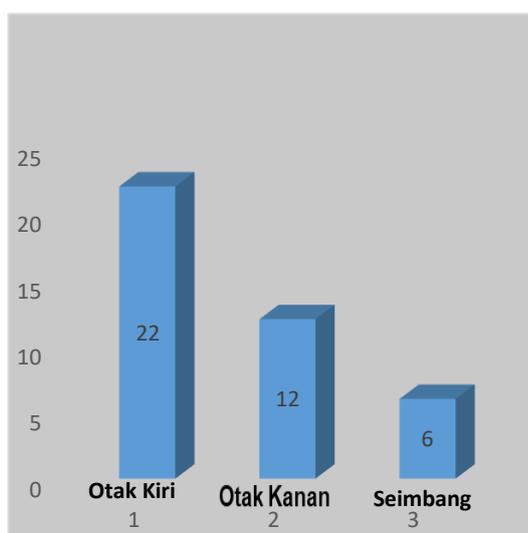
Responden penelitian selanjutnya diarahkan pada kasus-kasus yang berkaitan dengan pekerjaan yang menjadi wewenang profesi mahasiswa. Responden penelitian dibagi dalam 6 kelompok dan akan mencari kasus yang akan dibahas, belajar yang dilaksanakan secara mandiri, secara terbatas berkelompok, dan mempresentasikan hasilnya dengan sebuah *mind map*. Hasil



akhir dari proses pembelajaran dilaksanakan *posttest* dari responden penelitian setelah menjalankan proses pembelajaran dengan melihat kerja otaknya.

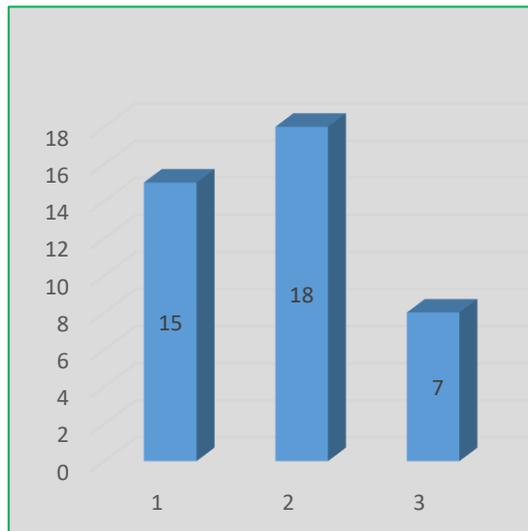
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil *pretest* dari dominasi otak responden penelitian diukur terlebih dahulu dengan kuesioner yang memuat pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan cara kerja otak kiri dan kanan. Responden penelitian secara terbatas mempresentasikan hasil kerja kelompok keterampilan dalam memecahkan masalah kompleks yang dihadapi. Mahasiswa melalui presentasi tersebut dirangsang untuk lebih mengoptimalkan kemampuan menggunakan otak kanan. Responden penelitian diberikan *posttest* dari proses pembelajaran yang dilaksanakan dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1 Hasil *Pretest* Dominasi Otak Responden

Hasil *pretest* dan *posttest* dominasi otak responden mengalami perubahan, sebagaimana digambarkan peningkatan pada kemampuan otak kiri dan kanan keseimbangan kedua belahan kerja otak. Persentase kemampuan belahan otak kiri dan kanan dijabarkan pada Tabel 1.



Gambar 2 Hasil *Posttest* Dominasi Otak Responden

Tabel 1 Hasil Analisis *Pretest* Dominasi Otak Responden

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
Valid	Dominan Kanan	12	30,00	30,00	30,00
	Seimbang	6	15,00	15,00	15,00
	Dominan Kiri	22	55,00	55,00	55,00
Total		40	100,00	100,00	

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh hasil *pretest* sebagian besar mahasiswa mempunyai dominasi otak kiri sebesar 55%, otak kanan 30%, dan seimbang 15%.

Tabel 2 Hasil Analisis *Posttest* Dominasi Otak Responden

		<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
Valid	Dominan Kanan	15	37,50	37,50	37,50
	Seimbang	18	45,00	45,00	45,00
	Dominan Kiri	7	17,50	17,50	17,50
Total		40	100,00	100,00	

Berdasarkan Tabel 2, diperoleh hasil *posttest* sebagian besar mahasiswa mempunyai dominasi kerja otak seimbang sebesar 45%, otak kanan 37,5%, dan otak kiri 17,50%. Hasil tersebut meningkat dari hasil *pretest* 15% menjadi 45%, dominan otak kanan dari 30% berubah menjadi 37,5%.



Hasil penelitian menunjukkan apabila merubah kemampuan atau menyeimbangkan kemampuan otak kiri kepada otak kanan tidaklah mudah. Sebagaimana diketahui, otak terdiri dari 100 milyar sel, masing-masingnya berhubungan satu dengan lainnya. Sel-sel secara bersama membentuk jaringan yang luas dari 1 quadrillion hubungan yang menuntun bagaimana manusia berbicara, makan, bernapas, dan bergerak. Belahan otak tidak sama, bagian kiri penting sekali yang membuat seseorang menjadi manusia. Belahan otak kiri rasional, analitis, dan logis, sedangkan belahan otak kanan bersifat diam, tidak linier, dan naluriah dan membuat belahan kanan hanya bersifat tambahan. Perubahan zaman dan perkembangan pengetahuan selanjutnya mengembangkan implementasi fungsi otak kanan ternyata memberikan hasil yang positif, berpikir *radiant*, memberikan empati, mampu mendesain, kreatif, dan tentu saja inovatif dalam kreativitasnya yang menciptakan sesuatu yang baru dalam memecahkan masalah-masalah yang kompleks (Eric, 2011).

Otak kiri yang menjadikan seseorang manusia, terbantahkan. Otak kiri yang sebelumnya disebut superior dan otak kanan dipandang minor adalah tidak benar. Hal tersebut membantah keyakinan otak kanan yang ortodoks dan selanjutnya para ilmuawan mulai mengumpulkan bukti-bukti tersebut. Ilmuwan lain mendapatkan bahwa belahan otak kiri mengontrol kemampuan untuk mengucapkan bahasa, sedangkan dekade berikutnya juga mendapatkan hasil penelitian yang sama tentang memahami bahasa (Pink, 2009).

Melihat masalah atau suatu kasus sehari-hari yang begitu kompleks, otak kanan berfungsi aktif dalam menentramkan otak kiri. Hasil penelitian membuat otak kanan menjadi nyata, penting, dan justru berperan menjadikan manusia. Otak kanan mensinergikan diri dan menjadi begitu penting. Sebagian penulis populer menulis otak kanan merupakan kunci untuk memperluas pemikiran manusia, menghidupkan trauma, menyembuhkan autisme, dan membangkitkan kreativitas dan gagasan atau inovasi (Wade, 1994).

Secara kombinasi pada Revolusi Industri 4.0 terdapat 6 kecerdasan *high concept* dan *high touch* yang dapat membantu pengembangan yang diharapkan, yaitu: (1) Tidak hanya memikirkan fungsi tetapi juga desain. Hal tersebut

menandakan secara ekonomi seseorang sangat penting untuk menciptakan sesuatu yang indah, fantastik, dan menarik secara emosional; (2) Tidak hanya argumen, namun cerita. Hal tersebut berarti pentingnya persuasi, komunikasi, dan pemahaman akan diri untuk menghasilkan suatu kisah yang menarik; (3) Tidak hanya fokus, tetapi juga simponi. Konsep kecerdasan yang paling banyak adalah membuat bagaimana keseluruhan pandangan, melintasi batasan-batasan, serta mengkombinasikan bagian yang berdiri sendiri menjadi kesatuan baru yang begitu menakjubkan; (4) Tidak hanya logika tetapi juga empati. Manusia tidak bisa hanya berpikir secara logika saja, empati dalam berhubungan antara sesama manusia sangat dibutuhkan; (5) Tidak hanya keseriusan, tetapi juga permainan. Pemecahan masalah dibutuhkan keseriusan yang mutlak dan lebih bervariasi diiringi dengan permainan. Kesehatan adalah sehat fisik, sosial, mental, dan spiritual. Hubungan keseriusan belum memastikan berhasil, tetapi kombinasi dengan permainan yang membuat ketawa akan lebih mudah memecahkan masalah; (6) Tidak hanya akumulasi, tetapi juga makna. Tujuan dalam kesenangan dan kesehatan tidak saja secara kesenangan duniawi tetapi juga spiritual (Pink, 2006).

Enam kecerdasan berbentuk desain, cerita, melodi atau simponi, empati serta makna akan membimbing kehidupan dalam dunia nyata. Tidak sulit dan mengerikan karena *high concept* dan *high touch* secara fundamental adalah atribut manusia. Membuat draf atau cerita dengan merancang motif-motif dan memperlihatkan empati akan membuat makna sebagai manusia. Seseorang dapat menguasai kecerdasan pada era konseptual dan yang memulainya adalah orang yang beruntung.

Desain yang dibuka secara menyeluruh dapat didefinisikan sebagai watak manusia untuk memberikan keindahan dan makna dalam kehidupan yang sebelumnya belum ada. Desain merupakan kombinasi antara kegunaan (*utility*), dan makna (*significant*). Mentransmisikan gagasan dan emosi yang tidak disampaikan dalam kata-kata dapat disebut makna. Benda-benda yang berbeda atau pemikiran yang linier berubah menjadi holistik yang merupakan gabungan seperti melodi yang indah.



Desain yang indah merupakan suatu kebangkitan sikap yang mengkombinasikan antara pengetahuan, kebutuhan manusia, teknologi, kesadaran, dan keindahan yang sebelumnya tidak ada. Bentuk sederhana desain adalah aktivitas menciptakan solusi-solusi yang dilakukan setiap orang setiap hari. Desain yang digunakan secara benar dapat meningkatkan taraf hidup, menciptakan kerja, serta membuat orang menjadi senang dan mengurangi hal yang tidak menyenangkan. Keindahan sangat berguna dan dapat meningkatkan cara hidup seseorang yang lebih bermakna (Branco & Branco, 2014).

Dapat dicontohkan pada pelayanan kesehatan, sebagian sarana pelayanan kesehatan bukanlah tempat yang penuh dengan pesona dan cita rasa yang bagus. Para tenaga administrasi dan kesehatan mendukung perubahan, tetapi umumnya menganggap hal yang dinomorduakan. Umumnya menganggap sekunder terhadap penentuan obat dan penyelenggaraan operasi. Terdapat beberapa dimensi kualitas pelayanan publik, seperti: (1) *Reliability* (handal). Kemampuan pegawai dalam memberikan pelayanan secara tepat dan benar yang telah dijanjikan kepada pelanggan; (2) *Responsiveness*. Bentuk sikap pegawai yang secara sadar dan ingin membantu konsumen dengan memberikan pelayanan dengan benar; (3) *Assurance*. Sikap dan pengetahuan dari pegawai yang diwujudkan dengan memiliki wawasan yang luas, sopan santun, percaya diri, dan sikap menghormati konsumen sebagai penunjang dalam kualitas pelayanan; (4) *Emphaty*. Sikap dari pemberi layanan untuk memberikan perlindungan dan melakukan pendekatan serta berusaha memenuhi kebutuhan dan mengetahui keinginan konsumen; (5) *Tangibles*. Meliputi penampilan petugas dan sarana fisik lainnya, seperti perlengkapan yang menunjang pelayanan.

Sekumpulan bukti menunjukkan peningkatan desain dalam lingkungan medis dapat membantu pasien sembuh dengan cepat (Sitorus, 2009). Studi menunjukkan bahwa dua kelompok pasien yang menderita penyakit yang sama, satu dirawat dalam ruang yang redup, sedangkan yang lainnya dirawat dalam ruangan yang menarik, terang, dan modern. Pasien di ruangan modern ternyata membutuhkan obat yang kurang menyakitkan dan rata-rata meninggalkan rumah sakit 2 hari lebih cepat. Banyak rumah sakit yang mulai mendesain ulang fasilitas-

fasilitas yang alami, penerangan yang baik, ruang tunggu yang bersifat privasi, dan mengutamakan kenyamanan. Taman-taman dan tempat meditasi mulai diakui para tenaga medis mempercepat penyembuhan (Tanuwidjaja *et al.*, 2013).

Portofolio desain bisa dimulai dengan buku catatan. Jika melihat desain yang hebat, buatlah catatan tentang objek utama, buatlah dalam bentuk grafik, gambar dari berbagai masalah dan juga dari berbagai pengalaman. Salurkan kejengkelan jika melihat yang buruk, bacalah berbagai majalah desain. Majalah mengeksplorasi pembuatan desain dengan nuansa pemikiran desain. Penggambaran tersebut didominasi oleh otak kanan dan bermanfaat dalam menggambarkan suatu masalah, khususnya dalam penelitian yang dilakukan adalah berkaitan dengan pemecahan masalah kesehatan.

Pelayanan kesehatan klinis naratif adalah bagian dari kecenderungan yang lebih luas untuk memasukkan pendekatan otak kanan dari sebelumnya adalah wilayah otak kiri. Walaupun demikian, kompetensi naratif tidak dapat menggantikan keahlian teknis tenaga kesehatan. Para mahasiswa kesehatan yang berhubungan langsung dengan pasien, seperti kedokteran dan kebidanan akan mempelajari laporan pemeriksaan pasien dengan narasi yang diceritakan pasien. Cerita pasien dikombinasikan dengan teknologi modern, mempunyai kekuatan penyembuhan pasien yang tidak dapat dibantah. Para calon dokter atau bidan dapat menggunakan hasil pemeriksaan pasien dengan cerita yang dinarasikan pasiennya dan dengan rasa empati, merupakan kemampuan otak kanan, akan cenderung menjadikan ketepatan diagnosis keadaan pasiennya. Menyeimbangkan dan menggunakan kemampuan otak kiri dan kanan lebih mampu memecahkan masalah kesehatan.

Bagian portofolio lainnya adalah mendengarkan simponi. Simponi merupakan cara yang sangat bagus untuk mengembangkan kekuatan yang ada didalamnya. Sebagai contoh, rekaman khusus dengan konduktor dan orkestra akan bervariasi dalam gaya, interpretasi, dan suara. Mencari solusi permasalahan dalam pelayanan kesehatan dengan cara menyajikan masalah dengan gambar, lambang, gambar, serta kiasan dan menghubungkannya satu sama lain akan lebih mudah dipahami oleh pasien atau masyarakat.



Empati merupakan kemampuan membayangkan diri berada pada posisi orang lain dan memahami dengan intuisi apa yang dirasakan oleh orang tersebut. Empati bukanlah simpati karena mencoba merasakan perasaan orang lain, tetapi merupakan kekuatan yang penting dan membantu manusia. Empati memungkinkan melihat sisi lain dari sebuah argumen, menyenangkan orang lain yang mempunyai masalah, menggigit bibir daripada mengucapkan sesuatu yang menghina. Orang-orang yang berpijak pada logika dan filsafat dan penjelasan rasional akan menggeliatkan bagian terbaik dari otak kanan (Pink, 2009). Empati lebih dari sekadar hanya keahlian kerja yang sangat penting dalam abad ke-21. Empati merupakan etika untuk hidup, media untuk memahami manusia lain, dan membawa kesenangan. Empati sangat penting dalam menjalani kehidupan yang penuh makna.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka disimpulkan bahwa terjadi perubahan kerja otak kiri dan kanan ke arah berimbang secara bertahap. Mahasiswa yang dirangsang menggunakan otak kanan akan memberikan hasil yang positif dibandingkan hanya membiasakan mahasiswa berpikiran linier dan menerima penjelasan logis, terstandar, dan sesuai dengan prosedur seperti tidak terbantahkan dengan menggunakan otak kirinya. Keseimbangan menggunakan kemampuan belahan otak kiri dan kanan akan memberikan kreativitas yang kritis, mampu berkomunikasi dengan empati, dan kolaborasi dalam bekerja dan memecahkan masalah yang kompleks dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Branco, H., & Branco, R. A. (2014). The Role of The Designer in the New Social Symphony. *9th Conference of the International Committee for Design History and Design Studies*. <https://doi.org/10.5151/despro-icdhs2014-0091>.
- Buzan, T. (2006). *The Ultimate Book of Mind Maps*. HarperCollins: UK.
- Eric, J. (2011). *Brain Based Learning Berbasis Otak*. Jakarta: Indeks.
- Fajri, I., Ar, K., Prajana, A., Yusran, Y., Sanusi, S. (2020). Peningkatan

- Keterampilan 4C Melalui Model Pembelajaran Berbasis Portofolio. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 4(2), 371-380.
- Kembara, M. D., Rozak, R. W. A., & Hadian, V. A. (2019). Research-based Lectures to Improve Students' 4C (Communication, Collaboration, Critical Thinking, and Creativity) Skills. *Proceedings of the International Symposium on Social Sciences, Education, and Humanities (ISSEH 2018)*. <https://doi.org/10.2991/isseh-18.2019.6>.
- Munawaroh, I., & Haryanto. (2005). Neuroscience dalam Pembelajaran. In *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 1(1), 117-125.
- Ningsih, S., Marjohan, M., & Nirwana, H. (2019). Contribution of the Implementation of High-Touch Teachers and the Academic Self Concept of Student Learning Motivation In Mathematics Subject. *International Journal of Research in Counseling and Education*, 3(1), 59-66. <https://doi.org/10.24036/0069za0002>.
- Pink, D. H. (2009). *Misteri Otak Kanan Manusia*. Yogyakarta: Think.
- Prasetya, V. Y. D. (2015). Dominasi Otak Kanan dan Otak Kiri terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Buana Matematika*, 5(1), 47-50.
- Radifan, M. F., & Dewanti, R. (2020). The Incorporation of 4C Skills in Senior High School English Teachers' Lesson Plans. *STAIRS: English Language Education Journal*, 1(2), 75-87.
- Sadiqin, I. K., Istiyadji, M., & Winarti, A. (2017). Mengoptimalkan Potensi Otak Kanan Siswa dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 8(1), 27-35.
- Selman, Y. F. (2020). Evaluation of The Implementation of 4C Skills in Indonesian Subject at Senior High Schools. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(2), 244-257.
- Siswati, S. (2021). *Model Problem Based Learning by Using Mind Mapping pada mata Kuliah Etika dan Hukum Kesehatan di FKM Universitas Andalas*. Padang: Universitas Andalas.
- Sitorus, M. (2009). Reliability, Responsiveness, Assurance, Empathy dan Tangibles terhadap Kualitas Pelayanan Publik (Studi Kasus Kantor



- Pelayanan Terpadu Kota Dumai). *Jurnal Borneo Administrator*, 5(1), 1-15.
<https://doi.org/10.24258/jba.v5i1.40>.
- Supena, I., Darmuki, A., & Hariyadi, A. (2021). The Influence of 4C (Constructive, Critical, Creativity, Collaborative) Learning Model on Students' Learning Outcomes. *International Journal of Instruction*, 14(3), 873-892. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14351a>.
- Tanuwidjaja, G., Wonoseputro, C., & Budihardja, S. (2013). *Evaluasi Kualitas Ruang Fasilitas untuk Pasien Jantung di Surabaya Berbasis Persepsi Pengguna* dalam http://repository.petra.ac.id/16439/1/Publikasi1_10012_760.pdf. Diakses 1 Juni 2022.
- Triana, D., Anggraito, Y. U., & Ridlo, S. (2020). Effectiveness of Environmental Change Learning Tools Based on STEM-PjBL towards 4C Skills of Students. *Journal of Innovative Science Education*, 9(2), 181-187.
- Wade, N. (1994). *Roger Sperry, a Nobel Winner For Brain Studies* dalam <https://www.nytimes.com/1994/04/20/obituaries/roger-sperry-a-nobel-winner-for-brain-studies-dies-at-80.html>. Diakses 1 Juni 2022.
- Wahyuningsih, B. Y., & Sunni, M. A. (2020). Efektifitas Penggunaan Otak Kanan dan Otak Kiri terhadap Pencapaian Hasil Belajar Mahasiswa. *Palapa*, 8(2), 351-368. <https://doi.org/10.36088/palapa.v8i2.885>.
- Widiana, I. W., Bayu, G. W., & Jayanta, I. N. L. (2017). Pembelajaran Berbasis Otak (Brain Based Learning), Gaya Kognitif Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Mahasiswa. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 1-15. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v6i1.8562>.