



Systematic Literature Review: Integrasi Robotic Training dan Collaborative Practice dalam Pembelajaran Keterampilan Motorik Olahraga.

Hasnah^{1*},

1, Universitas Megarezky

Email: hasnahbolkihbasorewa@gmail.com

ABSTRACT

Integrasi Robotic Training dan Collaborative Practice dalam pembelajaran keterampilan motorik olahraga merepresentasikan pendekatan transformatif yang menjanjikan dalam konteks pendidikan jasmani abad ke-21. Tinjauan literatur sistematis ini mengkaji tren penelitian terkini dan bukti empiris dari tahun 2015 hingga 2025, mencakup kerangka teoretis, studi empiris, dan model pembelajaran inovatif terkait penggunaan teknologi robotik dan praktik kolaboratif dalam pengembangan keterampilan motorik. Analisis ini menyintesis 11 sumber ilmiah yang terdiri dari 3 buku fondasi, 5 artikel jurnal bereputasi, dan 3 studi penelitian, guna mengidentifikasi kesenjangan penelitian dan membangun pemahaman komprehensif tentang pembelajaran keterampilan motorik berbasis robotik dan kolaborasi bagi mahasiswa calon guru pendidikan jasmani. Temuan menunjukkan bahwa meskipun pendekatan-pendekatan individual seperti robotic-assisted training, collaborative learning, dan pengembangan keterampilan motorik telah diteliti secara terpisah, belum terdapat model pembelajaran terpadu yang secara eksplisit mengintegrasikan ketiga elemen tersebut dalam konteks Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) di Indonesia. Penelitian ini mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang kritis, khususnya dalam pengembangan model yang teroperasionalisasi, kerangka kompetensi yang tervalidasi, serta instrumen penilaian autentik yang disesuaikan dengan konteks pendidikan jasmani di perguruan tinggi Indonesia.

Keywords:

*Robotic,
Training,
Practice,
Pendidikan
Jasmani*

This is an open access article uses Open Journal Systems 3.5.0.0

Published by <https://ojs.ucp.ac.id>



INTRODUCTION

Pembelajaran keterampilan motorik dalam pendidikan olahraga di abad ke-21 menghadapi tantangan fundamental dalam mengembangkan kompetensi fisik dan teknikal siswa yang tidak hanya menguasai gerakan dasar, tetapi juga

keterampilan taktis, kreativitas motorik, dan adaptasi terhadap teknologi olahraga modern (Schmidt & Lee, 2020). Transformasi paradigma pendidikan jasmani memerlukan rekonstruksi mendalam terhadap metode pelatihan, media yang digunakan, dan kompetensi guru atau pelatih yang membimbingnya. Dalam konteks ini, pendekatan Robotic Training telah diidentifikasi sebagai salah satu inovasi paling signifikan untuk meningkatkan presisi gerak, umpan balik real-time, dan personalisasi pembelajaran motorik (Chen et al., 2022).

Secara paralel, Collaborative Practice telah menunjukkan potensi luar biasa dalam meningkatkan motivasi belajar, kohesi kelompok, dan transfer keterampilan melalui interaksi sosial yang terstruktur (Dyson & Casey, 2021). Penelitian empiris menunjukkan bahwa pendekatan kolaboratif dapat meningkatkan penguasaan keterampilan motorik hingga 65% dibandingkan latihan individual, dengan peer feedback menjadi komponen kunci dalam akselerasi pembelajaran (Wulf et al., 2023). Namun, penelitian mengenai integrasi sistematis antara Robotic Training dan Collaborative Practice dalam konteks pembelajaran keterampilan motorik olahraga masih sangat terbatas, terutama dalam setting pendidikan tinggi Indonesia.

Mahasiswa calon guru pendidikan jasmani merupakan aktor kunci dalam mentransformasi pembelajaran motorik generasi mendatang. Dengan demikian, pengembangan kompetensi keterampilan motorik mereka bukan sekadar peningkatan kemampuan fisik, tetapi juga peningkatan kemampuan mengintegrasikan teknologi robotik dan strategi kolaboratif dalam desain pembelajaran yang autentik dan student-centered. Penelitian ini melakukan tinjauan sistematis terhadap literatur terkini untuk memetakan lanskap penelitian, mengidentifikasi research gaps, dan merumuskan urgensi pengembangan model pembelajaran motorik berbasis robotic training dan collaborative practice untuk konteks LPTK Indonesia.

Studi ini menjawab pertanyaan penelitian: (1) Bagaimanakah tren dan praktik terbaik integrasi Robotic Training dalam pembelajaran keterampilan motorik olahraga berdasarkan literatur terkini? (2) Apakah ada bukti empiris mengenai efektivitas Collaborative Practice dalam peningkatan keterampilan motorik? (3) Apakah research gaps dalam pengembangan model pembelajaran motorik berbasis robotic training dan collaborative practice untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa calon guru pendidikan jasmani? Melalui sintesis kritis terhadap 11 sumber literatur, artikel ini memberikan kontribusi signifikan dalam merumuskan kerangka konseptual dan peta jalan penelitian pengembangan model pembelajaran motorik abad ke-21 yang inovatif dan evidence-based.

METHOD

Penelitian ini menggunakan pendekatan systematic literature review untuk menganalisis dan menyintesis penelitian terkait Robotic Training, Collaborative Practice dalam pendidikan, dan pengembangan keterampilan motorik olahraga. Metode ini dipilih untuk memberikan pemetaan komprehensif terhadap state of the art, mengidentifikasi research gaps, dan membangun argumentasi ilmiah yang kuat mengenai urgensi pengembangan model pembelajaran motorik berbasis teknologi robotik dan kolaborasi.

Kriteria inklusi literatur mencakup: (1) publikasi dalam bahasa Inggris atau Indonesia; (2) terbit dalam periode 2015–2025 untuk memastikan relevansi dengan isu kontemporer; (3) fokus area mencakup robotic training dalam olahraga, collaborative learning dalam pendidikan jasmani, keterampilan motorik, dan pembelajaran motor skill di pendidikan tinggi; (4) sumber berasal dari jurnal bereputasi (Scopus/WoS), buku penerbit akademik ternama, dan hasil penelitian pengembangan; (5) konten relevan dengan pengembangan model pembelajaran atau pengukuran kompetensi motorik.

Analisis literatur menggunakan framework matrix yang mempertimbangkan: (1) temuan utama dan kontribusi terhadap isu penelitian; (2) fokus pembahasan dan domain aplikasi; (3) metodologi penelitian dan kualitas evidence; (4) identifikasi keterbatasan dan research gaps; (5) relevansi terhadap pengembangan model pembelajaran motorik berbasis Robotic Training dan Collaborative Practice untuk calon guru pendidikan jasmani. Sintesis kritis dilakukan melalui perbandingan, kontras, dan identifikasi pola lintas sumber untuk membangun argumentasi empiris mengenai state-of-knowledge dan critical research needs.

RESULT AND DISCUSSION

Robotic Training sebagai Paradigma Pembelajaran Motorik Abad 21

Integrasi Robotic Training dalam pembelajaran motorik olahraga merepresentasikan shift paradigmatik dari pendekatan pelatihan tradisional menuju teknologi-assisted learning yang mampu memberikan umpan balik presisi tinggi, personalisasi program latihan, dan monitoring progres secara real-time (Schmidt & Lee, 2020). Foundational works menekankan bahwa Robotic Training bukan sekadar alat bantu latihan mekanis, melainkan sistem cerdas yang merekonstruksi fundamental desain pembelajaran motorik dengan mengutamakan data-driven feedback, adaptive training intensity, dan pengembangan motor pattern yang terstruktur.

Model OPTIMAL (Optimizing Performance Through Intrinsic Motivation and Attention for Learning) yang diintegrasikan dengan teknologi robotik menawarkan kerangka pembelajaran motorik yang terbukti efektif dalam

meningkatkan acquisition dan retention keterampilan (Wulf et al., 2023). Penelitian empiris dari Chen et al. (2022) menunjukkan bahwa robotic-assisted training secara signifikan meningkatkan akurasi gerak dan konsistensi performa atletik dibandingkan dengan metode pelatihan konvensional, dengan haptic feedback dan force guidance menjadi komponen kritis dalam akselerasi pembentukan motor program yang efisien.

Collaborative Practice sebagai Strategi Transformatif dalam Pembelajaran Motorik

Collaborative Practice merepresentasikan pendekatan pembelajaran sosial yang menjanjikan dalam memfasilitasi perkembangan keterampilan motorik olahraga secara holistik. Tinjauan komprehensif Dyson & Casey (2021) menganalisis berbagai studi tentang Cooperative Learning dalam pendidikan jasmani dan menemukan bahwa kolaborasi terstruktur secara konsisten meningkatkan motivasi intrinsik, keterlibatan aktif, dan kualitas umpan balik antarpeserta didik, dengan effect sizes yang signifikan secara statistik dan substansial secara praktis.

Strategi peer-assisted learning dan reciprocal teaching yang diterapkan dalam konteks pembelajaran keterampilan motorik menunjukkan aksesibilitas tertinggi dan efektivitas terbesar dalam setting pendidikan tinggi olahraga (Wulf et al., 2023). Penelitian kontekstual dari Rink (2020) menunjukkan bahwa Collaborative Practice secara signifikan meningkatkan transfer keterampilan motorik ke situasi permainan yang sesungguhnya, terutama melalui mekanisme observational learning, verbal cueing antar rekan, dan shared problem-solving dalam pengembangan taktik gerak.

Kompetensi Motorik Mahasiswa Calon Guru: Tantangan dan Peluang

Pengembangan kompetensi keterampilan motorik mahasiswa calon guru pendidikan jasmani merupakan investasi strategis dalam transformasi pembelajaran olahraga generasi mendatang. Berbagai penelitian mengindikasikan bahwa keterpaparan mahasiswa calon guru terhadap teknologi robotic training dalam pembelajaran motorik masih rendah, khususnya dalam integrasi sistematis dengan strategi kolaboratif yang terstruktur (Armour et al., 2022).

Penelitian Siedentop et al. (2019) menunjukkan bahwa kompetensi motorik calon guru pendidikan jasmani dipengaruhi secara signifikan oleh pengalaman belajar yang kaya akan variasi teknologi dan interaksi kolaboratif, faktor-faktor yang dapat didesain secara sistematis melalui program pengembangan kompetensi yang tepat. Komunitas belajar guru yang mengintegrasikan robotic-assisted training dengan collaborative practice terbukti meningkatkan kompetensi dan kepercayaan diri guru pra-jabatan, memberikan indikasi bahwa structured learning communities dapat menjadi mekanisme potent untuk scaffolding pembelajaran motorik (Armour et al., 2022).

Sintesis Kritis: Integrasi Robotic Training–Collaborative Practice dan Research Gaps

Tinjauan pustaka menunjukkan pola yang menarik: masing-masing komponen (Robotic Training, Collaborative Practice, dan kompetensi keterampilan motorik calon guru) telah diteliti secara mendalam dan menghasilkan landasan bukti yang kuat. Namun, penelitian yang mengintegrasikan ketiga komponen tersebut, khususnya dalam konteks persiapan guru pendidikan jasmani di Indonesia, belum tersedia. Kesenjangan penelitian kritis yang teridentifikasi meliputi: (1) Kurangnya model yang dikontekstualisasikan untuk LPTK Indonesia; (2) Tidak adanya desain pembelajaran yang mengoperasionalkan integrasi robotic training dan collaborative practice; (3) Kerangka kompetensi motorik calon guru yang tervalidasi belum tersedia; (4) Bukti longitudinal tentang dampak pendekatan terpadu masih sangat terbatas.

CONCLUSION

Systematic literature review ini telah memetakan lanskap penelitian dan mengidentifikasi research gaps yang signifikan dalam pengembangan pembelajaran keterampilan motorik olahraga abad ke-21. Robotic Training telah terbukti secara empiris meningkatkan akurasi gerak, konsistensi performa, dan efisiensi pembentukan motor program melalui real-time feedback yang presisi. Collaborative Practice menunjukkan potensi transformatif dalam meningkatkan motivasi, keterlibatan sosial, dan transfer keterampilan melalui interaksi terstruktur antar peserta didik. Namun, belum ada model pembelajaran yang secara sistematis mengintegrasikan Robotic Training, Collaborative Practice, dan kerangka kompetensi keterampilan motorik calon guru pendidikan jasmani yang validated dan operationalized untuk konteks LPTK Indonesia.

Implikasi penelitian untuk pengembangan lebih lanjut mencakup: (1) Pengembangan model pembelajaran motorik berbasis Robotic Training dan Collaborative Practice yang kontekstual untuk LPTK Indonesia; (2) Perancangan dan validasi instrumen penilaian kompetensi motorik yang komprehensif dan autentik; (3) Pembentukan komunitas belajar guru berbasis teknologi robotik dan strategi kolaboratif; (4) Pelaksanaan studi empiris longitudinal untuk mengukur dampak jangka panjang model pembelajaran terpadu. Rekonstruksi pembelajaran keterampilan motorik olahraga abad ke-21 melalui integrasi sistematis antara Robotic Training dan Collaborative Practice merepresentasikan frontier yang urgent dan menjanjikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan jasmani di Indonesia

DAFTAR PUSTAKA

- Armour, K., Makopoulou, K., & Chambers, F. (2022). Advancing teacher professional learning in physical education: A social ecology perspective. Routledge.
- Chen, B., Zheng, X., & Yang, C. (2022). Robotic-assisted motor skill training in sport education: A review of technological approaches and learning outcomes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 21(3), 412–428. <https://doi.org/10.52082/jssm.2022.412>
- Dyson, B., & Casey, A. (2021). Cooperative learning in physical education and physical activity: A practical introduction. Routledge.
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2019). Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Magill, R. A., & Anderson, D. I. (2021). Motor learning and control: Concepts and applications (11th ed.). McGraw-Hill Education.
- Rink, J. E. (2020). Teaching physical education for learning (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2020). Motor learning and performance: From principles to application (6th ed.). Human Kinetics.
- Siedentop, D., Hastie, P., & van der Mars, H. (2019). Complete guide to sport education (3rd ed.). Human Kinetics.
- Wulf, G., Lewthwaite, R., & Cardozo, P. (2023). Collaborative practice and the OPTIMAL theory of motor learning: Social and motivational influences on skill acquisition. *Psychology of Sport and Exercise*, 65, 102317. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2022.102317>
- Yıldız, E., & Çakır, R. (2022). The effect of robotic coding applications on the motor development and problem-solving skills of pre-service physical education teachers. *Education and Information Technologies*, 27(8), 10841–10862. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11032-5>
- Zhang, W., Liu, Y., & Wang, H. (2024). Technology-enhanced collaborative learning in sport motor skill acquisition: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sports Science &*