

PENGARUH *FOOTBALL AUSTRALIA PERFORM+* SELAMA ENAM MINGGU TERHADAP FLEKSIBILITAS DAN KELINCAHAN PEMAIN SEPAK BOLA REMAJA

Heri Purnama Pribadi¹, Dita Angelia Damayanti², Nadia Eka Yulianita Rahmasari³,
Ahmad Abdullah⁴

^{1,2,3}Department of Sport Science, Faculty of Sport Science, Universitas Negeri Malang
e-mail: heri.purnamapribadi.fik@um.ac.id

Abstract: Flexibility and agility are important for soccer performance and injury prevention, especially among young players. *Football Australia Perform+*, an updated version of the FIFA 11+ injury prevention program, has demonstrated benefits to neuromuscular control and general physical performance. However, there is limited evidence regarding its impact on flexibility and agility in adolescents. This study aimed to investigate the effect of six weeks of *Football Australia Perform+* training on leg muscle flexibility and agility in adolescent male soccer players. A pre-experimental one-group pretest–posttest design was employed involving 15 male soccer players (mean \pm SD: age = 17.07 \pm 0.59 years; height = 169.53 \pm 2.45 cm; body mass = 56.53 \pm 6.29 kg). Participants completed the Perform+ program three times per week for six weeks, in addition to their regular team training. Flexibility was measured using the *Y-Balance Test* (YBT) in *anterior*, *posterolateral*, and *posteromedial* directions, while agility was assessed using the *Agility T-Test*. Data were analyzed using a paired-sample t-test with a significance level set at $p < 0.05$. Significant improvements were found in most flexibility parameters—left *anterior* (LA), right *anterior* (RA), left *posteromedial* (LPM), right *posteromedial* (RPM), and left *posterolateral* (LPL)—as well as in agility performance ($p < 0.05$). No significant difference was observed in right *posterolateral* (RPL) flexibility ($p > 0.05$). The Perform+ program effectively enhanced flexibility and agility, indicating positive neuromuscular adaptations following six weeks of training. The *Football Australia Perform+* program significantly improves leg muscle flexibility and agility in adolescent soccer players, supporting its dual role in performance enhancement and injury prevention. These findings suggest that incorporating Perform+ into regular training routines can optimize physical readiness and reduce the risk of lower-limb injuries. Future studies using randomized controlled designs are recommended to further confirm these outcomes and explore long-term performance effects.

Keywords: Football Australia Perform+; flexibility; agility; injury prevention

Abstrak: Kelenturan dan kelincahan merupakan komponen penting dalam meningkatkan performa serta mencegah cedera pada pemain sepak bola. *Football Australia Perform+*, sebagai pengembangan dari program pencegahan cedera FIFA 11+, telah terbukti meningkatkan kontrol neuromuskular dan performa fisik, namun bukti mengenai pengaruhnya terhadap kelenturan dan kelincahan pada pemain remaja masih terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh latihan *Football Australia Perform+* selama enam minggu terhadap fleksibilitas tungkai bawah dan kelincahan pada pemain sepak bola remaja laki-laki di Kota Malang. Penelitian menggunakan desain *pre-experimental one-group pretest–posttest* yang melibatkan 15 pemain sepak bola laki-laki (usia 17,07 \pm 0,59 tahun). Program latihan dilakukan tiga kali per minggu selama enam minggu. Fleksibilitas diukur menggunakan *Y-Balance Test* (YBT) pada arah *anterior*, *posteromedial*, dan *posterolateral*, sedangkan kelincahan diukur menggunakan *Agility T-Test*. Data dianalisis menggunakan *paired-sample t-test* ($p < 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada fleksibilitas *anterior* kiri (138,93 \pm 10,26 vs 146,47 \pm 7,57 cm; $p < 0,001$), *anterior* kanan (136,60 \pm 6,33 vs 145,27 \pm 6,79 cm; $p < 0,001$), *posteromedial* kiri (132,00 \pm 9,47 vs 143,07 \pm 7,42 cm; $p < 0,001$), *posteromedial* kanan (136,73 \pm 9,01 vs 142,47 \pm 7,98 cm; $p = 0,003$), *posterolateral* kiri (129,87 \pm 9,69 vs 139,13 \pm 7,20 cm; $p < 0,001$), serta kelincahan ($p < 0,05$). Tidak ditemukan peningkatan yang signifikan pada fleksibilitas *posterolateral* kanan ($p = 0,111$). Program *Football Australia Perform+* selama enam minggu efektif meningkatkan fleksibilitas tungkai bawah dan kelincahan, sehingga berpotensi mendukung peningkatan performa serta pencegahan cedera pada pemain sepak bola remaja.

Kata kunci: *Football Australia Perform+*; kelenturan; kelincahan; pencegahan cedera

PENDAHULUAN

Kemampuan atlet untuk mencapai performa puncak ditentukan oleh beberapa faktor, termasuk proses latihan (periodisasi, metode, dan pemantauan latihan), prediksi performa, teknik, serta pencegahan dan penanganan cedera (Boullosa *et al.*, 2020), faktor motivasional, volisional, dan psikofisiologis (Vysochina and Vorobiova, 2019), fase siklus menstruasi (Carmichael *et al.*, 2021), nyeri otot, stres, aktivitas fisik intermiten (Henderson *et al.*, 2019), gangguan makan (Yufeng, Zhao and Xiaochun, 2021), dan faktor genetik (Mazlan *et al.*, 2020). Selain itu, kondisi fisik juga memegang peranan penting dalam menentukan performa atlet. Kelincahan, koordinasi, kecepatan, keseimbangan, daya tahan, serta power kaki memiliki pengaruh yang signifikan terhadap performa atlet (Nurhidayat *et al.*, 2019). Kelincahan dan fleksibilitas merupakan dua parameter penting dalam memilih atlet untuk berbagai kompetisi (Shivalingaiah *et al.*, 2016).

Kelincahan merupakan kemampuan seseorang untuk merubah arah gerak dengan cepat (Hribernik *et al.*, 2021). Definisi lain

Definisi lain yang serupa menyatakan bahwa kelincahan adalah gerakan eksplosif dan perubahan arah gerak, serta kemampuan kognitif eksekutif (yaitu, memori kerja, penghambatan, dan fleksibilitas kognitif), yang telah berulang kali terbukti menjadi faktor penentu kinerja dalam olahraga bola, olahraga tim, dan olahraga raket pada tingkat efisiensi kinerja tinggi (Hülsdünker *et al.*, 2023). Olahraga tim mengharuskan para atlet melatih kelincahan saat bergerak untuk menghindari intersepsi oleh lawan, dan mencetak poin dengan memasukkan bola ke gawang lawan (Breed and Spittle, 2021), sehingga memiliki prevalensi cedera lutut yang tinggi (misalnya, keseleo ligamen cruciatum anterior). Cedera ini biasanya terjadi dalam situasi yang melibatkan beban pada fase tumpuan pada salah satu anggota tubuh saat melakukan aktivitas kelincahan seperti berlari dan mendarat (Clark *et al.*,

2022). Penurunan kemampuan kelincahan juga dapat berdampak pada performa atlet (Shivalingaiah *et al.*, 2016).

Fleksibilitas didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan gerakan dalam *Range of Motion* (ROM) maksimal. Penurunan fleksibilitas dapat menyebabkan gangguan sendi yang membuat atlet rentan mengalami cedera selama latihan, terutama pada ekstremitas bawah (Gleeson *et al.*, 2013; Shivalingaiah *et al.*, 2016). Selain cedera lutut, *ankle sprains* akut akibat gangguan sendi juga sangat umum terjadi. Sebuah penelitian menemukan bahwa *ankle sprains* memiliki kemungkinan hingga 70% untuk menjadi cedera berulang, terutama jika disebabkan oleh ketidakstabilan pergelangan kaki kronis (40%) (Herzog *et al.*, 2019).

Cedera muskuloskeletal, terutama pada ekstremitas bawah, menyebabkan *short-term disability* sehingga dapat menghalangi partisipasi dalam aktivitas fisik. Hal ini juga berkaitan dengan gangguan sendi di usia lanjut. Cedera *spains* akibat gangguan sendi pergelangan kaki akut memiliki tingkat kekambuhan yang tinggi yang berkaitan dengan perkembangan *Chronic Ankle Instability* (CAI) pada individu yang aktif secara fisik (Herzog *et al.*, 2019). Cedera muskuloskeletal, khususnya pada sendi lutut, dapat terjadi akibat posisi kerja lutut yang berada pada kondisi rentan mendekati ekstensi maksimal, disertai kontraksi otot secara eksentrik ketika otot berada pada panjang yang relatif memanjang (Gleeson *et al.*, 2013).

Penerapan program latihan yang terukur, sistematis, dan berbasis prinsip ilmiah merupakan faktor penting dalam meningkatkan kondisi fisik atlet. Program latihan perlu dirancang dengan mempertimbangkan komponen intensitas, durasi, jenis, dan frekuensi latihan, serta menetapkan sasaran yang realistis dan dapat dicapai. Efektivitas pencapaian tujuan latihan sangat ditentukan oleh pemilihan metode dan strategi latihan yang sesuai

dengan karakteristik individu atlet, termasuk usia, tingkat pengalaman, dan potensi atau tingkat talentanya (Bompa and Buzzichelli, 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kelincahan dan kelenturan melalui program latihan yang didasarkan pada seberapa besar penurunan aktivitas otot berlebih akibat peregangan statis pada otot-otot yang terlibat memiliki dampak terhadap pengurangan cedera ligamen dan peningkatan performa selama pertandingan (McHugh *et al.*, 2010; Shivalingaiyah *et al.*, 2016).

Salah satu program latihan yang dapat digunakan adalah *Football Australia Perform+*. Program latihan ini merupakan versi terbaru dari FIFA 11+ yang dikembangkan dan diteliti oleh FIFA Medical Assessment and Research Centre (F-MARC) (Bizzini and Dvorak, 2015). Pengembangan *Football Australia Perform+* dibagi menjadi dua komponen utama (Pemanasan dan Kinerja), yang merupakan hasil kolaborasi ekstensif antara para peneliti cedera asal Australia, praktisi kedokteran olahraga, pelatih, dan ilmuwan olahraga. Program *Football Australia Perform+* dirancang khusus untuk menangani pencegahan cedera sekaligus peningkatan performa fisik. Berbeda dengan intervensi satu komponen seperti peregangan terpisah, latihan keseimbangan, atau program plyometrik, *Perform+* mengintegrasikan pemanasan dinamis, latihan kontrol neuromuskular, pengembangan kekuatan, latihan keseimbangan, latihan kompetensi gerak, dan aktivitas plyometrik progresif dalam satu protokol terstruktur. Pendekatan multidimensi ini dianggap lebih efektif untuk meningkatkan kualitas gerakan fungsional yang sangat relevan dengan kelincahan, keseimbangan, koordinasi, dan stabilitas tungkai bawah. Selain itu, penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa *Perform+* efektif dalam mengurangi risiko cedera dan dapat dengan mudah diterapkan oleh para pelatih di semua tingkatan (Veith *et al.*, 2021). Penelitian

yang luas menunjukkan bahwa program *Football Australia Perform+* juga secara efektif mengurangi angka cedera sekitar 40% dan dapat meningkatkan performa fisik (Whalan *et al.*, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah program latihan *Football Australia Perform+* selama enam minggu dapat meningkatkan kelenturan dan kelincahan anggota tubuh bagian bawah pada pemain sepak bola remaja laki-laki.

METODE

Partisipan

Data didapatkan dari 15 atlet sepakbola laki-laki di Kota Malang dalam satu tim yang sama (rerata \pm SD; usia = 17.07 ± 0.59 tahun, TB: 169.53 ± 2.45 cm; BB: 56.53 ± 6.29 kg; IMT $20,12 \pm 2,18$ kg/m²). Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* dengan pertimbangan dan kriteria tertentu. Penelitian ini tidak melibatkan atlet yang cedera, sakit, atau mengalami gangguan aktivitas fisik. Program intervensi ditambahkan ke dalam rutinitas latihan reguler, dan semua subjek menyelesaikan aktivitas latihan yang sama. Hanya atlet yang berpartisipasi dalam setidaknya 80% dari seluruh sesi latihan yang dimasukkan ke dalam analisis statistik. Setelah menjelaskan protokol eksperimental beserta manfaat dan risikonya, persetujuan tertulis diperoleh dari para peserta dan wali hukum mereka untuk memastikan partisipasi sukarela mereka.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *pre-experimental research with a one-group pretest post-test design*. Data yang diperoleh melalui metode ini lebih akurat karena membandingkan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan. Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama enam minggu dengan frekuensi tiga sesi latihan setiap minggu. Selama periode tersebut, program latihan yang digunakan adalah *Football Australia Perform+*. Data yang diperoleh adalah data mengenai kelenturan otot kaki

dan kelincahan. Data fleksibilitas dievaluasi menggunakan Y Balance Test (YBT) dengan tiga arah berbeda, yaitu *anterior* (A), *posterolateral* (PL), dan *posteromedial* (PM). Data kelincahan dievaluasi menggunakan *Agility T Test*. Tes Y-Balance dan *Agility T Test* dipilih karena keduanya merupakan penilaian lapangan yang valid, andal, dan praktis, yang mengevaluasi kapasitas fisik yang sangat relevan dengan performa sepak bola, termasuk keseimbangan dinamis, kontrol neuromuskular, fleksibilitas, dan kemampuan mengubah arah. Setiap variabel diukur dua kali, yaitu sebelum dan sesudah perlakuan selama enam minggu. Untuk mengurangi pengaruh variabel pengganggu, semua subjek diinstruksikan untuk mempertahankan gaya hidup dan pola makan yang normal sebelum dan selama penelitian berlangsung.

Program Latihan

Program latihan yang diberikan kepada para subjek adalah *Football Australia Perform+*, yang menggunakan tiga tingkatan. Program intervensi ini dilaksanakan tiga kali seminggu (on non-consecutive days) secara konsisten selama enam minggu (total 18 sesi). Program Latihan dilakukan oleh peneliti dibantu oleh pelatih. Sesi latihan dilakukan di lapangan rumput, permukaan yang sama dengan yang digunakan untuk sesi pengujian. Para pemain diinstruksikan untuk memberikan upaya maksimal dalam setiap sesi latihan. Dalam setiap sesi, para atlet ditugaskan untuk melakukan sesi pemanasan yang terdiri dari berlari lurus ke depan, *hip out*, *hip in*, *circling partner*, *shoulder contact*, *quick forwards and backward*, *building speed*, *bounding*, and *plant and cut*.

Tabel 1. Ringkasan *Training Load Progression*

Minggu	Exercises	Set/repetisi	Durasi (s)	Recovery per Set (s)
1	Warming-up	2 set	60	120
	Performance (level 1)			
	a. The bench (static)	3 set	20	60
	b. Sideways Bench (static)	3 set/ sisi	20	
	c. Single leg stance (hold the ball)	2 set	30	
	d. Jumping (vertical jump)	3 set	30	
	Cooling down (level 1)			
	a. Hamstrings (beginner)	1 set/3 rep	45	135
	b. Quadriceps (with toe raise)	2 set	30	90
	c. Groin/adductors (level 1)	1 set/3 rep	40	90
2	Warming-up	2 set	60	120
	Performance (level 1)			
	a. The bench (static)	3 set	20	60
	b. Sideways Bench (static)	3 set/sisi	20	
	c. Single leg stance (hold the ball)	2 set	30	
	d. Jumping (vertical jump)	2 set	30	
	Cooling down (level 1)			
	a. Hamstrings (beginner)	1 set 5 rep	45	135
	b. Quadriceps (with toe raise)	2 set	30	90
	c. Groin/adductors (level 1)	1 set 5 rep	40	12
3	Warming-up	2 set	60	120
	Performance (level 2)			
	a. The bench (alternate legs)	3 set	40	120
	b. Sideways Bench (raise & lower hip)	3 set	30	90
	c. Single leg stance (throw ball to partner)	2 set	30	90
	d. Jumping (lateral jump)	2 set	30	90
	Cooling down (level 2)			
	a. Hamstrings (intermediate)	2 set 6 rep	45	135
	b. Quadriceps (walking lunges)	2 set	30	90

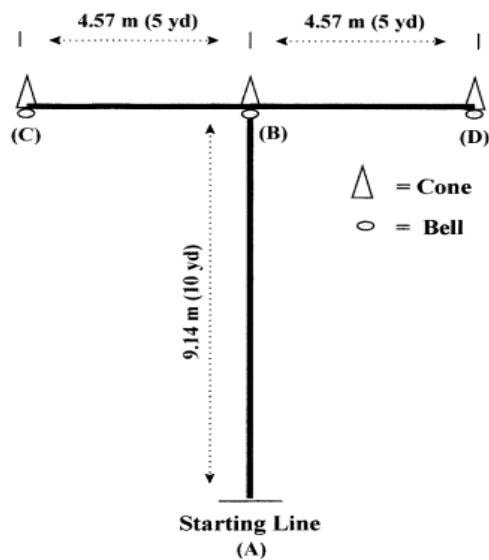
	c. Groin/adductors (level 2)	1 set 7 rep	50	150
	Warming-up	2 set	60	120
	Performance (level 2)			
	a. The bench (alternate legs)	3 set	40	120
	b. Sideways Bench (raise & lower hip)	3 set	30	90
4	c. Single leg stance (throw ball to partner)	2 set	30	90
	d. Jumping (lateral jump)	2 set	30	90
	Cooling down (level 2)			
	a. Hamstrings (intermediate)	2 set 6 rep	45	135
	b. Quadriceps (walking lunges)	2 set	30	90
	c. Groin/adductors (level 2)	1 set 3 rep	5	15
	Warming-up	2 set	60	120
	Performance (level 3)			
	a. The bench (one leg lift & hold)	3 set	30	
	b. Sideways Bench (one leg lift)	3 set	30	90
5	c. Single leg stance (test your partner)	2 set	30	
	d. Jumping (box jump)	2 set	30	
	Cooling down (level 3)			
	a. Hamstrings (intermediate)	3 set 8 rep	45	135
	b. Quadriceps (walking lunges)	2 set	30	90
	c. Groin/adductors (level 3)	1 set 5 rep	5	15
	Warming-up	2 set	60	120
	Performance (level 3)			
	a. The bench (one leg lift & hold)	3 set	30	
	b. Sideways Bench (one leg lift)	3 set	30	90
6	c. Single leg stance (test your partner)	2 set	30	
	d. Jumping (box jump)	2 set	30	
	Cooling down (level 3)			
	a. Hamstrings (intermediate)	3 set 8 rep	45	135
	b. Quadriceps (walking lunges)	2 set	30	90
	c. Groin/adductors (level 3)	1 set 5 rep	5	15

Prosedur Pelaksanaan

Sebelum perlakuan, atlet diwajibkan untuk menyelesaikan sesi pemanasan yang sesuai dengan karakteristik biomekanis dan fisiologis tubuh (yaitu, 15 menit *jogging* dan peregangan dinamis). Pengukuran awal dilakukan setelah 3 menit istirahat pasif. Semua tes dilakukan setelah jeda 24 jam pasca perlakuan terakhir. Tes dilaksanakan di tempat yang sama dengan tempat pelaksanaan program latihan dan dalam kondisi yang sama. Setiap subjek diberi instruksi lisan dan didorong untuk melakukan upaya maksimal selama tes. Pengukuran pertama yang dilakukan adalah pengukuran fleksibilitas menggunakan *Y Balance Test* (YBT) untuk menghindari pengaruh terhadap hasil pengukuran kelincuhan. Dalam pengukuran fleksibilitas, subjek mengenakan pakaian ringan dan

melepas alas kaki. Pengukuran dilakukan secara berurutan dari *anterior*, *posteromedial*, dan *posterolateral*. Subjek melakukan pengukuran sebanyak tiga kali, secara bergantian dimulai dengan kaki kanan dan dilanjutkan kaki kiri. Hasil yang dicatat adalah hasil jangkauan terjauh dari ketiga pengulangan tersebut.

Pengukuran kedua adalah kelincuhan menggunakan *Agility T Test*. Untuk memastikan data yang reliabel dan konsisten, setiap peserta diberi tiga kali percobaan, dengan waktu istirahat 3 menit di antara setiap percobaan. Pengukuran *Agility T Test* menggunakan lintasan berbentuk huruf T (Gambar 1). Semua subjek memulai dari posisi berdiri dan diinstruksikan untuk melakukan semua *sprint* dengan usaha maksimal. Hasil pengukuran berupa waktu yang diukur menggunakan stopwatch



Gambar 1. Lintasan Pengukuran untuk Agility T Test (Paoule et al., 2000).

Analisis Statistik

Analisis statistik dilakukan menggunakan software SPSS 23.0 for Windows. Data disajikan dalam bentuk rata-rata dan simpangan baku (SD). Tingkat signifikansi statistik ditetapkan pada $p < 0,05$.

0,05. Normalitas univariat diperiksa dan dikonfirmasi menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Data dianalisis menggunakan *Paired Sample T-test* dengan tingkat signifikansi 0,05. *Paired Sample T-test* digunakan untuk menganalisis data kelincahan dan kelenturan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan program *Australia Football Perform+*. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etika Universitas Negeri Malang dengan nomor 05.01.05/UN32.14.2.8/LT/2026.

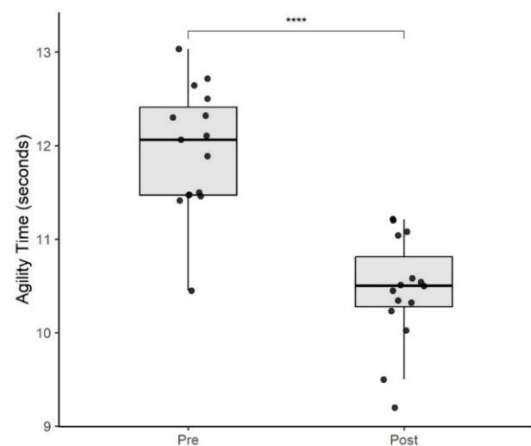
Hasil dan Diskusi
Hasil

Berdasarkan hasil uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, seluruh data menunjukkan nilai $p > 0,05$ (0,05–0,90). Nilai deskriptif fleksibilitas dan kelincahan dinyatakan dalam bentuk rata-rata \pm SD. Analisis perbandingan antara *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan menggunakan *Paired Sample T-test* dan hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Performa Kelincahan dan kelenturan sebelum dan sesudah program.

	Pre	Post	P-Values
Left Anterior (LA)	138.93 \pm 10.26	146.47 \pm 7.57	0,000*
Right Anterior (RA)	136.60 \pm 6.33	145.27 \pm 6.79	0,000*
Left Posteromedial (LPM)	132.00 \pm 9.47	143.07 \pm 7.42	0,000*
Right Posteromedial (RPM)	136.73 \pm 9.01	142.47 \pm 7.98	0,003*
Left Posteriolateral (LPL)	129.87 \pm 9.69	139.13 \pm 7.20	0,000*
Right Posteriolateral (RPL)	135.27 \pm 6.37	138.40 \pm 6.25	0,111

Hasil analisis data variabel menunjukkan bahwa LA, RA, LPM, RPM, LPL, dan AT menunjukkan perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) antara data sebelum dan sesudah latihan. Sementara itu, data RPL menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($P > 0,05$). Data tersebut menunjukkan bahwa program latihan *Football Australia Perform+* yang dilaksanakan tiga kali seminggu dapat meningkatkan keseimbangan dan kelincahan pemain sepak bola laki-laki.



Gambar 2. Analisis kelincahan setelah enam minggu latihan (n = 15) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Diskusi

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan program latihan *Football Australia Perform+* selama enam minggu secara signifikan meningkatkan fleksibilitas fungsional dan kelincahan pada pemain sepak bola remaja. Hasil ini sejalan dengan bukti ilmiah terkini yang menekankan bahwa fleksibilitas merupakan faktor penentu penting dalam kinerja gerak dan pencegahan cedera pada ekstremitas bawah. Fleksibilitas yang optimal, terutama pada arah *anterior*, *posteromedial*, dan *posterolateral*, memungkinkan unit otot-tendon bekerja dalam rentang fisiologis yang aman sehingga meminimalkan risiko ketegangan otot dan cedera sendi ketika sendi terpapar pada posisi ekstrem atau beban eksentrik yang tinggi (Gleeson *et al.*, 2013; Herzog *et al.*, 2019).

Peningkatan fleksibilitas yang diperoleh menunjukkan terjadinya adaptasi baik pada aspek mekanis jaringan lunak maupun pada mekanisme regulasi neuromuskular. Adaptasi ini ditandai oleh meningkatnya compliance kompleks otot-tendon sehingga kemampuan jaringan untuk memanjang menjadi lebih baik, serta berkurangnya resistensi neuromuskular terhadap peregangan akibat perubahan sensitivitas dan modulasi refleks regang (*stretch reflex*). Adaptasi tersebut berkontribusi terhadap peningkatan rentang gerak sendi dan efisiensi fungsi muskuloskeletal (Behm *et al.*, 2016). Hal ini dibuktikan dengan peningkatan jarak jangkauan pada *Y Balance Test* (YBT) yang menunjukkan peningkatan kontrol neuromuskular dinamis pada ekstremitas bawah. Literatur sebelumnya juga telah menetapkan YBT sebagai alat yang valid untuk mendeteksi gangguan stabilitas dan mobilitas, serta untuk memprediksi risiko cedera pada ekstremitas bawah (Plisky *et al.*, 2009).

Program *Perform+*, yang menggabungkan pemanasan dinamis, latihan proprioseptif, penguatan progresif, latihan keseimbangan unilateral, serta

latihan plyometrik, memberikan rangsangan neuromuskular yang komprehensif. Pendekatan multikomponen ini meningkatkan efisiensi *stretch-shortening cycle* (SSC) dan mempercepat transisi kontraksi otot eksentrik dan konsentrik (Miller *et al.*, 2006; Hughes, Ellefsen and Baar, 2018). Mekanisme SSC telah dijelaskan secara mendalam oleh Komi (Komi, 2000), yang menyoroti perannya secara mendasar dalam produksi gaya dan kecepatan gerakan eksplosif. Selain itu, komponen latihan kekuatan yang terintegrasi dalam *Perform+* berkontribusi pada peningkatan kekuatan otot dan stabilitas sendi, terutama pada sendi pinggul, melalui peningkatan aktivasi otot dan koordinasi intermuskular (Wang *et al.*, 2024; Cristian, 2025).

Adaptasi struktural, dalam hal ini adalah peningkatan kelenturan otot-tendon dan reorganisasi mikrostruktural kolagen, memungkinkan peningkatan *Range of Motion* (ROM) tanpa mengorbankan kemampuan produksi gaya. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa peningkatan fleksibilitas merupakan hasil dari kombinasi adaptasi mekanis jaringan dan peningkatan toleransi neuromuskular terhadap peregangan (Hughes, Ellefsen and Baar, 2018). Hal yang sama juga ditunjukkan pada hasil signifikan peningkatan *Agility T Test* yang memperkuat bukti bahwa program latihan multikomponen seperti *Perform+* secara efektif meningkatkan kemampuan perubahan arah, reaktivitas motorik, dan koordinasi neuromuskular (Miller *et al.*, 2006). Hülzdünker *et al.* (Hülzdünker, Friebe and Giesche, 2023) menekankan bahwa kelincahan sangat bergantung pada integrasi sensorimotor dan pemrosesan kognitif yang cepat selama melakukan tugas-tugas gerakan intensitas tinggi.

Dari sudut pandang mekanistik, adaptasi pasca-intervensi dapat dipahami sebagai hasil interaksi antara perubahan mekanis pada unit otot-tendon dan modulasi refleks regangan yang melibatkan spindel

otot serta penghambatan organ tendon Golgi. Latihan plyometrik dan latihan berbasis aktivasi neuromuskular juga telah terbukti meningkatkan rekrutmen unit motorik serta meningkatkan laju pelepasan impuls pada unit motorik ambang tinggi, sehingga memungkinkan produksi gaya yang lebih cepat dan lebih efisien (Miller *et al.*, 2006; Zhong, Meng and Su, 2024). Adaptasi neuromuskular ini berkontribusi pada peningkatan kontrol stabilitas sendi, kemampuan gerakan eksplosif, dan kinerja perubahan arah yang cepat. Selain itu, peningkatan propriosepsi, terutama pada arah *posteromedial* dan *posterolateral*, sangat relevan bagi manuver cutting dan pivoting dalam sepak bola karena dapat mengurangi penghambatan neuromuskular dan meningkatkan stabilitas dinamis (Hughes, Ellefsen and Baar, 2018).

Temuan penelitian ini juga memiliki implikasi biomekanis terhadap pengendalian pronasi kaki. Otot-otot intrinsik kaki, khususnya otot abduktor hallucis, memainkan peran penting dalam menjaga lengkung longitudinal medial selama fase tumpuan. Latihan seperti latihan kaki pendek telah terbukti meningkatkan fungsi otot-otot intrinsik kaki dan mengurangi penurunan tulang navikular, yang merupakan indikator membaiknya pengendalian pronasi (Jung, Ko and Lee, 2011). Selain itu, fungsi rantai kinetik proksimal memengaruhi mekanika ekstremitas bawah, di mana kelemahan otot gluteus medius dapat meningkatkan adduksi dan rotasi internal pinggul sehingga dapat memperparah pronasi subtalar. Hubungan ini telah dilaporkan oleh Hollman *et al.* (Hollman, Galardi and Lin, 2009), berpendapat bahwa penguatan otot pinggul dalam program Perform+ kemungkinan besar berkontribusi terhadap peningkatan kontrol mekanis anggota tubuh bagian bawah secara keseluruhan..

Peningkatan performa kelincahan (AT) yang signifikan semakin mencerminkan interaksi sinergis antara fleksibilitas, propriosepsi, dan kapasitas

neuromuskular dalam menghasilkan perubahan arah yang cepat. Literatur yang ada menunjukkan bahwa peningkatan sinkronisasi unit motorik, pengurangan waktu kontak dengan permukaan, serta kekakuan tendon adaptif merupakan mekanisme kunci yang mendasari peningkatan kelincahan setelah program latihan plyometrik atau berbasis neuromuskular. Dengan peningkatan kontrol neuromuskular dan efisiensi SSC, atlet menjadi lebih mampu mentransfer energi selama aktivitas akselerasi-deselerasi yang cepat sehingga menghasilkan waktu penyelesaian T-test yang berkurang secara signifikan seperti yang ditunjukkan dalam penelitian ini.

Namun, tidak adanya perubahan yang signifikan pada jangkauan *posterolateral* kanan (RPL) mengindikasikan adanya asimetri dominansi anggota tubuh. Sebuah fenomena yang sering terjadi pada pemain sepak bola. Perbedaan beban neuromuskular dan mekanis antara anggota tubuh dominan dan non-dominan selama latihan maupun pertandingan dapat mengakibatkan adaptasi asimetris. Selain itu, nilai fleksibilitas awal yang relatif tinggi atau kompleksitas kontrol neuromuskular yang diperlukan untuk pola gerakan *posterolateral* yang melibatkan rotasi pinggul dan stabilitas panggul mungkin telah memengaruhi hasil. Literatur merekomendasikan pendekatan latihan unilateral untuk mengatasi asimetri fungsional dan meminimalkan risiko cedera unilateral (Lockie, Dawes and Jones, 2016).

Secara keseluruhan, integrasi temuan penelitian ini dengan bukti ilmiah menunjukkan bahwa peningkatan fleksibilitas multidirectional dan kelincahan merupakan hasil dari interaksi kompleks antara adaptasi saraf, adaptasi mekanis unit otot-tendon, serta pengendalian gerakan multiplanar yang spesifik pada olahraga sepak bola. Temuan ini sejalan dengan konsep pengembangan *Football Australia Perform+* yang dirancang sebagai

penyempurnaan program FIFA 11+ dengan mengintegrasikan latihan pemanasan dinamis, keseimbangan, penguatan otot, kompetensi gerak, dan latihan plyometric progresif untuk meningkatkan performa sekaligus menurunkan risiko cedera (Whalan *et al.*, 2021). Hasil penelitian ini juga konsisten dengan systematic review oleh Asgari *et al.* (Asgari *et al.*, 2023) yang melaporkan bahwa implementasi FIFA 11+ secara signifikan meningkatkan kontrol neuromuskular, *dynamic balance*, kualitas gerak fungsional, serta kemampuan perubahan arah (*change of direction*) pada pemain sepak bola. Demikian pula, meta-analysis terbaru oleh Granacher *et al.* (Granacher *et al.*, 2025) menunjukkan bahwa program FIFA 11+ memberikan efek positif terhadap *dynamic balance*, kelincahan, dan performa fisik apabila diterapkan secara rutin selama sedikitnya enam minggu. Oleh karena itu, peningkatan fleksibilitas dan kelincahan yang diperoleh pada penelitian ini mengindikasikan bahwa modifikasi latihan dalam *Football Australia Perform+* tetap mempertahankan manfaat neuromuskular dari FIFA 11+, bahkan berpotensi memberikan stimulus performa yang lebih optimal.

Peningkatan fleksibilitas yang diamati kemungkinan merupakan hasil adaptasi neuromuskular yang melibatkan peningkatan koordinasi intermuskular, proprioepsi, stabilitas sendi, serta efisiensi *stretch-shortening cycle* yang terjadi akibat kombinasi latihan keseimbangan, penguatan otot, dan plyometric dalam program *Football Australia Perform+*. Interpretasi ini didukung oleh Behm *et al.* (Behm *et al.*, 2016) yang menjelaskan bahwa latihan yang mengombinasikan peregangan dinamis dengan aktivitas neuromuskular mampu meningkatkan *range of motion* tanpa mengurangi kapasitas produksi gaya otot. Selain itu, peningkatan kelincahan pada penelitian ini juga sejalan dengan temuan Miller *et al.* (Miller *et al.*, 2006) yang menunjukkan bahwa latihan *plyometric*

selama enam minggu meningkatkan kemampuan *change of direction speed* melalui peningkatan rekrutmen unit motorik dan efisiensi *stretch-shortening cycle*. Sebaliknya, tidak ditemukannya peningkatan yang signifikan pada fleksibilitas arah *right posterolateral* menunjukkan kemungkinan adanya asimetri fungsional antara tungkai dominan dan non-dominan. Fenomena ini juga dilaporkan oleh Lockie *et al.* (Lockie *et al.*, 2016), yang menyatakan bahwa penggunaan tungkai dominan secara berulang dalam aktivitas menendang, berakselerasi, dan mengubah arah dapat menghasilkan adaptasi unilateral sehingga respons latihan tidak selalu seragam pada kedua ekstremitas bawah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu mengevaluasi efektivitas *Football Australia Perform+* menggunakan desain *randomized controlled trial* dengan jumlah sampel yang lebih besar serta mempertimbangkan analisis asimetri fungsional untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai adaptasi neuromuskular yang terjadi.

Program *Perform+* juga memberikan rangsangan untuk memicu adaptasi. Hal tersebut sejalan dengan efektivitas yang telah didokumentasikan dari program FIFA 11+, yang dilaporkan dapat mengurangi risiko cedera hingga 40% sekaligus meningkatkan atribut kinerja fisik dasar (Bizzini and Dvorak, 2015). Meskipun demikian, keterbatasan penelitian ini, termasuk tidak adanya kelompok kontrol dan ukuran sampel yang relatif kecil, membatasi kemampuan untuk menggeneralisasi temuan-temuan tersebut. Oleh karena itu, sangat disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan desain terkontrol acak, ukuran sampel yang lebih besar, dan pemantauan jangka panjang guna lebih memperkuat hubungan antara peningkatan fleksibilitas, peningkatan kelincahan, dan penurunan risiko cedera pada ekstremitas bawah.

KESIMPULAN

Latihan Football Australia Perform+ selama enam minggu efektif meningkatkan fleksibilitas tungkai bawah dan kelincuhan pada pemain sepak bola remaja laki-laki. Temuan ini menunjukkan bahwa Football Australia Perform+ dapat dipertimbangkan sebagai program pemanasan neuromuskular yang mendukung peningkatan kesiapan fisik sekaligus pencegahan cedera pada pemain sepak bola remaja. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain randomized controlled trial dengan jumlah sampel yang lebih besar serta periode intervensi yang lebih panjang untuk mengonfirmasi efektivitas program ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Behm, D.G. *et al.* (2016) 'Acute effects of muscle stretching on physical performance', *Sports Medicine* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1080/14763141.2015.1075587>.
- Bizzini, M. and Dvorak, J. (2015) 'FIFA 11+: An effective programme to prevent football injuries in various player groups worldwide - A narrative review', *British Journal of Sports Medicine*, 49(9), pp. 577–579. Available at: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094765>.
- Bompa, T. and Buzzichelli, C. (2019) *Periodization: Theory and Methodology of Training, 6th Edition, Medicine & Science in Sports & Exercise*. Available at: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000554581.71065.23>.
- Boullosa, D. *et al.* (2020) 'Factors affecting training and physical performance in recreational endurance runners', *Sports*, 8(3), p. 35. Available at: <https://doi.org/10.3390/sports8030035>.
- Breed, R. and Spittle, M. (2021) *Developing Game Sense in Physical Education and Sport, Developing Game Sense in Physical Education and Sport*. Melbourne, Australia: Human Kinetics. Available at: <https://doi.org/10.5040/9781718215559>.
- Carmichael, M.A. *et al.* (2021) 'The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), p. 1667. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>.
- Clark, N.C. *et al.* (2022) 'Specificity of isokinetic assessment in noncontact knee injury prevention screening: A novel assessment procedure with relationships between variables in amateur adult agility-sport athletes', *Physical Therapy in Sport*, 53(January), pp. 105–114. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.11.012>.
- Cristian, D. (2025) 'Computational Analysis of Neuromuscular Adaptations to Strength and Plyometric Training: An Integrated Modeling Study', *Sports*, 13(298), pp. 1–26. Available at: <https://doi.org/10.3390/sports13090298>.
- Gleeson, N. *et al.* (2013) 'Effects of antecedent flexibility conditioning on neuromuscular and sensorimotor performance during exercise-induced muscle damage', *Journal of Exercise Science and Fitness*, 11(2), pp. 107–117. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2013.11.003>.
- Henderson, M.J. *et al.* (2019) 'Individual factors affecting rugby sevens match performance', *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(5), pp. 620–625.

- Available at:
<https://doi.org/10.1123/ijssp.2018-0133>.
- Herzog, M.M. *et al.* (2019) 'Epidemiology of ankle sprains and chronic ankle instability', *Journal of Athletic Training*, 54(6), pp. 603–610. Available at:
<https://doi.org/10.4085/1062-6050-447-17>.
- Hollman, J.H., Galardi, C.M. and Lin, I.H. (2009) 'Relationship between hip strength and lower-extremity kinematics', *Gait & Posture* [Preprint]. Available at:
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.10.061>.
- Hribernik, M. *et al.* (2021) 'Sensor Based Agility Assessment in Sport', *Procedia Computer Science*, 187(January), pp. 440–446. Available at:
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.04.082>.
- Hughes, D.C., Ellefsen, S. and Baar, K. (2018) 'Adaptations to endurance and strength training', *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 8(6), p. a029769. Available at:
<https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029769>.
- Hülsdünker, T. *et al.* (2023) 'Validity of the SKILLCOURT® technology for agility and cognitive performance assessment in healthy active adults', *Journal of Exercise Science and Fitness*, 21(3), pp. 260–267. Available at:
<https://doi.org/10.1016/j.jesf.2023.04.003>.
- Hülsdünker, T., Friebe, D. and Giesche, F. (2023) 'Validity of agility and cognitive performance assessments', *Journal of Exercise Science & Fitness* [Preprint]. Available at:
<https://doi.org/10.1016/j.jesf.2023.04.003>.
- Jung, D.Y., Ko, J. and Lee, J. (2011) 'Effect of short-foot exercise on foot posture and intrinsic muscle function', *Physical Therapy in Sport* [Preprint]. Available at:
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.10.001>.
- Komi, P. V (2000) 'Stretch-shortening cycle: A powerful model to study muscle function', *Journal of Biomechanics* [Preprint]. Available at:
[https://doi.org/10.1016/S0021-9290\(00\)00047-5](https://doi.org/10.1016/S0021-9290(00)00047-5).
- Lockie, R.G., Dawes, J.J. and Jones, M. (2016) 'Unilateral imbalance in soccer players', *Journal of Strength and Conditioning Research* [Preprint]. Available at:
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001385>.
- Mazlan, N. *et al.* (2020) 'A review of relation between molecular, genetics polymorphism and athlete performance', *International Journal of Medical Toxicology and Legal Medicine*, 23(1–2), pp. 94–99. Available at:
<https://doi.org/10.5958/0974-4614.2020.00014.5>.
- McHugh, M.P. *et al.* (2010) 'Electromyographic analysis of exercise resulting in symptoms of muscle damage', *Journal of Sports Sciences*, 18(3), pp. 163–172. Available at:
<https://doi.org/10.1080/026404100365063>.
- Miller, M.G. *et al.* (2006) 'THE EFFECTS OF A 6-WEEK PLYOMETRIC TRAINING PROGRAM ON AGILITY', *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, pp. 459–465.
- Nurhidayat *et al.* (2019) 'Dominant Physical Factor Determinant to Play Football', *Proceedings of the 4th Progressive and Fun Education International Conference*, 355, pp. 49–53. Available at:
<https://doi.org/10.2991/pfeic-19.2019.10>.

- Pauole, K. *et al.* (2000) 'Reliability and Validity of the T-Test as a Measure of Agility, Leg Power, and Leg Speed in College-Aged Men and Women', *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14(4), pp. 443–450. Available at: <https://doi.org/10.1519/00124278-200011000-00012>.
- Plisky, P.J. *et al.* (2009) 'Y-Balance Test: A screening tool for risk of injury', *Journal of Sport Rehabilitation* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1123/jsr.18.1.103>.
- Shivalingaiah, J. *et al.* (2016) 'Effect of training on agility, flexibility, its correlation, and also its correlation with skin fold thickness and body mass index among runners', *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 6(6), pp. 505–509. Available at: <https://doi.org/10.5455/njppp.2016.6.0410604062016>.
- Veith, S. *et al.* (2021) 'Part 2 of the 11+ as an effective home-based exercise programme in elite academy football (soccer) players: a one-club matched-paired randomised controlled trial', *Science and Medicine in Football*, 5(4), pp. 339–346. Available at: <https://doi.org/10.1080/24733938.2021.1874616>.
- Vysochina, N. and Vorobiova, A. (2019) 'Basic Psychological Factors Affecting Athletes' Training', *Polish Journal of Sport and Tourism*, 26(2), pp. 21–26. Available at: <https://doi.org/10.2478/pjst-2019-0010>.
- Wang, B. *et al.* (2024) 'Neuromuscular and balance adaptations following acute stretching exercise: a randomized control trial', *Frontiers in Physiology*, 15(December), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1486901>.
- Whalan, M. *et al.* (2021) 'The 11+ of the future: A primary injury prevention framework for sub-elite football', *British Journal of Sports Medicine*, 55(7), pp. 351–352. Available at: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102788>.
- Yufeng, D., Zhao, Q. and Xiaochun, L. (2021) 'The role of Disorder Eating in Athlete Performance in China', *Revista de Psicologia del Deporte*, 30(3), pp. 306–314.
- Zhong, Y.-J., Meng, Q. and Su, C.-H. (2024) 'Mechanism-driven strategies for reducing fall risk in the elderly: A multidisciplinary review of exercise interventions', *Healthcare*, 12(23), p. 2394. Available at: <https://doi.org/10.3390/healthcare12232394>.