

Analisis Pengaruh Siklus Menstruasi Terhadap *Passing* dan *Shooting Accuracy* Atlet Futsal Wanita: Tinjauan Sistematis

Reza Rizki Fahlevi*, Elias Sandy, Ajri Nurli Almuhtadi, M. Arief Setiawan, A. Ine Aprilia Damai, Aprillia Wulan Utari

Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia.

* Correspondence: 2410631240014@student.unsika.ac.id

Abstract

This systematic review analyzes the influence of the menstrual cycle phase on the determinants of passing and shooting accuracy in female futsal athletes. Following the PRISMA 2020 guidelines, a literature search was conducted in PubMed, Scopus, Google Scholar, SPORTDiscus, and Web of Science for articles published between 2015 and 2026. Of the 847 records identified, 22 articles met the inclusion criteria for a narrative synthesis. The findings consistently showed that the follicular phase was associated with superior fine motor skills, better neuromuscular coordination, improved balance, and lower perceived fatigue compared to the luteal phase. Elevated estrogen levels during the follicular phase facilitate the recruitment of motor units and neural drive, which directly support precision-based technical skills. Conversely, the luteal phase characterized by increased progesterone and impaired thermoregulation is correlated with reduced balance, decreased consistency of muscle activation, and increased motor variability. These hormonal fluctuations have direct implications for technical execution in futsal. However, no study has directly measured futsal-specific passing and shooting accuracy across all phases of the verified menstrual cycle, which represents a critical research gap. This review concludes that monitoring the phases of the menstrual cycle needs to be integrated into the periodization of women's futsal training to optimize technical performance.

Keyword: Fatigue; futsal wanita; menstrual cycle; passing accuracy; shooting accuracy

Abstrak

Tinjauan sistematis ini menganalisis pengaruh fase siklus menstruasi terhadap determinan akurasi *passing* dan *shooting* pada atlet futsal wanita. Mengikuti panduan PRISMA 2020, pencarian literatur dilakukan pada PubMed, Scopus, Google Scholar, SPORTDiscus, dan Web of Science untuk artikel yang diterbitkan tahun 2015–2026. Dari 847 catatan teridentifikasi, 22 artikel memenuhi kriteria inklusi untuk sintesis naratif. Temuan secara konsisten menunjukkan fase folikular dikaitkan dengan keterampilan motorik halus yang lebih unggul, koordinasi neuromuskular lebih baik, keseimbangan meningkat, dan persepsi kelelahan lebih rendah dibandingkan fase luteal. Peningkatan estrogen pada fase folikular memfasilitasi rekrutmen unit motorik dan *neural drive* yang secara langsung mendukung keterampilan teknis berbasis presisi. Sebaliknya, fase luteal yang ditandai peningkatan progesteron dan gangguan termoregulasi berkorelasi dengan penurunan keseimbangan, konsistensi aktivasi otot berkurang, serta peningkatan variabilitas motorik. Fluktuasi hormonal ini berimplikasi langsung terhadap eksekusi teknis dalam futsal. Namun, belum ada studi yang secara langsung mengukur akurasi *passing* dan *shooting* spesifik futsal di seluruh fase siklus menstruasi terverifikasi, yang merupakan celah penelitian kritis. Tinjauan ini menyimpulkan pemantauan fase siklus menstruasi perlu diintegrasikan ke dalam periodisasi latihan futsal wanita untuk mengoptimalkan performa teknis.

Kata kunci: Akurasi passing; akurasi shooting; fatigue; futsal wanita; siklus menstruasi

Received: 25 Mei 2026 | Revised: 12, 23 Juni, 7, 26 Juli 2026

Accepted: 3 Agustus 2026 | Published: 11 Agustus 2026



Jurnal Porkes is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Pendahuluan

Futsal wanita telah mengalami perkembangan signifikan dalam dua dekade terakhir, baik dari sisi partisipasi maupun tingkat kompetisi. Sebagai olahraga invasif yang menuntut eksekusi teknis berulang dalam kondisi tekanan tinggi, futsal menempatkan passing accuracy dan shooting accuracy sebagai determinan utama keberhasilan tim. Kedua keterampilan teknis tersebut bergantung pada presisi koordinasi motorik, stabilitas neuromuskular, serta kapasitas kognitif yang memadai untuk pengambilan keputusan cepat di lapangan (Filgueiras et al., 2023). Namun demikian, karakteristik fisiologis unik yang dimiliki oleh atlet wanita khususnya fluktuasi hormonal akibat siklus menstruasi belum mendapat perhatian proporsional dalam penelitian performa teknis futsal wanita.

Cakupan literatur yang ditinjau dalam kajian ini dibatasi pada publikasi periode 2015-2026 agar relevan dengan perkembangan metodologi pemantauan siklus menstruasi terkini, serta mencakup studi lintas kawasan (Eropa, Timur Tengah, Asia, dan Amerika) untuk memperluas keterwakilan populasi atlet wanita. Siklus menstruasi merupakan proses fisiologis siklik yang berlangsung rata-rata 21-35 hari pada wanita usia reproduktif, terbagi ke dalam beberapa fase utama fase menstruasi, fase *folikular*, *ovulasi*, dan fase *luteal*. Setiap fase ditandai oleh profil *hormonal* yang berbeda, terutama variasi konsentrasi *estrogen* dan *progesteron* (Tagliapietra et al., 2024). Dinamika *hormonal* ini tidak hanya memengaruhi sistem reproduksi, tetapi juga memberikan efek sistemik pada fungsi *neuromuskular*, *termoregulasi*, respons *kardiovaskular*, serta proses kognitif yang relevan dengan performa olahraga (Ronca et al., 2025).

Secara teoretis, pengaruh siklus menstruasi terhadap performa teknis dapat dipetakan dalam kerangka multi-level yang saling terhubung. Pada level *molekuler*, *estrogen* memodulasi *neurotransmisi* serta plastisitas sinaptik, sedangkan *progesteron* beserta *metabolitnya* (*allopregnanolon*) meningkatkan *tonus inhibisi GABAergik*. Pada level *neuromuskular*, *modulasi* ini memengaruhi rekrutmen dan sinkronisasi unit motorik serta efisiensi transmisi *neuromuskular*. Pada level *sensorimotor*, perubahan tersebut *termanifestasi* sebagai variasi koordinasi inter-sendai, keseimbangan, dan presisi motorik halus. Pada level kognitif perilaku, *fluktuasi hormonal* memengaruhi atensi, memori kerja, dan pengambilan keputusan yang menopang eksekusi taktis. Kerangka bertingkat inilah yang menjadi landasan analisis dalam tinjauan ini.

Dari perspektif fisiologi olahraga, *estrogen* dikenal memiliki efek *ergogenik* pada fungsi otot dan koordinasi *neuromuskular*. Fase *folikular*, yang ditandai oleh peningkatan estrogen secara bertahap hingga mencapai puncak pada saat *ovulasi*, sering dikaitkan dengan kondisi fisiologis yang lebih optimal untuk performa fisik dan teknis. Sebaliknya, fase *luteal* yang didominasi oleh *progesteron* dikaitkan dengan peningkatan suhu basal tubuh, gangguan *termoregulasi*, serta perubahan pada fungsi unit motorik yang dapat memengaruhi konsistensi performa teknis (Piasecki et al., 2023). Pemahaman terhadap mekanisme ini menjadi penting dalam konteks pelatihan dan kompetisi futsal wanita.

Penelitian mengenai pengaruh siklus menstruasi terhadap performa olahraga wanita telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. (Niering et al., 2026) mengidentifikasi bahwa parameter fisik dan psikologis atlet wanita mengalami variasi yang

terukur sepanjang fase siklus menstruasi, dengan implikasi langsung terhadap kualitas latihan dan kompetisi. Sejalan dengan itu, (Seddik et al., 2025) menemukan bahwa waktu dalam sehari dan fase siklus menstruasi secara bersamaan memengaruhi performa fisik dan respons psikologis atlet voli wanita elite, menunjukkan bahwa interaksi antara faktor sirkadian dan hormonal perlu dipertimbangkan dalam periodisasi latihan.

Aspek koordinasi motorik halus merupakan komponen kritis yang menentukan akurasi passing dan shooting dalam futsal. (Ikarashi et al., 2024) membuktikan bahwa keterampilan motorik halus pada wanita mengalami fluktuasi yang signifikan sepanjang siklus menstruasi, dengan performa terbaik yang secara konsisten teramati pada fase folikular. Temuan ini memiliki relevansi langsung dengan keterampilan teknis futsal, mengingat bahwa passing dan shooting pada dasarnya merupakan tugas motorik presisi yang membutuhkan koordinasi multi-sendi yang akurat. Performa neuromuskular merupakan dimensi lain yang dipengaruhi oleh siklus menstruasi. (Piasecki et al., 2023) melaporkan bahwa fungsi unit motorik vastus lateralis mengalami perubahan yang berkaitan dengan fase siklus menstruasi, dengan implikasi terhadap kekuatan otot dan kontrol motorik pada atlet wanita.

Dalam konteks futsal, kualitas kontraksi otot yang konsisten sangat diperlukan untuk menghasilkan kecepatan dan arah bola yang tepat saat passing maupun shooting. Fatigue merupakan faktor mediator yang turut berperan dalam hubungan antara siklus menstruasi dan performa teknis. (Ronca et al., 2025) menemukan bahwa siklus menstruasi berinteraksi dengan status atletik untuk memengaruhi gejala, suasana hati, dan kognisi pada atlet wanita, dengan persepsi fatigue yang lebih tinggi dilaporkan pada fase luteal. Kondisi fatigue yang meningkat pada fase luteal tidak hanya berdampak pada kapasitas fisik, tetapi juga pada fungsi kognitif yang menopang pengambilan keputusan taktis dan eksekusi teknis dalam futsal.

Studi tentang keseimbangan dan stabilitas postural yang terkait dengan fase menstruasi memberikan wawasan tambahan mengenai mekanisme penurunan performa teknis. (Abdelrahman et al., 2025) menunjukkan bahwa fase siklus menstruasi secara signifikan memengaruhi keseimbangan pada wanita atletik, dengan performa keseimbangan yang lebih rendah pada fase luteal dibandingkan fase folikular. Mengingat bahwa keseimbangan dinamis merupakan prasyarat untuk eksekusi passing dan shooting yang akurat, temuan ini memiliki implikasi langsung terhadap performa teknis atlet futsal wanita. Dalam konteks koordinasi inter-sendi, (Sajjadi et al., 2025) membuktikan bahwa siklus menstruasi memengaruhi variabilitas koordinasi antar sendi selama eksekusi tendangan roundhouse dalam taekwondo.

Meskipun kajian tersebut dilakukan pada cabang olahraga berbeda, mekanisme fundamental yang terlibat yaitu koordinasi multi-sendi untuk menghasilkan tendangan yang akurat memiliki keserupaan fisiologis yang signifikan dengan mekanisme shooting dalam futsal. (Mikkonen et al., 2025) menegaskan pentingnya pemantauan siklus menstruasi pada atlet sepak bola wanita sebagai bagian integral dari manajemen performa, mencatat bahwa perubahan hormonal siklus menstruasi memiliki konsekuensi terukur terhadap kapasitas pelatihan dan pemulihan. Namun, aplikasi konkret dari pemantauan siklus menstruasi dalam periodisasi latihan futsal wanita masih sangat terbatas dalam literatur ilmiah yang ada.

Research gap yang teridentifikasi dari kajian literatur ini adalah belum adanya tinjauan sistematis yang secara spesifik menganalisis pengaruh fase siklus menstruasi terhadap

passing accuracy dan shooting accuracy atlet futsal wanita sebagai variabel utama. Secara operasional, kesenjangan ini dapat dinyatakan sebagai berikut: meskipun beberapa tinjauan terdahulu telah membahas pengaruh siklus menstruasi terhadap performa olahraga secara umum (McNulty et al., 2020; Carmichael et al., 2021; Meignié et al., 2021), belum ada satu pun yang menempatkan passing accuracy dan shooting accuracy futsal wanita sebagai luaran utama, maupun yang mensintesis determinan neuromuskular–kognitifnya secara terintegrasi.

Tinjauan terdahulu umumnya mengukur luaran fisik agregat (kekuatan, daya, VO_{2max}) pada cabang olahraga campuran, sehingga rantai mekanistik dari fluktuasi hormonal menuju akurasi teknis spesifik futsal belum terpetakan. Kebaruan tinjauan ini terletak pada tiga aspek (1) fokus spesifik pada passing dan shooting accuracy futsal wanita yang belum pernah menjadi luaran utama tinjauan sebelumnya; (2) integrasi bukti lintas tingkat analisis, dari fungsi unit motorik mikroskopis hingga performa koordinasi dan keseimbangan makroskopis; dan (3) penyusunan kerangka konseptual mekanistik yang menghubungkan fase hormonal dengan akurasi teknis melalui jalur neuromuskular dan kognitif.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, tinjauan sistematis ini dirumuskan untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian (1) Bagaimana perbedaan fase folikular dan fase luteal memengaruhi determinan fisiologis passing accuracy dan shooting accuracy meliputi koordinasi motorik halus, fungsi unit motorik, keseimbangan, dan fatigue pada atlet wanita? (2) Mekanisme hormonal-neuromuskular apa yang menjelaskan hubungan antara fase siklus menstruasi dan performa teknis berbasis presisi? (3) Implikasi apa yang dapat ditarik bagi periodisasi latihan futsal wanita? Selaras dengan pertanyaan tersebut, tinjauan ini bertujuan menganalisis dan mensintesis bukti mengenai pengaruh fase siklus menstruasi terhadap determinan passing dan shooting accuracy atlet futsal wanita.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain *Systematic Literature Review* (SLR) yang dilaksanakan sesuai dengan panduan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengintegrasikan bukti-bukti ilmiah dari berbagai sumber secara sistematis, transparan, dan dapat direplikasi, sehingga menghasilkan sintesis yang valid mengenai pengaruh siklus menstruasi terhadap performa teknis atlet futsal wanita. Protokol tinjauan disusun mengikuti daftar item PRISMA 2020; namun, tinjauan ini tidak didaftarkan secara prospektif pada INPLASY. Ketiadaan registrasi prospektif diakui sebagai keterbatasan dan direkomendasikan untuk dipenuhi pada pemutakhiran berikutnya. Protokol lengkap (strategi pencarian, formulir ekstraksi, dan kriteria penilaian) tersedia dari penulis korespondensi atas permintaan.

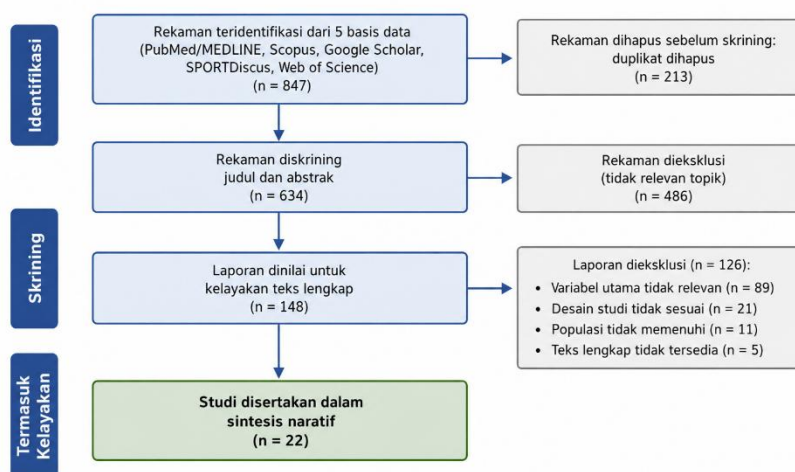
Pencarian literatur dilakukan secara sistematis pada lima database elektronik, yaitu PubMed/MEDLINE, Scopus, Google Scholar, SPORTDiscus (EBSCO), dan Web of Science. Pencarian dilaksanakan pada periode Januari hingga Maret 2026, mencakup publikasi dari tahun 2015 hingga 2026. Strategi pencarian disusun menggunakan kombinasi kata kunci dan operator Boolean yang diterapkan pada judul, abstrak, dan kata kunci. String pencarian inti yang digunakan adalah: (“menstrual cycle” OR “menstrual phase” OR “follicular phase” OR “luteal phase” OR “ovarian hormones” OR estrogen OR progesterone) AND (futsal OR

“indoor football” OR “female athlete” OR “women athlete”) AND (“passing accuracy” OR “shooting accuracy” OR “technical skill” OR “motor coordination” OR “fine motor” OR neuromuscular OR balance OR fatigue OR “motor performance”). Sintaks pencarian disesuaikan dengan tuntutan masing-masing basis data (MeSH terms untuk PubMed/MEDLINE; TITLE-ABS-KEY untuk Scopus; Topic Search untuk Web of Science), dengan penerapan filter tahun 2015-2026 dan filter bahasa (Inggris dan Indonesia).

Kriteria inklusi yang ditetapkan meliputi (1) artikel penelitian original atau tinjauan sistematis yang diterbitkan di jurnal ilmiah terindeks; (2) diterbitkan antara tahun 2015-2026; (3) melibatkan partisipan wanita usia reproduktif yang aktif berolahraga; (4) mengukur atau membahas setidaknya satu dari variabel berikut: fase siklus menstruasi, passing accuracy, shooting accuracy, koordinasi motorik, performa neuromuskular, keseimbangan, atau fatigue dalam konteks olahraga; (5) tersedia dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris; dan (6) teks lengkap dapat diakses. Untuk mengoperasionalkan kriteria relevansi topik, sebuah artikel dinilai relevan apabila memenuhi seluruh indikator berikut (a) fase siklus menstruasi ditetapkan sebagai variabel bebas atau moderator yang dianalisis secara eksplisit; (b) sekurang-kurangnya satu luaran yang diukur merupakan determinan performa teknis (koordinasi motorik, presisi motorik halus, fungsi unit motorik/neuromuskular, keseimbangan, atau fatigue); dan (c) partisipan adalah wanita usia reproduktif yang aktif berolahraga. Artikel yang hanya menyebut siklus menstruasi tanpa analisis luaran motorik/teknis dieksklusi.

Kriteria eksklusi meliputi (1) artikel yang tidak melalui proses peer-review; (2) penelitian yang hanya melibatkan partisipan pria atau partisipan pascamenopause; (3) artikel yang membahas siklus menstruasi semata dalam konteks klinis tanpa relevansi terhadap performa olahraga; (4) studi kasus tunggal tanpa data kuantitatif yang dapat disintesis; (5) artikel dalam bahasa selain Indonesia dan Inggris; dan (6) duplikasi publikasi. Pencarian dan seleksi dibatasi pada artikel berbahasa Inggris dan Indonesia; dengan demikian tidak diperlukan proses penerjemahan artikel berbahasa lain, sehingga potensi bias penerjemahan dapat dihindari. Pembatasan bahasa ini berpotensi menimbulkan language bias dan dicatat sebagai keterbatasan tinjauan.

Proses seleksi artikel dilakukan dalam empat tahap sesuai alur PRISMA 2020 (Gambar 1). Tahap pertama adalah identifikasi, di mana seluruh artikel yang ditemukan dari lima database dicatat dan digabungkan, menghasilkan total 847 artikel. Tahap kedua adalah deduplikasi, di mana 213 artikel duplikat dihapus, menyisakan 634 artikel unik. Tahap ketiga adalah skrining berdasarkan judul dan abstrak, di mana 486 artikel dieksklusi karena tidak memenuhi kriteria relevansi topik, sehingga tersisa 148 artikel untuk dievaluasi teks lengkapnya. Tahap keempat adalah penilaian kelayakan teks lengkap, di mana 126 artikel dieksklusi berdasarkan kriteria eksklusi yang telah ditetapkan meliputi ketidakrelevanan variabel utama (n=89), desain studi tidak sesuai (n=21), populasi tidak memenuhi kriteria (n=11), dan teks lengkap tidak tersedia (n=5). Hasil akhir dari proses seleksi ini adalah 22 artikel yang diikutsertakan dalam sintesis.



Gambar 1. Diagram alir pemilihan studi berdasarkan PRISMA 2020

Kualitas metodologis setiap artikel yang diinklusikan dinilai menggunakan dua instrumen yang sesuai dengan desain penelitian (1) *Modified Downs and Black Checklist* untuk studi eksperimental dan observasional, mencakup penilaian terhadap pelaporan, validitas eksternal, bias, dan kekuatan statistik; dan (2) *AMSTAR-2 (A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews, version 2)* untuk artikel tinjauan sistematis. Skor *Modified Downs and Black Checklist* dikategorikan menjadi kualitas tinggi ($\geq 75\%$ skor maksimal), sedang (50-74%), dan rendah ($< 50\%$); untuk *AMSTAR-2*, keyakinan hasil dikategorikan tinggi, sedang, rendah, atau sangat rendah sesuai domain kritis. Penilaian dilakukan secara independen oleh dua penilai. Tingkat kesepakatan antar-penilai dipantau, dan setiap ketidaksepakatan diselesaikan melalui diskusi; apabila konsensus tidak tercapai, penilai ketiga yang lebih senior dilibatkan sebagai penengah untuk keputusan akhir.

Sesuai keputusan a priori, artikel berkualitas rendah tetap disertakan namun bobot interpretatifnya dalam sintesis naratif dikurangi secara proporsional dan tidak dijadikan dasar tunggal simpulan. Karena sintesis dilakukan secara naratif dan heterogenitas metodologis tidak memungkinkan meta-analisis kuantitatif, uji formal bias publikasi seperti funnel plot dan Egger's test tidak dapat diterapkan secara valid, sebab metode tersebut mensyaratkan estimasi efek terkumpul dari sejumlah studi yang cukup homogen. Sebagai gantinya, potensi bias publikasi dinilai secara kualitatif dengan mempertimbangkan kecenderungan publikasi temuan positif, keterwakilan studi bertemuan nol/negatif, serta cakupan literatur abu-abu; potensi ini dibahas secara eksplisit pada bagian keterbatasan.

Data diekstraksi secara sistematis dari setiap artikel yang diinklusikan menggunakan formulir ekstraksi terstandar, mencakup: nama penulis dan tahun publikasi, desain penelitian, karakteristik partisipan, metode verifikasi fase menstruasi, variabel yang diukur, instrumen pengukuran, temuan utama, dan kesimpulan penulis. Sintesis data dilakukan secara naratif mengingat heterogenitas metodologi dan variabel yang diukur antarstudi tidak memungkinkan pelaksanaan meta-analisis kuantitatif. Artikel dikelompokkan berdasarkan tema utama yang relevan (1) performa motorik halus dan koordinasi, (2) fungsi

neuromuskular, (3) keseimbangan dan stabilitas postural, (4) fatigue dan persepsi usaha, serta (5) performa teknis olahraga spesifik.

Hasil

Dari 22 artikel yang memenuhi kriteria inklusi, mayoritas merupakan penelitian original dengan desain crossover (n=8), studi observasional prospektif (n=7), tinjauan sistematis (n=4), dan studi eksperimental pre-post (n=3). Partisipan dalam studi-studi tersebut terdiri dari atlet wanita aktif dari berbagai cabang olahraga, dengan rentang usia 18-32 tahun. Metode verifikasi fase menstruasi yang digunakan bervariasi, meliputi pengukuran kadar hormon serum (estrogen, progesteron, LH), kalender siklus, suhu basal tubuh, dan kombinasi metode tersebut. Berdasarkan tahun publikasi, studi tersebar pada 2022 (n=2), 2023 (n=2), 2024 (n=6), 2025 (n=8), dan 2026 (n=4), menunjukkan konsentrasi penelitian pada tiga tahun terakhir. Berdasarkan desain, komposisi meliputi crossover (n=8), observasional prospektif (n=7), tinjauan sistematis/naratif (n=4), dan eksperimental pre-post (n=3). Distribusi geografis tidak diekstraksi secara sistematis dalam tinjauan ini dan dinyatakan sebagai keterbatasan.

Tabel 1. Sintesis artikel berdasarkan tema utama

No.	Penulis (Tahun)	Desain	Partisipan	Variabel Utama	Temuan Kunci
1	Ikarashi et al. (2024)	Observasional longitudinal	Wanita aktif (n=18)	Keterampilan motorik halus, fase menstruasi	Fase folikular menunjukkan performa motorik halus lebih tinggi; fase luteal meningkatkan variabilitas motorik
2	Piasecki et al. (2023)	Crossover	Atlet wanita (n=14)	Fungsi unit motorik, vastus lateralis	Fungsi unit motorik mengalami perubahan signifikan antar fase; fase folikular menunjukkan rekrutmen lebih optimal
3	Abdelrahman et al. (2025)	Komparatif	Atlet & non-atlet wanita (n=46)	Keseimbangan, fase menstruasi	Fase luteal dikaitkan dengan penurunan performa keseimbangan; atlet menunjukkan adaptasi lebih baik
4	Sajjadi et al. (2025)	Crossover	Atlet taekwondo wanita (n=20)	Variabilitas koordinasi inter-sendi, tendangan	Variabilitas koordinasi meningkat pada fase luteal; konsistensi pola gerak menurun
5	Seddik et al. (2025)	Crossover	Atlet voli wanita elite (n=24)	Performa fisik, respons psikologis, waktu & fase	Fase luteal menurunkan performa fisik dan meningkatkan persepsi kelelahan
6	Niering et al. (2026)	Prospektif longitudinal	Atlet wanita (n=30)	Parameter fisik & psikologis, siklus menstruasi	Variasi terukur pada parameter fisik dan psikologis sepanjang siklus; fase folikular lebih kondusif
7	Ronca et al. (2025)	Prospektif kohort	Atlet wanita (n=28)	Gejala, suasana hati, kognisi, siklus menstruasi	Fase luteal meningkatkan gejala fisik dan menurunkan fungsi kognitif; status atletik sebagai moderator
8	Tagliapietra et al. (2024)	Crossover	Wanita sehat (n=15)	Respons fisiologis, fase menstruasi, ketinggian	Respons fisiologis bervariasi antar fase; fase folikular menunjukkan adaptasi lebih baik terhadap stres fisiologis
9	Isenmann et al. (2024)	Crossover tiga lengan	Atlet wanita (n=22)	Back squat, jumping, status psikologis	Fase menstruasi memengaruhi kekuatan dan jumping; fase

					folikular menunjukkan performa lebih tinggi
					Pemantauan siklus menstruasi esensial; perubahan hormonal berpengaruh pada kapasitas latihan dan pemulihan
10	Mikkonen et al. (2025)	Tinjauan sistematis	Atlet sepak bola wanita	Pemantauan siklus, performa, pemulihan	
11	Filgueiras et al. (2023)	Validasi instrumen	Atlet futsal & sepak bola wanita (n=87)	Fungsi kognitif eksekutif, futsal wanita	Fungsi kognitif eksekutif relevan untuk performa futsal; validitas protokol 4-instrumen terkonfirmasi
12	Farhani et al. (2022)	Cross-sectional	Atlet futsal wanita elite (n=32)	Kemampuan bio-motorik, marker endokrin	Marker endokrin berkorelasi dengan kemampuan bio-motorik pada atlet futsal wanita elite
13	Guthardt et al. (2025)	Tinjauan sistematis & meta-analisis	Atlet wanita (berbagai cabang)	Siklus menstruasi, cedera otot	Fase menstruasi memengaruhi risiko cedera otot; fase luteal meningkatkan kerentanan
14	MacMillan et al. (2024)	Scoping review	Atlet wanita (berbagai cabang)	Fase menstruasi, cedera muskuloskeletal	Fase dan irregularitas siklus berhubungan dengan cedera; implikasi untuk manajemen atlet wanita
15	Parsons et al. (2025)	Prospektif kohort	Atlet wanita rekreasional (n=35)	Proses pemulihan, siklus menstruasi	Proses pemulihan bervariasi antar fase; fase luteal memperlambat pemulihan
16	Ojedo-Martín et al. (2026)	Crossover	Wanita aktif (n=20)	Eksitasi mioelektrik lantai panggul, fase menstruasi	Output kekuatan dan eksitasi mioelektrik bervariasi sepanjang siklus; implikasi untuk kontrol motorik
17	Soliman et al. (2024)	Observasional kasus-kontrol	Wanita atletik & non-atletik (n=60)	Kekuatan genggaman tangan, fase menstruasi	Kekuatan otot bervariasi antar fase; atlet menunjukkan variabilitas lebih rendah
18	De Jager et al. (2026)	Living systematic review	Wanita (berbagai kelompok)	HRV, siklus menstruasi, kontrasepsi	HRV bervariasi secara sistematis antar fase menstruasi; implikasi untuk pemantauan pemulihan
19	Hamoongard et al. (2022)	RCT	Atlet futsal (n=40)	Pelatihan neuromuskular, mekanika pendaratan	Pelatihan neuromuskular memperbaiki mekanika pendaratan pada pemain futsal; efek jangka panjang terukur
20	Ekenros et al. (2024)	Protokol RCT	Atlet wanita	Periodisasi berbasis siklus menstruasi, performa aerobik	Periodisasi berbasis siklus menstruasi berpotensi meningkatkan performa aerobik
21	Mikkonen et al. (2026)	Tinjauan naratif	Servicewomen & atlet wanita	Kesehatan menstruasi, gangguan siklus, konsekuensi	Gangguan siklus menstruasi memiliki konsekuensi performa dan operasional yang signifikan
22	Lovell & Okholm Kryger (2025)	Perspektif & rekomendasi	Pemain sepak bola wanita	Performa, kesehatan, dan penelitian sepak bola wanita	Penelitian berbasis jenis kelamin dalam sepak bola wanita masih kurang; rekomendasi metodologis untuk penelitian masa depan

Tabel 2. Karakteristik partisipan dan metode verifikasi fase menstruasi

No.	Penulis (Tahun)	Populasi/Cabang	n	Level
1	Ikarashi et al. (2024)	Wanita aktif	18	Aktif/rekreasional
2	Piasecki et al. (2023)	Atlet wanita	14	Atlet
3	Abdelrahman et al. (2025)	Atlet & non-atlet	46	Atlet & non-atlet
4	Sajjadi et al. (2025)	Taekwondo	20	Atlet
5	Seddik et al. (2025)	Voli	24	Elite
6	Niering et al. (2026)	Atlet wanita	30	Atlet
7	Ronca et al. (2025)	Atlet wanita	28	Atlet

8	Tagliapietra et al. (2024)	Wanita sehat	15	Non-atlet/sehat
9	Isenmann et al. (2024)	Atlet wanita	22	Atlet (bervariasi)
10	Mikkonen et al. (2025)	Sepak bola	-	Atlet (tinjauan)
11	Filgueiras et al. (2023)	Futsal & sepak bola	87	Atlet
12	Farhani et al. (2022)	Futsal	32	Elite
13	Guthardt et al. (2025)	Berbagai cabang	-	Berbagai (tinjauan)
14	MacMillan et al. (2024)	Berbagai cabang	-	Berbagai (tinjauan)
15	Parsons et al. (2025)	Atlet rekreasional	35	Rekreasional
16	Ojedo-Martín et al. (2026)	Wanita aktif	20	Aktif
17	Soliman et al. (2024)	Atletik & non-atletik	60	Atletik & non-atletik
18	De Jager et al. (2026)	Berbagai kelompok	-	Berbagai (tinjauan)
19	Hamoongard et al. (2022)	Futsal	40	Atlet
20	Ekenros et al. (2024)	Atlet wanita	-	Atlet (protokol)
21	Mikkonen et al. (2026)	Servicewomen & atlet	-	Servicewomen & atlet
22	Lovell & Okholm Kryger (2025)	Sepak bola	-	Elite (perspektif)

Menurut (Ikarashi et al., 2024) merupakan studi yang paling langsung relevan dengan variabel motorik halus dalam konteks tinjauan ini. Penelitian tersebut mengobservasi fluktuasi keterampilan motorik halus sepanjang siklus menstruasi dan menemukan bahwa performa tertinggi secara konsisten teramati pada fase folikular, sementara fase luteal dikaitkan dengan peningkatan variabilitas dalam eksekusi tugas motorik presisi. Mekanisme yang diusulkan berkaitan dengan efek estrogen terhadap plasitisitas sinaptik kortikal dan efisiensi transmisi neuromuskular. Temuan ini memiliki implikasi langsung terhadap akurasi passing dan shooting dalam futsal, mengingat kedua keterampilan tersebut pada dasarnya adalah tugas motorik yang mengandalkan presisi dan konsistensi.

Menurut (Sajjadi et al., 2025) memperkuat temuan tersebut melalui studi pada atlet taekwondo wanita, di mana variabilitas koordinasi antar sendi selama eksekusi tendangan ditemukan meningkat secara signifikan pada fase luteal. Peningkatan variabilitas koordinasi ini mengindikasikan bahwa sistem neuromuskular mengalami penurunan efisiensi dalam mempertahankan pola gerak yang konsisten ketika kadar progesteron tinggi. Dalam konteks shooting futsal, yang melibatkan koordinasi kompleks antara sendi panggul, lutut, dan pergelangan kaki untuk menghasilkan tendangan yang akurat, peningkatan variabilitas inter-sendi pada fase luteal dapat secara langsung menurunkan konsistensi akurasi tendangan.

Menurut (Piasecki et al., 2023) memberikan bukti fisiologis yang penting mengenai perubahan fungsi unit motorik sepanjang siklus menstruasi. Studi tersebut mendokumentasikan perubahan karakteristik penembakan unit motorik vastus lateralis yang berkorelasi dengan fase menstruasi, dengan pola rekrutmen yang lebih optimal teramati pada fase folikular. Vastus lateralis merupakan otot primer dalam gerakan ekstensi lutut yang menjadi komponen utama baik dalam passing maupun shooting futsal. Variabilitas dalam fungsi unit motorik otot ini akibat fluktuasi hormonal berpotensi menciptakan inkonsistensi dalam kekuatan dan arah produksi gaya pada bola.

Menurut (Ojedo-Martín et al. 2026) memperluas pemahaman ini dengan menunjukkan bahwa eksitasi mioelektrik dan output kekuatan otot rantai panggul bervariasi secara terukur sepanjang siklus menstruasi. Meskipun variabel yang diukur bersifat lebih spesifik, temuan tersebut menggambarkan prinsip umum bahwa modulasi hormonal mempengaruhi aktivasi neuromuskular secara sistemik, tidak terbatas pada kelompok otot tertentu. Dalam konteks futsal, variabilitas aktivasi neuromuskular yang dipengaruhi oleh siklus menstruasi dapat

menciptakan ketidakkonsistenan yang terukur dalam performa teknis. (Isenmann et al., 2024) melaporkan bahwa fase menstruasi secara signifikan memengaruhi performa back squat dan jumping ability pada atlet wanita, dengan performa lebih tinggi pada fase folikular.

Kemampuan lompat dan kekuatan tungkai bawah merupakan fondasi biomekanik dari shooting dalam futsal baik shooting dengan kaki dominan maupun gerakan shooting setelah akselerasi sehingga variabilitas performa neuromuskular antar fase menstruasi memiliki relevansi langsung terhadap kualitas dan akurasi tendangan. (Abdelrahman et al., 2025) secara spesifik membandingkan performa keseimbangan antara wanita atletik dan non-atletik pada fase-fase berbeda siklus menstruasi. Temuan utamanya menunjukkan bahwa fase luteal secara konsisten dikaitkan dengan penurunan performa keseimbangan, meskipun atlet menunjukkan variabilitas yang lebih rendah dibandingkan non-atlet berkat adaptasi neuromuskular dari latihan reguler.

Keseimbangan dinamis merupakan prasyarat fundamental untuk eksekusi passing dan shooting yang akurat dalam futsal, mengingat bahwa kedua keterampilan tersebut umumnya dilakukan dalam kondisi bergerak atau setelah pergantian arah yang cepat. (Farhani et al., 2022) dalam studi pada atlet futsal wanita elite menemukan korelasi signifikan antara marker endokrin dan kemampuan bio-motorik, termasuk keseimbangan dan koordinasi. Temuan ini secara langsung mengkonfirmasi bahwa pada atlet futsal wanita, profil hormonal yang berfluktuasi sepanjang siklus menstruasi memiliki korelasi terukur dengan parameter motorik yang menentukan kualitas keterampilan teknis.

Studi ini memberikan dasar empiris yang kuat untuk menghubungkan fase siklus menstruasi dengan performa teknis spesifik futsal wanita. (Ronca et al., 2025) mengidentifikasi bahwa siklus menstruasi dan status atletik berinteraksi dalam memengaruhi gejala fisik, suasana hati, dan fungsi kognitif pada atlet wanita. Fase luteal secara konsisten dikaitkan dengan peningkatan gejala fisik yang mengarah pada persepsi fatigue lebih tinggi, yang kemudian berimplikasi pada penurunan fungsi kognitif yang relevan untuk pengambilan keputusan dalam situasi permainan futsal. Fatigue yang dirasakan lebih tinggi pada fase luteal dapat mengurangi konsentrasi dan presisi motorik yang dibutuhkan untuk eksekusi passing dan shooting yang akurat.

Menurut (Seddik et al., 2025) mempertegas temuan tersebut dalam konteks atlet voli wanita elite, di mana fase luteal dikaitkan dengan penurunan performa fisik terukur dan peningkatan persepsi kelelahan, bahkan setelah mengendalikan efek waktu dalam sehari. Implikasi untuk futsal wanita relevan secara langsung, mengingat tuntutan fisik dan teknis futsal yang sebanding dengan voli dalam hal intensitas dan durasi pertandingan. (Parsons et al., 2025) melengkapi gambaran ini dengan menunjukkan bahwa proses pemulihan pasca-latihan berjalan lebih lambat pada fase luteal, yang secara kumulatif dapat memperburuk kondisi fatigue selama sesi latihan berturut-turut atau kompetisi berlanjut.

Menurut (Mikkonen et al., 2025) menetapkan framework konseptual penting mengenai pentingnya pemantauan siklus menstruasi dalam manajemen performa atlet sepak bola wanita. Mereka menekankan bahwa perubahan hormonal siklus menstruasi memiliki konsekuensi yang dapat diukur terhadap kapasitas latihan, pemulihan, dan performa kompetisi. Rekomendasi mereka untuk mengintegrasikan pemantauan siklus ke dalam praktik pelatihan sehari-hari relevan dan dapat diadaptasi untuk konteks futsal wanita. (Filgueiras et

al. 2023) memberikan kontribusi spesifik dalam konteks futsal wanita, menunjukkan bahwa fungsi kognitif eksekutif merupakan komponen yang relevan dan terukur dalam performa futsal wanita.

Mengingat bahwa fungsi kognitif khususnya perhatian, memori kerja, dan pengambilan keputusan dipengaruhi oleh fase siklus menstruasi sebagaimana didokumentasikan oleh (Ronca et al., 2025), terdapat jalur mekanistik yang jelas dari fluktuasi hormonal siklus menstruasi menuju performa teknis futsal wanita melalui mediasi fungsi kognitif. Secara lintas tema, terlihat pola konvergen bahwa fase folikular berkaitan dengan performa determinan teknis yang lebih baik pada mayoritas studi determinan neuromuskular, motorik halus, dan keseimbangan (mis. Ikarashi et al., 2024; Piasecki et al., 2023; Abdelrahman et al., 2025). Namun, kekuatan efek bervariasi menurut level atlet: studi pada atlet elite (Farhani et al., 2022; Seddik et al., 2025) mengindikasikan efek yang lebih teredam dibandingkan populasi rekreasi/non-atlet, menandakan peran adaptasi latihan.

Perlu dicatat bahwa tidak seluruh bukti bersifat searah. Tinjauan berskala besar pada luaran performa objektif melaporkan efek fase yang kecil hingga tidak konsisten (McNulty et al., 2020) dan tidak menemukan pola yang jelas pada uji anaerobik, aerobik, maupun kekuatan (Carmichael et al., 2021). Beberapa studi juga menunjukkan variasi antarindividu yang besar sehingga efek rata-rata dapat menutupi respons individual. Dengan demikian, kesimpulan tinjauan ini bersifat mekanistik dan probabilistik, bukan deterministik.

Pembahasan

Sintesis dari 22 artikel yang diikutsertakan dalam tinjauan sistematis ini menghasilkan gambaran yang konsisten mengenai pengaruh siklus menstruasi terhadap determinan fisiologis performa teknis futsal wanita. Secara keseluruhan, bukti-bukti yang tersedia menunjukkan bahwa fase folikular yang ditandai oleh dominasi estrogen secara umum lebih kondusif bagi eksekusi keterampilan teknis yang membutuhkan presisi, dibandingkan fase luteal yang didominasi progesteron. Pola ini teramati secara konsisten di berbagai tingkatan analisis, mulai dari fungsi unit motorik mikroskopis hingga performa keseimbangan dan koordinasi makroskopis.

Pada tataran molekuler, estrogen bekerja melalui reseptor estrogen ($ER\alpha/ER\beta$) yang terekspresi di otot rangka, motoneuron, dan korteks, memodulasi neurotransmisi glutamatergik dan dopaminergik serta menopang plastisitas sinaptik dan eksitabilitas kortikospinal kondisi yang kondusif bagi presisi dan konsistensi motorik. Sebaliknya, progesteron dan metabolit neuroaktifnya (allopregnanolon) meningkatkan tonus inhibisi GABAergik yang dapat menurunkan eksitabilitas neural, sementara efek termogeniknya menaikkan suhu basal dan membebani termoregulasi. Kombinasi penurunan neural drive dan beban termoregulasi pada fase luteal memberikan penjelasan molekuler bagi peningkatan variabilitas motorik yang teramati secara perilaku (Piasecki et al., 2023; Ronca et al., 2025).

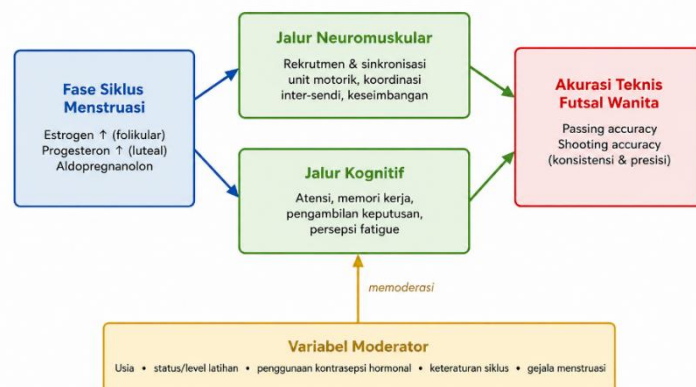
Dari perspektif kontrol motorik, peningkatan variabilitas inter-sendi pada fase luteal dapat dipahami melalui problem derajat kebebasan (degrees of freedom) (Bernstein, 1967): sistem saraf pusat harus mengendalikan banyak sendi secara terkoordinasi, dan penurunan efisiensi neural pada fase luteal mempersulit “pembekuan” dan pelepasan derajat kebebasan

secara adaptif. Menurut teori program motorik, eksekusi passing dan shooting bergantung pada program motorik yang terparameterisasi secara stabil; fluktuasi neuromuskular hormonal dapat menambah derau (noise) pada parameterisasi tersebut, sehingga menurunkan konsistensi luaran akurasi. Temuan (Sajjadi et al., 2025; Ikarashi et al., 2024) sejalan dengan kerangka ini.

Aspek keseimbangan dan stabilitas postural yang diteliti oleh (Abdelrahman et al. 2025) memiliki relevansi mekanistik yang penting dengan akurasi passing dan shooting futsal. Penurunan performa keseimbangan pada fase luteal berpotensi mengganggu basis postural yang menjadi prasyarat eksekusi teknis, dan efek ini kemungkinan lebih terasa dalam situasi pertandingan bertekanan tinggi. Dimensi fatigue dan fungsi kognitif menambahkan kompleksitas: integrasi temuan (Ronca et al., 2025; Filgueiras et al. 2023) mengindikasikan jalur mediasi ganda siklus menstruasi memengaruhi performa teknis tidak hanya melalui mekanisme neuromuskular langsung, tetapi juga melalui efek tidak langsung pada fungsi kognitif yang menopang pengambilan keputusan taktis.

Dibandingkan dengan tinjauan terdahulu, (McNulty et al., 2020) menyimpulkan efek fase terhadap performa umumnya trivial dengan variasi antarstudi yang besar; (Carmichael et al., 2021) menemukan efek objektif yang tidak konsisten meskipun performa yang dipersepsikan cenderung menurun pada fase folikular awal dan luteal akhir; dan (Meignié et al. 2021) menekankan perlunya individualisasi pada atlet elite. Tinjauan ini berbeda karena memfokuskan sintesis pada determinan akurasi teknis futsal (koordinasi, presisi motorik halus, keseimbangan, fatigue) alih-alih performa fisik agregat; pada luaran presisi inilah efek fase tampak lebih konsisten, sehingga tinjauan ini melengkapi bukan bertentangan dengan temuan trivial pada luaran global.

Berdasarkan sintesis tersebut, tinjauan ini mengusulkan kerangka konseptual Hormonal Neuromuskular Kognitif terhadap Akurasi Teknis (HNK-AT). Model ini memosisikan fase siklus menstruasi (profil estrogen/progesteron) sebagai masukan yang bekerja melalui dua jalur paralel jalur neuromuskular (rekrutmen unit motorik, koordinasi inter-sendi, keseimbangan) dan jalur kognitif (atensi, memori kerja, pengambilan keputusan, persepsi fatigue) yang bermuara pada akurasi passing dan shooting, dengan usia, level latihan, penggunaan kontrasepsi hormonal, keteraturan siklus, dan gejala menstruasi sebagai moderator (Gambar 2).



Gambar 2. Kerangka konseptual hormonal neuromuskular kognitif terhadap akurasi teknis (HNK-AT).

Beberapa faktor berpotensi memoderasi hubungan fase akurasi teknis. Level latihan tampak meredam efek fase (Abdelrahman et al., 2025; Farhani et al., 2022), sehingga dihipotesiskan efek lebih kecil pada atlet elite. Penggunaan kontrasepsi hormonal mengubah profil endogen dan dapat menumpulkan variasi antarfase. Usia dan keteraturan siklus memengaruhi konsistensi profil hormonal, sementara berat-ringannya gejala menstruasi dapat memperkuat efek pada jalur kognitif-fatigue. Faktor-faktor ini perlu diukur dan diuji sebagai moderator pada penelitian mendatang. Implikasi praktis dari temuan ini bagi pelatihan futsal wanita bersifat signifikan. Secara operasional, pelatih dapat (1) menempatkan blok latihan teknis presisi tinggi (passing/shooting terprogram) pada fase folikular; (2) menyesuaikan volume/kompleksitas latihan teknis pada fase luteal sebagai ilustrasi awal, penurunan sekitar 10-20% yang perlu divalidasi secara individual dan menambah porsi pemulihan; (3) menerapkan pemantauan siklus melalui kalender/aplikasi terstandar sebagai dasar penyesuaian; serta (4) mengindividualisasi keputusan berdasarkan gejala dan respons masing-masing atlet.

Menurut (Mikkonen et al. 2025; Ekenros et al. 2024) sama-sama merekomendasikan integrasi pemantauan siklus ke dalam periodisasi latihan, dan Lovell, pentingnya penelitian berbasis jenis kelamin yang lebih ketat. Keterbatasan tinjauan ini perlu diakui secara eksplisit dan proporsional. Pertama, tidak ditemukan studi yang secara langsung mengukur passing accuracy atau shooting accuracy atlet futsal wanita pada fase-fase siklus menstruasi yang berbeda, sehingga inferensi bersifat mekanistik berdasarkan bukti tidak langsung.

Kedua, heterogenitas desain penelitian, metode verifikasi fase, dan karakteristik partisipan membatasi generalisasi kuantitatif. Ketiga, potensi bias publikasi perlu diperhitungkan dan hanya dapat dinilai secara kualitatif pada sintesis naratif ini. Keempat, pembatasan bahasa (Inggris dan Indonesia) berpotensi menimbulkan language bias. Kelima, tinjauan ini tidak didaftarkan secara prospektif. Keenam, data risiko bias per studi belum ditampilkan lengkap. Untuk setiap keterbatasan diberikan solusi pada agenda penelitian, mencakup desain prospektif dengan verifikasi hormonal, registrasi INPLASY, dan pelaporan risiko bias per studi.

Simpulan

Tinjauan sistematis ini menghasilkan tiga simpulan utama. Pertama, terdapat bukti mekanistik yang konsisten bahwa fase siklus menstruasi memengaruhi determinan fisiologis utama dari passing dan shooting accuracy pada atlet futsal wanita, meliputi fungsi unit motorik, koordinasi inter-sendi, keterampilan motorik halus, keseimbangan postural, dan fungsi kognitif. Fase folikular secara umum lebih kondusif bagi performa teknis tinggi, sementara fase luteal dikaitkan dengan peningkatan variabilitas motorik, penurunan keseimbangan, dan peningkatan fatigue; namun besar dan arah efek bervariasi antarindividu dan antar level atlet, sehingga pada sebagian atlet terutama yang terlatih baik efek fase dapat kecil atau tidak bermakna secara praktis.

Dengan demikian, simpulan ini bersifat kecenderungan rata-rata, bukan aturan deterministik yang berlaku seragam. Kedua, belum ada studi yang secara langsung dan spesifik mengukur passing dan shooting accuracy atlet futsal wanita di seluruh fase siklus

menstruasi, yang merupakan research gap kritis. Ketiga, integrasi pemantauan siklus menstruasi ke dalam periodisasi latihan futsal wanita memiliki landasan ilmiah yang memadai dan berpotensi mengoptimalkan performa teknis atlet. Interpretasi perlu dilakukan secara berhati-hati. Sebagian besar bukti berasal dari studi observasional dan cabang olahraga non-futsal, sehingga hubungan yang teridentifikasi bersifat asosiatif dan mekanistik, bukan kausal langsung terhadap akurasi teknis futsal.

Generalisasi ke konteks pertandingan nyata memerlukan konfirmasi melalui studi eksperimental yang dirancang khusus. Secara metodologis, penelitian mendatang disarankan menggunakan desain within-subject (*crossover*) yang mengukur atlet pada beberapa fase; verifikasi fase melalui kombinasi kadar hormon serum dan kit LH urin, bukan kalender semata; luaran akurasi diukur dengan instrumen tervalidasi (mis. tes passing dan shooting terstandar untuk futsal); durasi pemantauan mencakup sekurang-kurangnya 2–3 siklus terverifikasi; serta pengendalian variabel pengganggu seperti penggunaan kontrasepsi hormonal, beban latihan, waktu hari (efek sirkadian), dan status hidrasi/nutrisi.

Sebagai agenda penelitian prioritas (1) studi prospektif yang mengukur langsung passing/shooting accuracy futsal wanita lintas fase terverifikasi; (2) penetapan dan validasi instrumen akurasi teknis futsal yang peka terhadap fase; (3) uji efek moderator (level atlet, kontrasepsi, keteraturan siklus); (4) studi intervensi periodisasi berbasis fase dengan luaran performa kompetitif; dan (5) penelitian pada populasi Asia/Indonesia yang masih kurang terwakili. Secara praktis, temuan ini dapat diterjemahkan ke dalam mikroperiodisasi berbasis fase, manajemen beban adaptif pada fase luteal, dan sistem pemantauan siklus rutin yang terintegrasi dengan pencatatan beban latihan harian. Pada tataran kebijakan, klub dan federasi dapat mengintegrasikan pemantauan kesehatan menstruasi ke dalam sistem manajemen atlet, menyelenggarakan edukasi bagi pelatih dan atlet, serta membangun budaya yang mendukung pelaporan gejala tanpa stigma sebagai bagian dari perlindungan kesehatan dan optimalisasi performa atlet wanita.

Temuan ini paling tepat diterapkan pada atlet futsal wanita usia reproduktif dengan siklus eumenorik (teratur). Simpulan ini tidak serta-merta berlaku bagi atlet yang menggunakan kontrasepsi hormonal, mengalami amenore/oligomenore, remaja dengan siklus belum teratur, atau atlet dengan gangguan menstruasi, yang memerlukan pertimbangan tersendiri.

Pernyataan Penulis

Artikel ini merupakan karya original yang belum pernah dipublikasikan pada jurnal lain manapun dan tidak sedang dalam proses review di jurnal lain. Para penulis menyatakan tidak memiliki konflik kepentingan dalam penulisan artikel ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan tinjauan sistematis ini.

Daftar Pustaka

Abdelrahman, H. M., ELDeeb, A. M., Elkhazamy, H. M., & Abdellatif, A. N. (2025). Effect of menstrual cycle phases on balance in athletic and non-athletic young females: a

- comparative study. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 30(1). <https://doi.org/10.1186/s43161-025-00296-w>
- Bernstein, N. A. (1967). *The Co-ordination and Regulation of Movements*. Oxford: Pergamon Press.
- Carmichael, M. A., Thomson, R. L., Moran, L. J., & Wycherley, T. P. (2021). The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1667. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>
- De Jager, E., Caulfield, B., Angelidi, E., MacNamee, B., & Holden, S. (2026). Wearable-derived heart rate variability across the menstrual cycle, hormonal contraceptive use, and reproductive life stages in females: a living systematic review. *Sports Medicine*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02388-y>
- Ekenros, L., von Rosen, P., Norrbom, J., Holmberg, H. C., Sundberg, C. J., Fridén, C., & Hirschberg, A. L. (2024). Impact of menstrual cycle-based periodized training on aerobic performance, a clinical trial study protocol—the IMPACT study. *Trials*, 25(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s13063-024-07921-4>
- Farhani, F., Arazi, H., Mirzaei, M., Nobari, H., Mainer-Pardos, E., Chamari, I. M., Baker, J. S., Pérez-Gómez, J., & Chamari, K. (2022). Associations between bio-motor ability, endocrine markers and hand-specific anthropometrics in elite female futsal players: a pilot study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00453-x>
- Filgueiras, A., Stults-Kolehmainen, M., Melo, G., & Keegan, R. (2023). Cognition in soccer and futsal: evidence of validity of a 4-instrument protocol to assess executive functioning among women athletes. *BMC Psychology*, 11(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01464-0>
- Guthardt, Y., Sargent, D., & Julian, R. (2026). The influence of the menstrual cycle on muscle injuries-a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 16(1), 3035. <https://www.nature.com/articles/s41598-026-36763-0>
- Hamoongard, M., Hadadnezhad, M., & Abbasi, A. (2022). Effect of combining eight weeks of neuromuscular training with dual cognitive tasks on landing mechanics in futsal players with knee ligament dominance defect: a randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00593-0>
- Ikarashi, K., Sato, D., Edama, M., Fujimoto, T., Ochi, G., & Yamashiro, K. (2024). Fluctuation of fine motor skills throughout the menstrual cycle in women. *Scientific Reports*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65823-6>
- Isenmann, E., Held, S., Geisler, S., Flenker, U., Jeffreys, I., & Zinner, C. (2024). The effect of the menstrual cycle phases on back squat performance, jumping ability and psychological state in women according to their level of performance – a randomized three-arm crossover study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-024-01010-4>

- Lovell, R., & Okholm Kryger, K. (2025). Back to the future—past learnings for prospective performance, medicine and health research recommendations in women's football. *Sports Medicine*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02250-1>
- MacMillan, C., Olivier, B., Viljoen, C., van Rensburg, D. C. J., & Sewry, N. (2024). The association between menstrual cycle phase, menstrual irregularities, contraceptive use and musculoskeletal injury among female athletes: a scoping review. *Sports Medicine*, 54(10), 2515–2530. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02074-5>
- Meignié, A., Duclos, M., Carling, C., Orhant, E., Provost, P., Toussaint, J. F., & Antero, J. (2021). The effects of menstrual cycle phase on elite athlete performance: a critical and systematic review. *Frontiers in physiology*, 12, 654585. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.654585>
- McNulty, K. L., Elliott-Sale, K. J., Dolan, E., Swinton, P. A., Ansdell, P., Goodall, S., ... & Hicks, K. M. (2020). The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. *Sports medicine*, 50(10), 1813-1827. https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-020-01319-3?fbclid=IwAR0_csRshAbudL6agKNJnEcOVyB11dFa9TC2mvMsZNIQfo2TpyFOmlt5X3o
- Mikkonen, R. S., Ihalainen, J. K., Bruinvels, G., Mkumbuzi, N. S., Smith-Ryan, A. E., Kaikkonen, M., Kasongo, M., & Hackney, A. C. (2025). Monitoring menstrual health in footballers: considerations for tracking menstrual and hormonal contraceptive cycles in the field to support performance. *Sports Medicine*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s40279-025-02338-8>
- Mikkonen, R. S., McClung, H., Giersch, G., Van Cutsem, J., Wright, H., O'Leary, T. J., & Greeves, J. P. (2026). Menstrual health in servicewomen: the menstrual cycle, menstrual disturbances, and occupational consequences. *Sports Medicine - Open*, 12(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/s40798-025-00963-1>
- Niering, M., Schilling, V., Beurskens, R., & Seifert, J. (2026). The effects of the menstrual cycle on physical and psychological parameters in female athletes. *Scientific Reports*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-026-47706-0>
- Ojedo-Martín, C., Rodríguez-López, E. S., Navas-Mosqueda, Á., Téllez-García, M., de-Diego, M. V., & Lara, B. (2026). Pelvic floor myoelectric excitation and force output across menstrual-cycle phases. *BMC Women's Health*, 26(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12905-026-04406-1>
- Parsons, E. N., Mitchell, J. J., Mallon, N., Bruinvels, G., & Blodgett, J. M. (2025). The recovery process across the menstrual cycle in recreational female athletes: a prospective cohort study. *Sport Sciences for Health*, 21(4), 3367–3376. <https://doi.org/10.1007/s11332-025-01552-1>
- Piasecki, J., Guo, Y., Jones, E. J., Phillips, B. E., Stashuk, D. W., Atherton, P. J., & Piasecki, M. (2023). Menstrual cycle associated alteration of vastus lateralis motor unit function. *Sports Medicine - Open*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00639-8>
- Ronca, F., Watson, E., Metcalf, I., & Tari, B. (2025). Menstrual cycle and athletic status interact to influence symptoms, mood, and cognition in females. *Sports Medicine - Open*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-025-00924-8>

- Sajjadi, S. S., Abbasi, A., Hadavi, Z., Khaleghi Tazji, M., & Svoboda, Z. (2025). The effect of menstrual cycle on inter-joint coordination variability during roundhouse kicks in taekwondo. *BMC Women's Health*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s12905-025-03839-4>
- Seddik, M., Bouzourraa, M. M., Ceylan, H. İ., Hamaidi, J., Ghouili, H., Chtourou, H., Guelmami, N., Dergaa, I., Muntean, R. I., & Souissi, N. (2025). The effect of time of day and menstrual cycle on physical performance and psychological responses in elite female Tunisian volleyball players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01117-2>
- Soliman, H. A., Yousef, A. M., Hamada, H. A., & Hassan, E. S. (2024). Hand grips strength in athletic and non-athletic girls at different phases of menstrual cycle: an observational case-control study. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 29(1). <https://doi.org/10.1186/s43161-024-00175-w>
- Tagliapietra, G., Citherlet, T., Raberin, A., Bourdillon, N., Krumm, B., Narang, B. J., Giardini, G., Pialoux, V., Debevec, T., & Millet, G. P. (2024). Effect of menstrual cycle phase on physiological responses in healthy women at rest and during submaximal exercise at high altitude. *Scientific Reports*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-79702-7>