

PENGARUH LATIHAN HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT) TERHADAP *ENDURANCE* DAN *AGILITY* ATLET SEPAK BOLA PAPUA

¹Hans Januaris Orboi, ²Ramelda nila wenggi, ³Ipa Sari Kardi*

^{1,2,3} Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Cenderawasih, Papua, Indonesia

Email: orboihans6@gmail.com, rameldawenggi@gmail.com, ipaatletikteam@gmail.com

Diterima: 2-09-2025 Direvisi : 08-09-2025 Disetujui : 23-09-2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh latihan HIIT terhadap peningkatan *endurance* dan *agility* pada atlet sepak bola Papua. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan desain *pre-test dan post-test control group design*. Subjek penelitian terdiri dari 30 atlet sepak bola Papua yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen 15 atlet yang mendapat perlakuan latihan HIIT dan kelompok kontrol yang menjalani program latihan konvensional 15 atlet. Program latihan HIIT dilaksanakan selama 6 minggu dengan frekuensi 3 kali per minggu. Parameter yang diukur meliputi *endurance* menggunakan Bleep Test untuk mengukur *endurance* dan *agility* menggunakan zig zag run test. Data dianalisis menggunakan uji statistik paired t-test dan independent t-test dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan penerapan latihan HIIT terhadap peningkatan *endurance* dan *agility* pada kelompok eksperimen. Nilai *endurance* mengalami peningkatan yang signifikan ($p < 0,05$) dari hasil pre-test ke post-test pada kelompok yang menjalani latihan HIIT. Demikian pula dengan kemampuan *agility* yang menunjukkan perbaikan yang signifikan ($p < 0,05$) setelah program latihan HIIT dilaksanakan. Perbandingan antara kelompok eksperimen dan kontrol juga menunjukkan perbedaan yang signifikan, dimana kelompok eksperimen memiliki peningkatan yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol. Kesimpulan dari penelitian ini adalah latihan HIIT memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *endurance* dan *agility* atlet sepak bola Papua. Metode latihan HIIT dapat dijadikan alternatif program latihan yang efektif untuk meningkatkan kemampuan fisik atlet sepak bola, khususnya dalam mengembangkan daya tahan dan kelincahan yang merupakan komponen penting dalam permainan sepak bola.

Kata Kunci: High Intensity Interval Training, HIIT, *endurance*, *agility*, sepak bola, atlet Papua

THE EFFECT OF HIGH INTENSITY INTERVAL TRAINING (HIIT) ON THE *ENDURANCE* AND *AGILITY* OF PAPUAN SOCCER PLAYERS

Abstract

This study aims to determine the effect of HIIT training on improving *endurance* and *agility* in Papuan soccer athletes. The research method used is experimental with a pre-test and post-test control group design. The study subjects consisted of 30 Papuan soccer athletes divided into two groups: an experimental group of 15 athletes who underwent HIIT training and a control group of 15 athletes who followed a conventional training program. The HIIT training program was conducted over 6 weeks with a frequency of 3 times per week. The parameters measured included *endurance* using the Bleep Test and *agility* using the zig-zag run test. Data were analyzed using paired t-tests and independent t-tests with a significance level of $\alpha = 0.05$. The results showed a significant effect of HIIT training on improving *endurance* and *agility* in the experimental group. *Endurance* values showed a significant increase ($p < 0.05$) from pre-test to post-test in the group undergoing HIIT training. Similarly, *agility* ability showed significant improvement ($p < 0.05$) after the HIIT training program was implemented. Comparison between the experimental and control groups also showed significant differences, with the experimental group showing better improvement than the control group. The conclusion of this study is that HIIT training has a significant effect on improving the *endurance* and *agility* of Papua soccer athletes. The HIIT training method can be used as an effective alternative training program to enhance the physical abilities of soccer athletes, particularly in developing *endurance* and *agility*, which are crucial components in soccer gameplay.

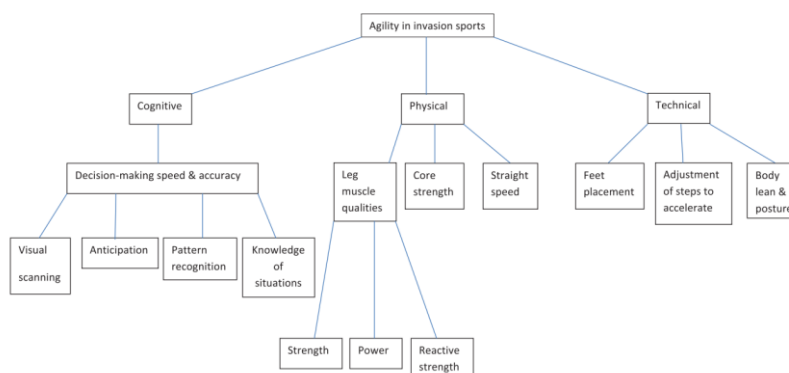
Keywords: High Intensity Interval Training, HIIT, *endurance*, *agility*, soccer, Papuan athletes

Pendahuluan

Sepak bola merupakan olahraga yang menuntut kombinasi kompleks dari berbagai komponen kebugaran fisik, termasuk daya tahan kardiorespirasi, kekuatan, kecepatan, kelincahan, dan koordinasi. Dalam konteks sepak bola modern, intensitas permainan semakin meningkat dengan tuntutan pergerakan yang dinamis, perubahan arah yang cepat, dan kemampuan mempertahankan performa tinggi selama 90 menit pertandingan (Bangsbo, Mohr, & Krstrup, 2006). Sepak bola ditandai dengan tuntutan aerobik yang tinggi diselingi dengan *power* aktivitas anaerobik. Latihan *High Intensity Interval Training* (HIIT) dianggap sebagai alternatif yang layak untuk latihan *endurance* dan menawarkan manfaat tambahan efisiensi waktu dari latihan anaerobik (Howard & Stavrianeas, 2017). Meningkatkan kebugaran kardiovaskular dapat memberikan manfaat kesehatan yang signifikan sekaligus meningkatkan VO₂max (*endurance*), khususnya pada atlet sepak bola. Latihan interval intensitas tinggi (HIIT) merupakan cara yang efisien untuk mengembangkan kebugaran kardiovaskular dan VO₂max (*endurance*). Pada dasarnya Sepak bola merupakan olahraga yang membutuhkan kombinasi kemampuan fisik yang kompleks, terutama daya tahan (*endurance*) dan kelincahan (*agility*) untuk dapat tampil optimal selama pertandingan. HIIT merupakan metode latihan yang menggabungkan periode latihan intensitas tinggi dengan periode pemulihan yang singkat, yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas fisik atlet.

Endurance dalam sepak bola tidak hanya berkaitan dengan kemampuan kardiorespirasi semata, tetapi juga kemampuan untuk mempertahankan intensitas tinggi secara berulang sepanjang pertandingan. Konsep daya tahan khusus sepak bola ini melibatkan kemampuan untuk melakukan sprint berulang, melompat, dan melakukan gerakan eksplosif lainnya tanpa mengalami penurunan performa yang signifikan (Stølen, Chamari, Castagna, & Wisløff, 2005). Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa HIIT dapat meningkatkan daya tahan kardiorespirasi secara signifikan. Atlet sepak bola yang menjalani program HIIT selama 8 minggu mengalami peningkatan VO₂max sebesar 10,8% dan peningkatan jarak tempuh selama pertandingan sebesar 20% (Helgerud, Engen, Wisloff, & Hoff, 2001). Selain itu, HIIT juga terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan *agility* yang sangat penting dalam sepak bola (Buchheit & Laursen, 2013a).

Agility merupakan kemampuan untuk mengubah arah gerakan dengan cepat dan efisien sambil mempertahankan keseimbangan dan kontrol tubuh. Dalam sepak bola, kelincahan sangat penting untuk menghindari lawan, bergerak dalam ruang terbatas, dan melakukan manuver taktis. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan yang melibatkan komponen kecepatan dan perubahan arah dapat meningkatkan *agility* atlet (Sulistiyono, Prayudho, & Kozina, 2024). Senada yang diungkapkan bahwa latihan *agility* dianggap sebagai faktor kunci dalam meningkatkan performa atlet (Sun et al., 2025).



Gambar 1. Model faktor utama yang menentukan kelincahan dalam olahraga

Sumber: (Young, Dawson, & Henry, 2016)

Latihan HIIT ini berfokus pada peningkatan kecepatan, kelincahan, dan waktu reaksi

atlet, yang sangat penting untuk mencapai keunggulan dalam berbagai cabang olahraga. Namun, penelitian spesifik mengenai pengaruh HIIT terhadap kelincahan atlet sepak bola masih terbatas, terutama dalam konteks atlet Indonesia dan khususnya Papua. Karakteristik antropometri dan fisiologis atlet Papua yang berbeda dengan populasi penelitian sebelumnya memerlukan kajian khusus untuk memahami respons adaptasi terhadap program latihan HIIT.

High Intensity Interval Training (HIIT) telah menjadi metode pelatihan yang populer dalam dunia olahraga karena efektivitasnya dalam meningkatkan kapasitas aerobik dan anaerobik secara bersamaan. HIIT melibatkan periode latihan intensitas tinggi yang diselingi dengan periode pemulihan aktif atau pasif (Laursen & Jenkins, 2002). Metode ini terbukti dapat meningkatkan VO₂max, efisiensi kardiovaskular, dan kapasitas buffer otot dalam waktu yang relatif singkat dibandingkan dengan latihan aerobik konvensional. Penerapan HIIT 2-3 kali per minggu dengan durasi 20-30 menit untuk mendapatkan adaptasi optimal tanpa risiko overtraining (Buchheit & Laursen, 2013b).

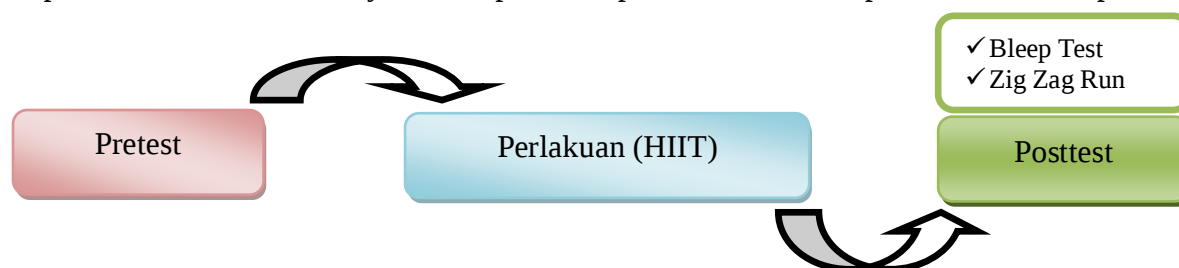
Papua, sebagai salah satu provinsi di Indonesia bagian timur, memiliki potensi besar dalam mengembangkan sepak bola. Namun, pengembangan atlet sepak bola di Papua menghadapi berbagai tantangan, termasuk akses terhadap metode pelatihan modern dan fasilitas yang memadai. Kondisi geografis Papua yang unik dengan iklim tropis dan ketinggian yang bervariasi juga memberikan karakteristik tersendiri bagi adaptasi fisiologis atlet lokal.

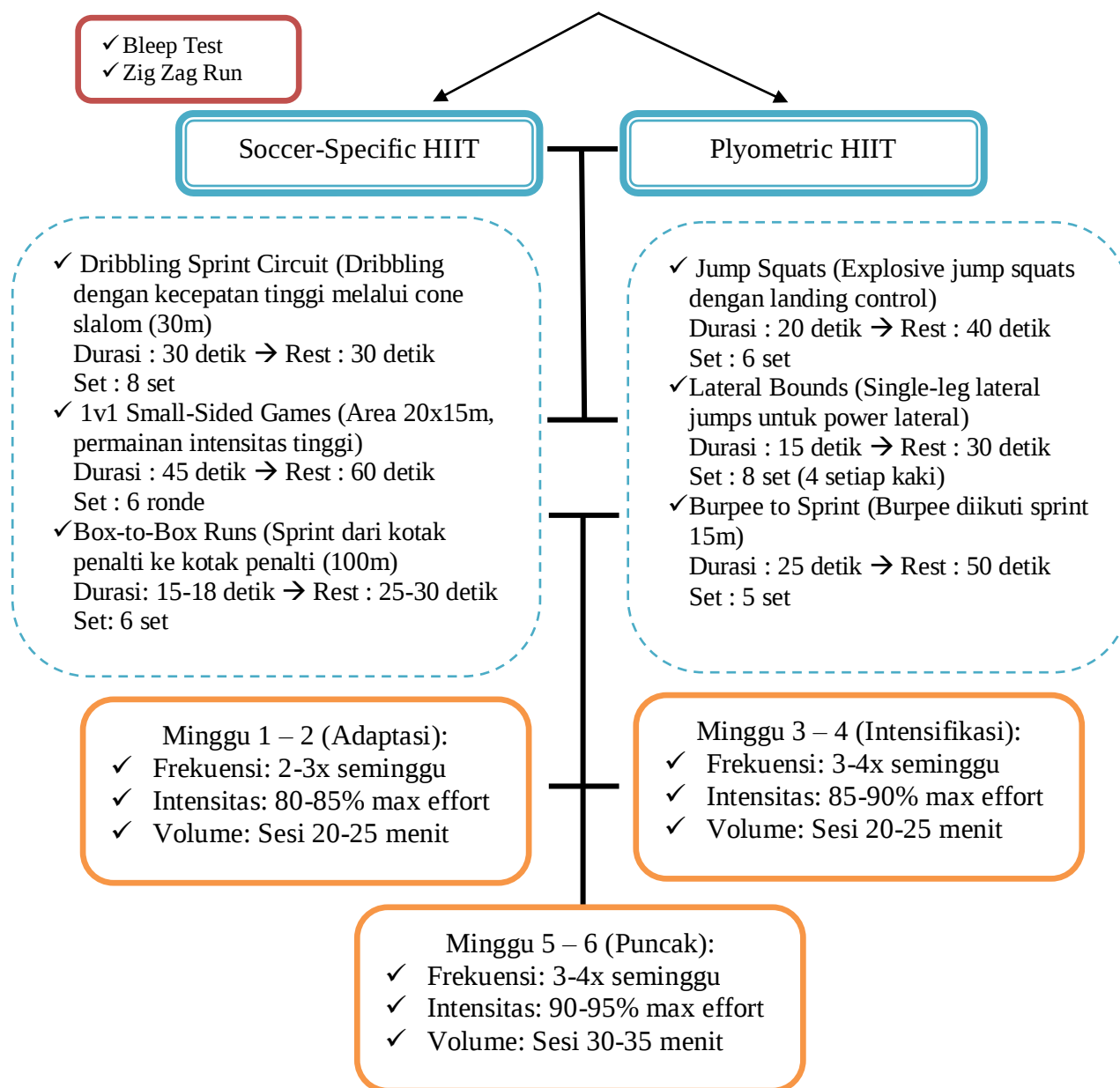
Penelitian ini menjadi penting mengingat terbatasnya data empiris mengenai efektivitas HIIT pada atlet sepak bola Papua. Pemahaman yang mendalam tentang bagaimana metode latihan ini mempengaruhi komponen kebugaran fisik spesifik akan membantu pelatih dan praktisi olahraga di Papua dalam merancang program latihan yang lebih efektif dan sesuai dengan karakteristik lokal. Selain itu, aspek praktis dari HIIT yang dapat dilakukan dengan peralatan minimal dan dalam waktu yang relatif singkat menjadikannya pilihan yang menarik untuk diterapkan dalam kondisi keterbatasan fasilitas yang sering dihadapi di daerah-daerah seperti Papua. Hal ini sejalan dengan prinsip efisiensi dalam pelatihan olahraga modern.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara ilmiah pengaruh program latihan HIIT terhadap peningkatan *endurance* dan *agility* atlet sepak bola Papua. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu keolahragaan dan menjadi rujukan praktis bagi pelatih sepak bola di Papua khususnya dan Indonesia pada umumnya.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Eksperimen Pretest and Posttest Design with a Control Group*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan latihan HIIT terhadap *endurance* dan *agility* mahasiswa UKM sepak bola di Papua. Populasi dalam penelitian ini yaitu mahasiswa yang mengikuti UKM terdiri atas 13 cabang olahraga. Teknik penentuan sampel menggunakan teknik purposive sampling dengan kriteria UKM sepak bola yang berjumlah 30 atlet (Kelompok eksperimen 15 atlet dan kelompok kontrol 15 atlet). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Bleep Test untuk mengukur tingkat daya tahan jantung paru (*endurance*) dan zig zag run test untuk mengukur kelincahan (*agility*). Penerapan latihan *High-Intensity Interval Training* (HIIT) sangat efektif untuk sepak bola karena meniru pola permainan yang melibatkan sprint pendek diikuti periode pemulihan aktif. Program latihan ini dirancang untuk meningkatkan kapasitas aerobik dan anaerobik, kecepatan, kelincahan, dan daya tahan spesifik sepak bola. Prosedur penelitian ini meliputi:





Gambar 2. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini melibatkan 30 atlet sepak bola Papua yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen ($n=15$) yang mendapat latihan HIIT dan kelompok kontrol ($n=15$) tanpa latihan HIIT. Karakteristik subjek penelitian menunjukkan homogenitas yang baik dengan rata-rata usia $18,5 \pm 1,5$ tahun, tinggi badan $165,3 \pm 5,4$ cm, dan berat badan $60,7 \pm 4,5$ kg.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Tes *Endurance* (Bleep Test)

Kelompok	Pretest	Posttest	Peningkatan	P-value
HIIT	$44,8 \pm 3,7$	$52,3 \pm 4,6$	$8,5 \pm 2,7$	0,001
Kontrol	$44,7 \pm 4,3$	$47,8 \pm 3,4$	$3,1 \pm 1,8$	0,137

Hasil uji paired t-test menunjukkan peningkatan signifikan pada kelompok HIIT (P-

value = 0,001), sedangkan kelompok kontrol menunjukkan peningkatan yang tidak signifikan ($p = 0,137$). Kelompok HIIT mengalami peningkatan VO_{2max} yang lebih besar sebesar 21,21% dibandingkan peningkatan kelompok kontrol sebesar 6,94%. Uji independent t-test antara kedua kelompok menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan ($p < 0,001$).

Tabel 2. Perbandingan Hasil Tes Agility (Zig Zag Run Test)

Kelompok	Pretest	Posttest	Penurunan	P-value
HIIT	$7,72 \pm 0,44$	$6,93 \pm 0,33$	$-0,79 \pm 0,28$	0,001
Kontrol	$7,78 \pm 0,51$	$7,63 \pm 0,47$	$-0,46 \pm 0,31$	0,213

*Catatan: Nilai negatif menunjukkan perbaikan waktu (semakin cepat)

Hasil uji *paired t-test* menunjukkan perbaikan signifikan pada kelompok HIIT ($p < 0,001$), sedangkan kelompok kontrol menunjukkan perbaikan yang tidak signifikan ($p = 0,213$). Kelompok HIIT mengalami peningkatan VO_{2max} yang lebih besar sebesar 10,24% dibandingkan peningkatan kelompok kontrol sebesar 5,91%. Uji *independent t-test* antara kedua kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,02$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa latihan HIIT memberikan peningkatan *endurance* yang signifikan pada atlet sepak bola Papua dengan peningkatan 21,21% dibandingkan kelompok kontrol yang hanya meningkat 6,94%. Peningkatan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa latihan HIIT merupakan salah satu metode paling efektif untuk meningkatkan fungsi kardiovaskular dan metabolik, serta kinerja fisik atlet, latihan HIIT melibatkan repetisi sesi latihan intensitas tinggi yang singkat hingga panjang, diselingi dengan periode pemulihan (Buchheit & Laursen, 2013a). Mekanisme peningkatan *endurance* melalui HIIT terjadi karena adaptasi fisiologis yang kompleks. Laursen & Jenkins (2002) menjelaskan bahwa HIIT menginduksi peningkatan kapasitas oksidatif otot melalui peningkatan aktivitas enzim mitokondria, peningkatan densitas kapiler, dan perbaikan fungsi kardiovaskular. Pada intensitas tinggi (85-95% HRmax), HIIT merangsang adaptasi baik sistem aerobik maupun anaerobik secara bersamaan. Penelitian serupa menegaskan bahwa latihan interval intensitas tinggi (HIIT) berbasis lari selama 5 minggu meningkat VO_{2max} atlet sepak bola (Arslan, Orer, & Clemente, 2020) (Howard & Stavrianeas, 2017).

Konteks atlet Papua dalam penelitian ini menunjukkan respons adaptasi yang positif terhadap HIIT. Hal ini dapat dijelaskan oleh karakteristik antropometri dan genetik populasi Papua yang memiliki kapasitas adaptasi kardiorespiratori yang baik. Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa faktor genetik berkontribusi 40-50% terhadap kemampuan *endurance* (Yao et al., 2025) seperti yang telah diketahui bahwa populasi Papua memiliki variasi genetik yang mendukung performa atlet. Selain itu *endurance* sangat penting untuk kinerja atlet dan meminimalkan risiko cedera, terutama selama kompetisi. Hal tersebut senada yang diungkapkan bahwa latihan HIIT efektif dalam meningkatkan performa *endurance* (Clemente, Moran, Ramirez-Campillo, Beato, & Afonso, 2023).

Pada dasarnya *High-Intensity Interval Training* (HIIT) telah menjadi fokus penelitian dalam meningkatkan performa fisik atlet sepak bola, termasuk kemampuan *agility*. Dalam penelitian ini peningkatan *agility* pada kelompok HIIT sebesar 10,24% menunjukkan efektivitas metode latihan ini dalam mengembangkan kemampuan mengubah arah dengan cepat. Senada dengan hasil penelitian terdahulu yang mengungkapkan bahwa program HIIT jangka pendek dapat meningkatkan kinerja akselerasi dan kelincahan (*agility*) (Michailidis, Ganotakis, & Moutsanos, 2023). Lebih lanjut dijelaskan bahwa HIIT berbasis permainan di lapangan dengan ukuran berbeda dapat menghasilkan perubahan spesifik dalam respons fisik dan waktu reaksi pada atlet sepak bola (Jastrzębski et al., 2025). HIIT berkontribusi terhadap peningkatan *agility* melalui beberapa mekanisme yaitu latihan intensitas tinggi dalam HIIT meningkatkan kekuatan dan power otot tungkai yang essential untuk perubahan arah yang eksplosif, selain itu interval recovery dalam HIIT melatih kemampuan sistem neuromuskular untuk recovery cepat, yang penting dalam situasi game sepak bola yang dinamis. Pada atlet

sepak bola menunjukkan bahwa HIIT efektif dalam meningkatkan *agility*. Hal ini disebabkan oleh spesifisitas HIIT yang meniru pola gerakan dalam sepak bola yang intermiten dengan intensitas bervariasi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang ditemukan melalui penerapan model latihan HIIT disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan *endurance* dan *agility* antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Hasil penelitian ini memberikan implikasi praktis yang penting untuk pengembangan atlet sepak bola Papua. HIIT terbukti dapat menjadi metode latihan yang efisien untuk meningkatkan dua komponen fitness yang krusial dalam sepak bola yaitu *endurance* dan *agility*.

Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini perlu diakui. Pertama, durasi penelitian 6 minggu relatif singkat untuk melihat adaptasi jangka panjang. Kedua, penelitian tidak mengontrol faktor nutrisi dan *recovery* yang dapat mempengaruhi hasil. Ketiga, variabilitas individual dalam respons terhadap HIIT tidak dianalisis secara mendalam.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi periodisasi HIIT yang optimal untuk atlet sepak bola Papua, menganalisis respons biokimia terhadap HIIT, dan mengevaluasi efek jangka panjang dari program HIIT terhadap performa kompetitif. Selain itu, penelitian komparatif dengan populasi atlet dari daerah lain di Indonesia dapat memberikan *insight* tentang variabilitas respons regional terhadap latihan HIIT.

Daftar Pustaka

- Arslan, E., Ozer, G. E., & Clemente, F. M. (2020). Running-based high-intensity interval training vs. small-sided game training programs: Effects on the physical performance, psychophysiological responses and technical skills in young soccer players. *Biology of Sport*, 37(2), 165–173. <https://doi.org/10.5114/BIOLOSPORT.2020.94237>
- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krstrup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 665–674. <https://doi.org/10.1080/02640410500482529>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013a). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: Cardiopulmonary emphasis. *Sports Medicine*, 43(5), 313–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013b). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part II: Anaerobic energy, neuromuscular load and practical applications. *Sports Medicine*, 43(10), 927–954. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0066-5>
- Clemente, F. M., Moran, J., Ramirez-Campillo, R., Beato, M., & Afonso, J. (2023). *Endurance* Performance Adaptations between SSG and HIIT in Soccer Players: A Meta-analysis. *International Journal of Sports Medicine*, 45(3), 183–210. <https://doi.org/10.1055/a-2171-3255>
- Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic *endurance* training improves soccer performance. / L ' entraînement d ' *endurance* améliore les performances au football. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(11), 1925–1931.

- Howard, N., & Stavrianeas, S. (2017). In-Season High-Intensity Interval Training Improves Conditioning In High School Soccer Players. *International Journal of Exercise Science*, 10(5), 713–720. <https://doi.org/10.70252/xfju8567>
- Jastrzębski, Z., Wakuluk-Lewandowska, D., Arslan, E., Kilit, B., Soylu, Y., & Radzimiński, Ł. (2025). Effects of Eight-Week Game-Based High-Intensity Interval Training Performed on Different Pitch Dimensions on the Level of Physical Capacity and Time-Motion Responses in Youth Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 97, 157–168. <https://doi.org/10.5114/jhk/190842>
- Laursen, P. B., & Jenkins, D. G. (2002). The scientific basis for high-intensity interval training: Optimising training programmes and maximising performance in highly trained *endurance* athletes. *Sports Medicine*, 32(1), 53–73. <https://doi.org/10.2165/00007256-200232010-00003>
- Michailidis, Y., Ganotakis, C., & Moutsanos, N. (2023). The effects of an HIIT program on young soccer players' physical performance. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 18(4), 1155–1163. <https://doi.org/10.1177/17479541221102530>
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: An update. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
- Sulistiyono, S., Prayudho, S., & Kozina, Z. (2024). Comparison of Speed and Agility in Football and Volleyball for Young Athletes. *Medikora*, 23(1), 54–66. <https://doi.org/10.21831/medikora.v23i1.71722>
- Sun, M., Soh, K. G., Cao, S., Yaacob, A. Bin, Ma, S., & Ding, C. (2025). Effects of speed, agility, and quickness training on athletic performance: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01101-w>
- Yao, J., Saraf, F., Rathore, V. S., Darkazanli, K., Liu, Y., Korivi, M., & Bhaskar, L. V. K. S. (2025). Importance of selected genetic determinants on *endurance* performance and physical strength: a narrative review. *Frontiers in Physiology*, 16(June), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1568334>
- Young, W., Dawson, B., & Henry, G. (2016). Agility and change of direction speed are independent skills: Implications for agility in invasion sports. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 10(1), 159–169. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/274837568_Agility_and_change_of_direction_speed_are_independent_skills_Implications_for_agility_in_invasion_sports