

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DAN FUNGSI KOGNISI
TERHADAP KETERAMPILAN BERMAIN HOKI**
(Studi Eksperimen pada Atlet Hoki Berbasis Gelombang Otak Alpha)



TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar Magister
Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Olahraga

Oleh:
MUH. ASWAR
2307488

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN OLAHRAGA
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS

Muh. ASWAR

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DAN FUNGSI KOGNISI
TERHADAP KETERAMPILAN BERMAIN HOKI**

(Studi Eksperimen pada Atlet Hoki Berbasis Gelombang Otak Alpha)

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I

Dr. Jajat Darajat Kusumah
Negara, M.Kes., AIFO
NIP. 197608022005011002

Pembimbing II

Prof. Dr. Yunyun Yudianta, M.Pd.
NIP. 195603031983031005

Disetujui dan disahkan oleh:

Penguji I

Dr. Yogi Akim, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198010142014041001

Penguji II

Dr. Carsiwan, M.Pd.
NIP. 197101052002121001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Olahraga
Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

Prof. Dr. Sucipto, M.Kes., AIFO.
NIP. 196106121987031002

LEMBAR HAK CIPTA

**LEMBAR HAK CIPTA PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DAN
FUNGSI KOGNISI TERHADAP KETERAMPILAN BERMAIN HOKI
(Studi Eksperimen pada Atlet Hoki Berbasis Gelombang Otak Alpha)**

Oleh

Muh. Aswar

S.Pd Universitas Negeri Makassar, 2022

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Olahraga
Sekolah Pascasarjana

© Muh. Aswar 2025

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya yang senantiasa mengiringi langkah penulis, sehingga karya ilmiah ini yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran dan Fungsi Kognisi terhadap Keterampilan Bermain Hoki (Studi Eksperimen pada Atlet Hoki Berbasis Gelombang Otak Alpha)”** dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Olahraga, Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia.

Tesis ini tidak akan mungkin tersusun tanpa adanya kontribusi dan dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu, baik secara akademik maupun moral. Oleh karena itu, penulis dengan ketulusan hati menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Juntika, M.Pd., selaku Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Prof. Dr. Sucipto, M.Kes., AIFO, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Olahraga, Sekolah Pascasarjana UPI, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan dalam proses perkuliahan dan pelaksanaan penelitian.
3. Dr. Jajat Darajat Kusumah Negara, M.Kes., selaku pembimbing I yang telah membimbing dengan penuh dedikasi, memberikan arahan, serta masukan substansial dalam penyusunan dan penyempurnaan karya ini.
4. Prof. Dr. Yunnyun Yudiana, M.Pd., selaku pembimbing II yang senantiasa memberikan pandangan kritis, koreksi yang membangun, serta semangat dalam setiap tahapan penyusunan tesis ini.
5. Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) atas bantuan pendanaan yang memungkinkan penulis melanjutkan studi hingga jenjang magister.
6. Kedua orang tua tercinta, keluarga besar, dan rekan-rekan seperjuangan, atas doa yang tak terputus, serta dukungan moral yang menjadi sumber kekuatan penulis dalam menyelesaikan studi ini.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, segala bentuk kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga tesis ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan ilmu pendidikan jasmani, khususnya dalam konteks pembelajaran olahraga berbasis pendekatan taktis dan neurokognitif.

Bandung, Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN DAN FUNGSI KOGNISI
TERHADAP KETERAMPILAN BERMAIN HOKI**
(Studi Eksperimen pada Atlet Hoki Berbasis Gelombang Otak Alpha)

Muh. Aswar¹, Jajat Darajat Kusumah Negara², Yunyun Yudiana³

Program Studi Pendidikan Olahraga, Sekolah Pascasarjana

Universitas Pendidikan Indonesia

Email: aswar6442@upi.edu

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *Teaching Games for Understanding* (TGFU) dan *Direct Instruction* (DI) serta kontribusi fungsi kognisi terhadap peningkatan keterampilan bermain hoki peserta didik. Penelitian menggunakan desain eksperimen faktorial 2x2 dengan melibatkan 30 siswa SMP yang dikelompokkan berdasarkan model pembelajaran dan tingkat fungsi kognisinya (tinggi dan rendah). Fungsi kognisi diukur menggunakan instrumen *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA), sedangkan keterampilan bermain diukur melalui *Game Performance Assessment Instrument* (GPAI). Aktivitas gelombang otak alpha turut dicatat menggunakan alat EEG *Neuron-Spectrum-AM* sebagai data eksploratif. Hasil analisis menunjukkan bahwa: (1) terdapat perbedaan signifikan keterampilan bermain antara siswa yang dibelajarkan dengan model TGFU dan DI, di mana model TGFU lebih unggul secara umum; (2) terdapat interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan fungsi kognisi terhadap keterampilan bermain; (3) tidak terdapat perbedaan signifikan antara model TGFU dan DI pada siswa dengan fungsi kognisi tinggi; dan (4) terdapat perbedaan signifikan pada siswa dengan fungsi kognisi rendah, di mana model DI memberikan hasil keterampilan bermain yang lebih baik dibandingkan TGFU. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi model TGFU dan DI dengan moderasi fungsi kognitif serta analisis gelombang otak alpha dalam konteks keterampilan bermain hoki. Penelitian ini merekomendasikan pemilihan strategi pembelajaran yang disesuaikan dengan tingkat fungsi kognisi siswa untuk meningkatkan efektivitas pendidikan jasmani.

Kata Kunci: *Teaching Games for Understanding*, fungsi kognitif, gelombang otak keterampilan bermain.

ABSTRACT
**THE INFLUENCE OF LEARNING MODELS AND COGNITIVE
FUNCTIONS ON HOCKEY PLAYING SKILLS**
(Experimental Study on Alpha Brain Wave Based Hockey Athletes)

Muh. Aswar¹, Jajat Darajat Kusumah Negara², Yunyun Yudiana³

Sports Education Study Program, Graduate School

University of Education Indonesia

Email: aswar6442@upi.edu

This study aims to examine the influence of the Teaching Games for Understanding (TGFU) and Direct Instruction (DI) learning models as well as the contribution of cognitive function to the improvement of students' hockey playing skills. The study used a 2x2 factorial experimental design involving 30 junior high school students who were grouped based on learning models and levels of cognitive function (high and low). Cognitive function was measured using the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) instrument, while playing skills were measured through the Game Performance Assessment Instrument (GPAI). Alpha brain wave activity was also recorded using the Neuron-Spectrum-AM EEG tool as exploratory data. The results of the analysis showed that: (1) there was a significant difference in playing skills between students learned with the TGFU and DI models, where the TGFU model was superior in general; (2) there is a significant interaction between the learning model and the cognitive function of play skills; (3) there was no significant difference between the TGFU and DI models in students with high cognitive function; and (4) there were significant differences in students with low cognitive function, where the DI model provided better play skill outcomes than TGFU. The novelty of this research lies in the integration of TGFU and DI models with cognitive function moderation and alpha brain wave analysis in the context of hockey playing skills. This study recommends the selection of learning strategies that are tailored to the level of students' cognitive function to increase the effectiveness of physical education.

Keywords: Teaching Games for Understanding, cognitive function, brain waves play skills.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR HAK CIPTA.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.4.1 Manfaat Penelitian dari Segi Teoritis.....	8
1.4.2 Manfaat Penelitian dari Segi Praktis	8
1.5 Struktur Organisasi Tesis	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Keterampilan Bermain Hoki.....	11
2.2 Model Pembelajaran	13
2.2.1 Model Pembelajaran <i>Teaching Game for Understanding</i> (TGfU)	14
2.2.1.1 Konsep Dasar Model Pembelajaran TGfU	15
2.2.1.2 Karakteristik Model Pembelajaran TGfU.....	15
2.2.1.3 Sintaks Model Pembelajaran TGfU.....	16
2.2.1.4 Langkah-langkah dalam Model Pembelajaran TGfU.....	17

2.2.1.5 Manfaat Model Pembelajaran TGFU	18
2.2.1.6 Tujuan Model Pembelajaran TGFU	18
2.2.1.7 Penerapan Model Pembelajaran TGFU pada Pembelajaran Hoki	19
2.2.2 Model Pembelajaran <i>Direct Instuction</i>	20
2.2.2.1 Konsep dasar Model Pembelajaran DI	21
2.2.2.2 Karakteristik Model Pembelajaran DI.....	21
2.2.2.3 Sintaks Model Pembelajaran DI.....	21
2.2.2.4 Langkah-Langkah dalam Pendekatan Model Pembelajaran DI	23
2.3 Fungsi Kognisi	25
2.3.1 Definisi Kognisi dalam Konteks Perkembangan Anak.....	25
2.3.2 Komponen Kognitif yang Terlibat dalam Olahraga.....	26
2.3.3 Mental Menentukan Gerak Motorik.....	28
2.3.4 Ilmu Saraf Kognitif	29
2.3.5 Gelombang Otak	29
2.3.5.1 Gelombang Otak Alpha.....	31
2.4 Hoki sebagai Kegiatan Ekstrakurikuler di Sekolah	33
2.5 Keterkaitan Teori Belajar dengan Model Pembelajaran TGFU dalam Permainan Hoki	34
2.5.1 TGFU dan Konstruktivisme (Piaget & Bloom)	34
2.5.2 Teori Perkembangan Kognitif Piaget dan Peran Pengalaman Nyata...	34
2.5.3 Taksonomi Bloom dan Pembelajaran TFGU	34
2.5.4 Teori Sosiokultural Vygotsky dan Scaffolding dalam TGFU	34
2.6 Penelitian Terdahulu	35
2.7 Kerangka Berpikir	37
2.7.1 Perbedaan Keterampilan Bermain Hoki Antara Model Pembelajaran <i>Teaching Game for Understanding</i> (TGFU) Dan <i>Direct Instruction</i> (DI) Secara Keseluruhan.....	37
2.7.2 Interaksi Antara Model Pembelajaran Dengan Fungsi Kognisi Terhadap Keterampilan Bermain Hoki	39

2.7.3 Perbedaan Keterampilan Bermain Hoki Antara Model Pembelajaran <i>Teaching Game for Understanding</i> (TGfU) Dengan Model Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> (DI) Bagi Siswa Yang Memiliki Fungsi Kognisi Tinggi	40
2.7.4 Perbedaan Keterampilan Bermain Hoki Antara Model Pembelajaran <i>Teaching Game for Understanding</i> (TGfU) Dengan Model Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> (DI) Bagi Siswa Yang Memiliki Fungsi Kognisi Rendah	41
2.8 Hipotesis Penelitian	43
BAB III METODE PENELITIAN	45
3.1 Metode Penelitian	45
3.2 Desain Penelitian	46
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	47
3.3.1 Populasi	47
3.3.2 Sampel	48
3.3.2.1 Kriteria Inklusi	49
3.3.2.2 Kriteria Eksklusi	49
3.4 Operasional Variabel	51
3.4.1 Model Pembelajaran	51
3.4.2 Fungsi Kognisi	51
3.4.3 Keterampilan Bermain Hoki	52
3.5 Instrumen Penelitian	52
3.5.1 Tes Kognisi	53
3.5.1.1 Tes Gelombang Otak Alpha	53
3.5.1.2 <i>Montreal Cognitive Assessment</i> (MoCA)	55
3.5.2 Tes Keterampilan Bermain Hoki	57
3.6 Uji Validitas	58
3.6.1 Validitas Internal	59
3.6.2 Validitas Konstruk	60
3.6.3 Uji Reliabilitas Instrumen	60

3.7 Persyaratan Analisis Data	61
3.7.1 Uji Normalitas.....	62
3.7.2 Uji Homogenitas	62
3.7.3 Uji Hipotesis	63
3.8 Uji Prasyarat Statistik Parametris	64
3.9 Prosedur Penelitian.....	65
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	68
4.1 Statistika Deskriptif	68
4.2 Uji Prasyarat.....	70
4.3 Uji Normalitas	70
4.4 Uji Homogenitas.....	71
4.5 Uji Hipotesis.....	72
4.5.1 Perbedaan Keterampilan Bermain Hoki Secara Keseluruhan Antara Model Pembelajaran TGFU Dengan Model Pembelajaran DI	72
4.5.2 Interaksi Antara Model Pembelajaran Dengan Fungsi Kognisi Terhadap Keterampilan Bermain Hoki	73
4.5.3 Perbedaan Peningkatan Keterampilan Bermain Hoki Antara Model Pembelajaran <i>Teaching Game for Understanding</i> (TGFU) Dengan Model Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> (DI) Pada Siswa Yang Memiliki Fungsi Kognisi Tinggi	75
4.5.4 Perbedaan Peningkatan Keterampilan Bermain Hoki Antara Model Pembelajaran <i>Teaching Game for Understanding</i> (TGFU) Dengan Model Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> (DI) Pada Siswa Yang Memiliki Fungsi Kognisi Rendah.....	76
4.6 Uji Normalitas Gelombang Otak.....	76
4.7 Uji Korelasi antara Gelombang Otak Alpha dan Keterampilan Bermain.....	77
4.8 Uji Korelasi antara Gelombang Otak Alpha dan Fungsi Kognisi.....	78

BAB V PEMBAHASAN	79
5.1 Perbedaan Keterampilan Bermain Hoki Secara Keseluruhan Antara Model Pembelajaran TGFU Dengan Model Pembelajaran DI	79
5.2 Interaksi Antara Model Pembelajaran Dengan Fungsi Kognisi Terhadap Keterampilan Bermain Hoki.....	81
5.3 Perbedaan Peningkatan Keterampilan Bermain Hoki Antara Model Pembelajaran TGFU Dengan Model Pembelajaran DI Pada Siswa Yang Memiliki Fungsi Kognisi Tinggi	83
5.4 Perbedaan Peningkatan Keterampilan Bermain Hoki Antara Model Pembelajaran TGFU Dengan Model Pembelajaran DI Pada Siswa Yang Memiliki Fungsi Kognisi Rendah	84
5.5 Uji Korelasi antara Gelombang Otak Alpha dan Keterampilan Bermain.....	86
5.6 Uji Korelasi Gelombang Otak Alpha dan Fungsi Kognisi.....	87
5.7 Keunggulan Penelitian.....	89
5.8 Kelemahan Penelitian	90
5.9 Rekomendasi untuk Penelitian Selanjutnya.....	91
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	93
6.1 Kesimpulan	93
6.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Dari Lima Frekuensi Gelombang Otak.....	30
Tabel 2. 2 Sintesis Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	36
Tabel 3. 1 Desain Faktorial 2x2	46
Tabel 3. 2 Struktur dan Komponen Penilaian MoCA.....	55
Tabel 3. 3 Pengamatan Penampilan Bermain	57
Tabel 3. 4 Uji Validitas Butir Item Tes.....	59
Tabel 3. 5 Interpretasi Skor Instrumen.....	60
Tabel 3. 6 Interpretasi Hasil Uji Reliabilitas Instrumen	61
Tabel 4. 1 Deskriptif Statistik Post Test Keterampilan Bermain Hoki	69
Tabel 4. 2 Hasil Uji Normalitas Data.....	70
Tabel 4. 3 Hasil Uji Homogenitas Data	71
Tabel 4. 4 Hasil Uji Two Way Anova Dua Jalur Hipotesis Satu.....	72
Tabel 4. 5 Hasil Uji Two Way Anova Dua Jalur Hipotesis Dua	73
Tabel 4. 6 Hasil Uji Tukey Hipotesis Ketiga	75
Tabel 4. 7 Hasil Uji Tukey Hipotesis Keempat	76
Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas Tes Gelombang Otak	77
Tabel 4. 9 Hasil Uji Korelasi Keterampilan Bermain Dengan Gelombang Otak	77
Tabel 4. 10 Hasil Uji Korelasi Fungsi Kognisi dengan Gelombang Otak.....	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Otak dan bagian-bagiannya	29
Gambar 2. 2 Gelombang Otak beda, Alpha, Theta, dan Delta serta Gamma	31
Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir	43
Gambar 3.1 Skema Ordinal Pairing	50
Gambar 3. 2 Interpretasi Hasil Skor	56
Gambar 3. 3 Rumus Untuk mencari Reliabilitas	60
Gambar 3. 4 Prosedur Penelitian	67
Gambar 4. 1 Estimated Marginal Means of Keterampilan Bermain.....	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Sk Pembimbing	104
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	106
Lampiran 3 Surat Izin Uji Validitas	107
Lampiran 4 Surat Balasan Uji Validitas.....	108
Lampiran 5 Surat Balasan Telah Melakukan Penelitian	109
Lampiran 6 Surat Pernyataan Expert Judgement	110
Lampiran 7 Instrumen Peneltian	112
Lampiran 8 Komisi Etik Penelitian.....	115
Lampiran 9 Latihan Dan Skenario	116
Lampiran 10 Pengolahan Data Menggunakan SPSS	168
Lampiran 11 Dokumentasi Penelitian.....	171
Lampiran 12 Kartu Bimbingan Skripsi.....	173
Lampiran 13 Daftar Riwayat Hidup.....	174

DAFTAR PUSTAKA

- A'yuni, Y. Q. (2021). *Efektivitas subtitle/closed caption pada media online youtube dalam meningkatkan pemahaman informasi pada anggota dpc gerkatib Bandung barat*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Abhang, P. A., Gawali, B. W., & Mehrotra, S. C. (2016). Technological Basics of EEG Recording and Operation of Apparatus. In *Introduction to EEG- and Speech-Based Emotion Recognition* (pp. 19–50). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804490-2.00002-6>
- Adi Wijayanto, Sapto Wibowo, E. F. N. S., Nurkadri, & Dhona Ayu. (2024). *eBook J - Aspek Pembelajaran dan Metode Belajar Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Kesehatan*. Penerbit Akademia.
- Al-Akwaa, A. A., Asmawi, M. Z., Dewa, A., & Mahmud, R. (2020). Antihypertensive activity and vascular reactivity mechanisms of Vitex pubescens leaf extracts in spontaneously hypertensive rats. *Heliyon*, 6(7), e04588. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04588>
- Arends, R. (2012). *Learning to Teach*. McGraw-Hill. <https://books.google.co.id/books?id=B1trewAACAAJ>
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktek*. Rineka Cipta. <https://elibrary.bsi.ac.id/readbook/213695/prosedur-penelitian-suatu-pendekatan-praktik>
- Azizzadeh Herozi, M., Kamali, A.-M., Shamsi, F., & Nam, M. (2024). The Age-Specific Impact of Alpha-Wave Binaural Acoustic Stimulation on Motor-Learning Aptitude. *NeuroRegulation*, 11(1), 71–80. <https://doi.org/10.15540/nr.11.1.71>
- Balakrishnan, M., Rengasamy, S., & Aman, M. S. (2011). Teaching Game for Understanding in Physical Education: A Theoretical Framework and Implication. *ATIKAN*, 1.
- Başar, E., Başar-Eroglu, C., Karakaş, S., & Schürmann, M. (2001). Gamma, alpha, delta, and theta oscillations govern cognitive processes. *International Journal of Psychophysiology*, 39(2–3), 241–248. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(00\)00145-8](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(00)00145-8)
- Basri, H. (2018). Kemampuan kognitif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran ilmu sosial bagi siswa sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 18(1), 1–9. <https://doi.org/10.17509/jpp.v18i1.11054>
- Beatty, G. F., & Janelle, C. M. (2020). Emotion regulation and motor performance: an integrated review and proposal of the Temporal Influence Model of Emotion Regulation (TIMER). *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 13(1), 266–296. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2019.1695140>
- Bergmann, F., Gray, R., Wachsmuth, S., & Höner, O. (2021). Perceptual-Motor and Perceptual-Cognitive Skill Acquisition in Soccer: A Systematic Review on the Influence of Practice Design and Coaching Behavior. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.772201>

- Billa, A. S., Nurrochmah, S., Supriyadi, S., & Wiguno, L. T. H. (2023). Survei Motivasi Berlatih, Kondisi Fisik Dan Keterampilan Teknik Dasar Siswa Ekstrakurikuler Olahraga Hoki Setelah PPKM Level 4. *Sport Science and Health*, 5(3), 253–269. <https://doi.org/10.17977/um062v5i32023p253-269>
- Bunker, D., & Thorpe, R. (1986). The curriculum model. *Rethinking Games Teaching*, 7–10.
- Butler, J. (2010). Butler, J., Griffin, L. (2010). *More teaching games for understanding: Moving globally*, (pp. 1-248). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Cahyadi, A. D., & Mohammad Faruk. (2022). Pembinaan olahraga usia dini pada cabang olahraga hoki di surabaya. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 5. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-prestasi-olahraga/article/view/44221>
- Cahyanti, S., Program, C., Pendidikan, S., & Bangunan, V. (2020). *Konsep, Penggunaan, Perbandingan, dan Implikasi Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction)* Sinta Dwi Cahyanti.
- Carton, C., Calafiore, M., Cauet, C., Messaadi, N., Bayen, M., Wyts, D., Messaadi, W., Richebe, T., & Bayen, S. (2024). Montreal Cognitive Assessment (MoCA) use in general practice for the early detection of cognitive impairment: a feasibility study. *BJGP Open*, BJGPO.2024.0039. <https://doi.org/10.3399/BJGPO.2024.0039>
- Cheron, G., Petit, G., Cheron, J., Leroy, A., Cebolla, A., Cevallos, C., Petieau, M., Hoellinger, T., Zarka, D., Clarinval, A.-M., & Dan, B. (2016). Brain Oscillations in Sport: Toward EEG Biomarkers of Performance. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00246>
- Cohen, D. (2018). The Development of Play. *The Development of Play, II*, 425–468. <https://doi.org/10.4324/9781315121703>
- DeCoster, J., Gallucci, M., & Iselin, A.-M. R. (2011). Best Practices for Using Median Splits, Artificial Categorization, and their Continuous Alternatives. *Journal of Experimental Psychopathology*, 2(2), 197–209. <https://doi.org/10.5127/jep.008310>
- Doppelmayr, M., Klimesch, W., Stadler, W., Pöllhuber, D., & Heine, C. (2002). EEG alpha power and intelligence. *Intelligence*, 30(3), 289–302. [https://doi.org/10.1016/S0160-2896\(01\)00101-5](https://doi.org/10.1016/S0160-2896(01)00101-5)
- Federer, W. T., Cornell University. Biometrics Unit., Cornell University. Dept. of Biometrics., & Cornell University. Dept. of Biological Statistics and Computational Biology. (1966). Randomization and Sample Size in Experimentation. *Biometrics Unit Technical Reports*, 15 pages. <https://hdl.handle.net/1813/32334>
- Feltz, D. L., & Landers, D. M. (1983). The Effects of Mental Practice on Motor Skill Learning and Performance: A Meta-analysis. *Journal of Sport Psychology*, 5(1), 25–57. <https://doi.org/10.1123/jsp.5.1.25>
- Fernandes, V., Silva, A., Carvalho, A., Ribeiro, S., & Deslandes, A. (2024). Physical Fitness, Executive Functions, and Academic Performance in Children and Youth: A Cross-Sectional Study. *Behavioral Sciences*, 14(11), 1022. <https://doi.org/10.3390/bs14111022>

- Firmansyah, D., & Dede. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), 85–114. <https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>
- Fraenkel, J., Wallen, N., & Hyun, H. (1993). *How to Design and Evaluate Research in Education 10th ed.* McGraw-Hill Education.
- Frankel. (2012). *How to Design and Evaluate Research*. McGRAW-HILL INC.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2009). *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. W.W. Norton & Company Ltd.
- Gil-Arias, A., Harvey, S., Cárceles, A., Práxedes, A., & Del Villar, F. (2017). Impact of a hybrid TGfU-Sport Education unit on student motivation in physical education. *PLOS ONE*, 12(6), e0179876. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0179876>
- González-Valero, G., Ubago-Jiménez, J. L., Melguizo-Ibáñez, E., & Fernández-García, R. (2024). Application of the teaching games for understanding model to improve decision-making in sport learning: a systematic review and meta-analysis. *BMC Psychology*, 12(1), 781. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-02307-2>
- Gyat, S. N. A., Wijayanto, I., & Hariyani, Y. S. (2019). Analisis Sinyal Alfa Dan Beta Pada Pengaruh Brain Gym Terhadap Konsentrasi Sinyal Otak Menggunakan Eeg Dengan Metode Wavelet Analysis of Alpha and Beta Signals in the Effect of Brain Gym on Brain Signal Concentration Using Eeg With Wavelet Method. 6(1), 404–411.
- Harvey, S., Gil-Arias, A., & Claver, F. (2020a). Effects of teaching games for understanding on tactical knowledge development in middle school physical education. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1369–1379.
- Harvey, S., Gil-Arias, A., & Claver, F. (2020b). Effects of teaching games for understanding on tactical knowledge development in middle school physical education. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1369–1379. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.03189>
- Harvey, S., & Light, R. L. (2015). Questioning for learning in game-based approaches to teaching and coaching. *Asia-Pacific Journal of Health, Sport and Physical Education*, 6(2), 175–190. <https://doi.org/10.1080/18377122.2015.1051268>
- Hastari, R. C., Zuhroh, Y. E., Purwanto, P., & Susiana, A. (2020). Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Penerapan Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction). *Jurnal Tadris Matematika*, 3(1), 21–30. <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.1.21-30>
- Hopper, T., Butler, J., & Storey, B. (2009). TGfU...Simply Good Pedagogy: Understanding a Complex Challenge. *Challenge*, 261 ST-TGfU...Simply Good Pedagogy: Understandi. <https://www.excelway.ca/secure/eng/details.cfm?ID=792>
- Hortigüela Alcalá, D., & Hernando Garijo, A. (2017). Teaching Games for Understanding: A Comprehensive Approach to Promote Student's Motivation in Physical Education. *Journal of Human Kinetics*, 59(1), 17–27. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0144>
- Hunaepi, H., Samsuri, T., & Afrilyana, M. (2019). *Model Pembelajaran Lansung*.

- Izzati, A. U., Arifuddin, M., Suyidno, S., & Misbah, M. (2020). Pengembangan perangkat pengajaran langsung untuk melatih keterampilan pemecahan masalah peserta didik SMA. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 7(2), 190–199. <https://doi.org/10.36706/jipf.v7i2.11160>
- Jack R. Fraenkel, Norman E. Wallen, & Helen H. Hyun. (2012). *How to Design and Evaluate Research in Education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Juni Samodra, Y. T. (2015). Pengaruh model pembelajaran terhadap pemahaman konsep bermain field game siswa sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 2(2). <https://doi.org/10.21831/cp.v2i2.4835>
- Kester, L., Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (2010). Instructional Control of Cognitive Load in the Design of Complex Learning Environments. In *Cognitive Load Theory* (pp. 109–130). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511844744.008>
- Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis. *Brain Research Reviews*, 29(2–3), 169–195. [https://doi.org/10.1016/S0165-0173\(98\)00056-3](https://doi.org/10.1016/S0165-0173(98)00056-3)
- Latifah, A., & Sahroni, D. (2023). *Neurosains dalam Pendidikan*. Omera Pustaka.
- Lee, W. A., Rengasamy, S., Hooi, L. B., Varatharajoo, C., & Azeez, M. I. K. (2015). The effectiveness of teaching games for the improvement of the hockey tactical skills and the state of self-confidence among 16 years old students. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering*, 9(7), 2296–2302.
- Light, R., Curry, C., & Mooney, A. (2014). Game Sense as a model for delivering quality teaching in physical education. *Asia-Pacific Journal of Health, Sport and Physical Education*, 5(1), 67–81. <https://doi.org/10.1080/18377122.2014.868291>
- Litwińczuk, M. C., Trujillo-Barreto, N., Muhlert, N., Cloutman, L., & Woollams, A. (2023). Relating Cognition to both Brain Structure and Function: A Systematic Review of Methods. *Brain Connectivity*, 13(3), 120–132. <https://doi.org/10.1089/brain.2022.0036>
- Mabrur, M., Setiawan, A., & Mubarak, M. Z. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Direct Instruction Terhadap Hasil Belajar Teknik Dasar Guling Depan Senam Lantai. *Physical Activity Journal*, 2(2), 193. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2021.2.2.4014>
- Marisda, D. (2019). *Pengembangan Modul Fisika Kesehatan Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi melalui Model Pembelajaran Langsung di SMK Kesehatan Terpadu Mega Rezky Makassar*. 4, 267.
- Mellalieu, S. D., & Hanton, S. (2008). Advances in Applied Sport Psychology. In *Advances in Applied Sport Psychology*. <https://doi.org/10.4324/9780203887073>
- Memmert, D., & Harvey, S. (2008). The Game Performance Assessment Instrument (GPAI): Some concerns and solutions for further development. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27(2), 220–240. <https://doi.org/10.1123/jtpe.27.2.220>
- Mesik, J., & Wojtczak, M. (2023). The effects of data quantity on performance of temporal response function analyses of natural speech processing. *Frontiers*

- in *Neuroscience*, 16. <https://doi.org/10.3389/fnins.2022.963629>
- Metzler, M. (2017). *Instructional Models in Physical Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315213521>
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Nathan, S. (2015). Coaching school hockey in Malaysia: A exploratory analysis and effect of improvised TGfU pedagogical model on small sided game play. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(4), 712.
- Negara, J. D. K., Mudjianto, S., Budikayanti, A., & Nugraha PP, A. (2021). The Effect of Gamma Wave Optimization and Attention on Hitting Skills in Softball. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 9(1), 103–109. <https://doi.org/10.13189/saj.2021.090114>
- Negara, J. D. K., & Syadiah, T. (2018). Pengaruh Penerapan Teknik Rileksasi Otot Progresif Jacobsen Dan Latihan Konsentrasi Software Schulte Terhadap Peningkatan Kemampuan Konsentrasi Belajar Siswa. *JURNAL PENDIDIKAN JASMANI DAN OLAHRAGA*, 3(2). <https://doi.org/10.17509/jpjo.v3i2.12486>
- Newcombe, D. J., Roberts, W. M., Renshaw, I., & Davids, K. (2019). The effectiveness of constraint-led training on skill development in interceptive sports: A systematic review (Clark, McEwan and Christie) – A Commentary. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 14(2), 241–254. <https://doi.org/10.1177/1747954119829918>
- Niam, R. S. (2025). *Identifikasi metode komunikasi sbar saat handover pada perawat igd di rsud umar wirahadikusumah*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Omurtag, A., Sunderland, C., Mansfield, N. J., & Zakeri, Z. (2025). EEG connectivity and BDNF correlates of fast motor learning in laparoscopic surgery. *Scientific Reports*, 15(1), 7399. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-89261-0>
- Ortiz, M., Meroño, L., Morales-Belando, M. T., Vaquero-Cristóbal, R., & González-Gálvez, N. (2023). Teaching Games for Understanding in Game Performance and Psychosocial Variables: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Control Trial. *Children*, 10(3), 573. <https://doi.org/10.3390/children10030573>
- Pelletier, V. H., & Lemoyne, J. (2023). Assessment and Conceptualization of Perceived Competence in Ice Hockey: A Scale Development and Validation Study. *Perceptual and Motor Skills*, 130(4), 1587–1608. <https://doi.org/10.1177/00315125231170915>
- Pill, S., Griffin, L., & Gambles, E.-A. (2023). Teaching Games and Sport for Understanding. In *Teaching Games and Sport for Understanding*. <https://doi.org/10.4324/9781003298298>
- Pratama, S. (2022). *Pengaruh latihan plyometrik terhadap kecepatan tendangan lurus pencak silat Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu* 28 (pp. 28–42). repository.upi.edu.

- Pujianto, A. (2014). Persepsi guru pendidikan jasmani terhadap model teaching games for understanding (tgfu). *Journal of Physical Education Health and Sport*, 1(2), 86–92.
- Putri, T. A. M. (2024). *Optimalisasi gelombang gamma dan konsentrasi terhadap reaksi antisipasi atlet bulutangkis*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Rink, J. (2009). Teaching Physical Education for Learning. *Faculty Publications*.
- Sandra Stone. (2024). in the learning process which the child balances between complementary processes of. *International Journal of the Whole Child*, 9(2), 116–121.
- Sari, D. E. W. (2014). *Implementasi model pembelajaran teaching game for understanding (TGFU) dalam pembelajaran aktivitas permainan hoki*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sari, F., Kristiyanto, A., & Utomo, T. A. (2020). Influence of teaching style and achievement motivation towards the results of learning services to volleyball. *Health, Sport, Rehabilitation.*, 6(2), 56–62.
- Sebila, F. H., Kusmaedi, N., & Juliantine, T. (2020). Penerapan Teaching Game for Understanding terhadap Hasil Belajar Permainan Bola Voli. *Gelanggang Olahraga: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga (JPJO)*, 4(1), 23–30. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v4i1.1308>
- Siedentop, D., & Van der Mars, H. (2022). *Introduction to physical education, fitness, and sport*. Human kinetics.
- Sierra-Ríos, J. V., Clemente, F. M., Rey, E., & González-Víllora, S. (2020). Effects of 6 Weeks Direct Instruction and Teaching Games for Understanding Programs on Physical Activity and Tactical Behaviour in U-12 Soccer Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 5008. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145008>
- Singh, K. N., Patra, S. S., Samantaray, S., Jena, S., Mantri, J. K., & Misra, C. (2021). Automatic Sleep EEG Classification with Ensemble Learning Using Graph Modularity. In *Biomedical Signal Processing for Healthcare Applications* (pp. 1–24). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003147817-1>
- Slavin, R. E. (2018). *Educational Psychology: Theory and Practice*. Pearson. <https://books.google.co.id/books?id=iKUatAEACAAJ>
- Smith, L., Harvey, S., Savory, L., Fairclough, S., Kozub, S., & Kerr, C. (2015). Physical activity levels and motivational responses of boys and girls. *European Physical Education Review*, 21(1), 93–113. <https://doi.org/10.1177/1356336X14555293>
- Sopyan, D. (2019). *Pengaruh model pembelajaran dan motor ability terhadap hasil belajar keterampilan bermain bolabasket*. Universitas Pendidikan Indonesia. <http://repository.upi.edu/id/eprint/43059>
- Sri Rahayu, & Daulay, B. (2021). Analysis of the Drag Flick Technique in the Indoor Hockey Game in the 2020 PON Papua Regional Youth Athletes in 2020. *Jurnal Pendidikan Jasmani (JPJ)*, 2(2), 83–92. <https://doi.org/10.55081/jpj.v2i2.235>
- Stephen A. Mitchell, Judith L. Oslin, L. L. G. (2013). Teaching Sport Concepts and Skills: A Tactical Games Approach for Ages 7 to 18. *Journal of Teaching in*

- Physical Education*, 17(2), 1–243.
- Stolz, S., & Pill, S. (2014). Teaching games and sport for understanding. *European Physical Education Review*, 20(1), 36–71. <https://doi.org/10.1177/1356336X13496001>
- Sudjana, N. (2009). *Penelitian dan penilaian pendidikan*. Sinar Baru Algesindo.
- Sumira, D. Z., Deasyanti, D., & Herawati, T. (2017). Pengaruh Metode Scramble terhadap Kemampuan Membaca Pemahaman dan Kecerdasan Interpersonal Siswa SD. *Indonesian Journal of Primary Education*, 1(2), 70. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v1i2.9536>
- Sunanto, Nanang Rokhman Saleh, & Machmudah. (2020). Profil Kemampuan Motorik Siswa Peserta Ekstrakurikuler Hockey Ruang Sd Negeri Wonokasian Wonoayu Sidoarjo. *Jurnal Kejaora (Kesehatan Jasmani Dan Olah Raga)*, 5(2), 26–35. <https://doi.org/10.36526/kejaora.v5i2.942>
- Susilo, H., Damayanti, J., Chusjairi, G., Zahroh, V., & Rusly, N. (2019). *Penerapan Model Problem Based Learning dan Direct Instruction Berbasis Lesson Study untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa*.
- Tashliyev, A., Ngadiso, N., & Setyaningsih, E. (2018). A Comparative Study Between Team Game Tournament and Direct Instruction Method in Teaching Reading. *English Education*, 6(2), 191. <https://doi.org/10.20961/eed.v6i2.35947>
- Tod, D., Hodge, K., & Krane, V. (2023). *Routledge Handbook of Applied Sport Psychology*. In *Political Science*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003173588>
- Tuada, R. N., Gunawan, G., & Susilawati, S. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Dengan Teknik Guided Teaching Terhadap Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(2), 128–136. <https://doi.org/10.29303/jpft.v3i2.363>
- Turner, A. P., & Martinek, T. J. (1999a). An investigation into teaching games for understanding: Effects on skill, knowledge, and game play. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(3), 286–296. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608047>
- Turner, A. P., & Martinek, T. J. (1999b). An Investigation into Teaching Games for Understanding: Effects on Skill, Knowledge, and Game Play. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 70(3), 286–296. <https://doi.org/10.1080/02701367.1999.10608047>
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62. <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>
- van Mierlo, C. M., Jarodzka, H., Kirschner, F., & Kirschner, P. A. (2012). Cognitive Load Theory in E-Learning. In *Encyclopedia of Cyber Behavior* (pp. 1178–1211). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-0315-8.ch097>
- Wang, M., & Eccles, J. S. (2016). Retracted: Multilevel Predictors of Math Classroom Climate: A Comparison Study of Student and Teacher Perceptions. *Journal of Research on Adolescence*, 26(3), 617–634. <https://doi.org/10.1111/jora.12153>
- Wiranti, W. (2016). Pengaruh keterampilan terhadap produktivitas kerja karyawan

- pada konveksi istana mode madiun. *Equilibrium : Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Pembelajarannya*, 4(1), 96. <https://doi.org/10.25273/equilibrium.v4i1.647>
- Wulf, G., Shea, C., & Lewthwaite, R. (2010). Motor skill learning and performance: a review of influential factors. *Medical Education*, 44(1), 75–84. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2009.03421.x>
- Yudiana, Y. (2015). Implementasi Model Pendekatan Taktik dan Teknik dalam Pembelajaran Permainan Bola Voli pada Pendidikan Jasmani Siswa Sekolah Menengah Pertama. *ATIKAN*, 5(1).