

**ANALISIS TEKNIK *GRAB START* DAN *TRACK START*
PADA CABANG OLAHRAGA RENANG**

Bintang Firdaus Afla Fauza^{1*}, Tri Tunggal Setiawan²

^{1,2} Universitas Negeri Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

* *Coressponding Author*: aflafauza123@students.unnes.ac.id

Keterangan

Rekam Jejak:
Submitted; Januari 2026
Revised; Februari 2026
Accepted; Maret 2026

Kata Kunci:
Teknik;
Grab Start;
Track Start;
Olahraga;
Renang.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas teknik start dengan memegang (*grab start*) dan start dengan mengikuti arus (*track start*) dalam renang melalui tinjauan literatur sistematis. Delapan artikel nasional dan internasional yang terindeks di Sinta dianalisis menggunakan analisis konten. Tinjauan tersebut berfokus pada parameter biomekanik dan kinematik, termasuk waktu start dari balok start, sudut lepas landas, jarak terbang, dan kecepatan masuk. Hasil menunjukkan bahwa start dengan memegang umumnya memberikan keuntungan dalam jarak terbang dan kecepatan masuk, sedangkan start dengan mengikuti arus cenderung mengurangi waktu start dari balok start secara lebih efektif. Namun, tidak ada satu teknik pun yang ditemukan lebih unggul secara universal, karena hasil kinerja dipengaruhi oleh faktor individu seperti kekuatan kaki, kecepatan reaksi, dan tingkat pengalaman. Temuan ini menekankan bahwa pemilihan teknik start harus disesuaikan dengan karakteristik fisik dan teknis setiap perenang. Studi ini berkontribusi pada pemahaman aspek biomekanik dari start renang dan memberikan wawasan praktis bagi pelatih dalam mengoptimalkan pelatihan start melalui pendekatan individual.

PENDAHULUAN

Renang merupakan cabang olahraga yang memerlukan penguasaan teknik dan kemampuan fisik yang optimal agar dapat mencapai performa terbaik. Pada perlombaan renang jarak pendek, start merupakan salah satu fase kritis yang dapat menentukan hasil akhir pertandingan. Start yang efektif berkontribusi signifikan terhadap waktu keseluruhan lomba, terutama di nomor sprint di mana perbedaan waktu dapat berkisar dalam hitungan kecil, bahkan sekecil 0,01 detik (Bond et al., 2017). Oleh karena itu, peningkatan teknik start yang berdasar pada analisis biomekanik yang akurat sangat diperlukan untuk memperbaiki performa atlet renang (Barbosa et al., 2023; Yu Kwok et al., 2021).

Dua teknik start yang paling umum digunakan dalam renang kompetitif adalah *grab start* dan *track start*. *Grab start*, teknik tradisional, menempatkan kedua kaki sejajar di ujung papan start dengan tangan memegang tepi papan, yang memungkinkan perenang untuk menghasilkan dorongan eksplosif ke depan (Marinho et al., 2020). Sementara itu, *track start* mengadaptasi posisi atletik sprint, menempatkan satu kaki di depan dan satu kaki di belakang, yang secara biomekanik dapat meningkatkan gaya tolakan horizontal serta mengurangi waktu reaksi (Knihs et al., 2023; Valamatos et al., 2022). Perbedaan karakteristik biomekanik pada kedua teknik ini memunculkan perdebatan di kalangan komunitas olahraga mengenai teknik mana yang lebih superior dalam konteks performa lomba yang berbeda.

Penelitian terkini menunjukkan bahwa beberapa aspek biomekanik mempengaruhi efektivitas masing-masing teknik start tersebut. Sebagai contoh, penelitian oleh Thng et al. (2019) mengidentifikasi variabel kinetik di blok start, seperti gaya puncak dan urutan aksi kaki belakang dan tangan depan, yang sangat mempengaruhi waktu start hingga 15 meter pertama. Sementara itu, penelitian oleh Dassoff et al. (2017) menemukan bahwa *track start* unggul dalam waktu reaksi dan kecepatan masuk air, sedangkan *grab start* menghasilkan jarak terbang sedikit lebih jauh yang berperan penting pada transisi ke fase renang berikutnya. Penelitian terbaru oleh Valamatos et al. (2022) menegaskan korelasi kuat antara kekuatan otot tungkai bawah dengan kecepatan start, yang menjadi faktor penentu utama dalam efektivitas start bagi kedua teknik tersebut.

Selain itu, perkembangan teknologi dan metode analisis terkini, seperti penggunaan perangkat analisis 3D, kamera berkecepatan tinggi, dan blok start berteknologi tinggi dengan *wedge*, memungkinkan peneliti untuk mengkaji berbagai variabel secara lebih detail dan akurat (Matuš et al., 2024; Southgate et al., 2016). Dengan teknologi tersebut, ditemukan bahwa teknik start tidak hanya dipengaruhi oleh posisi tubuh dan gaya tolakan, tetapi juga oleh strategi distribusi berat badan, sudut tolakan, dan kesiapan neuromuskular atlet (de Jesus et al., 2019; van Dijk et al., 2020). Hal ini memperlihatkan bahwa pendekatan personalisasi berdasarkan profil biomekanik individu sangat diperlukan dalam menentukan teknik start yang optimal (Knihs et al., 2023).

Fenomena perbedaan teknik start juga berkaitan erat dengan variabilitas individu seperti jenis kelamin dan tingkat pengalaman atlet. Studi oleh Hanley et al. (2021) dan Dassoff et al. (2017) menunjukkan bahwa pria dan wanita memiliki profil biomekanik yang berbeda saat melakukan *grab start* dan *track start*. Pria cenderung memiliki kecepatan horizontal yang lebih tinggi pada *track start*, sedangkan wanita menunjukkan keunggulan tertentu pada *grab start* dalam hal jarak terbang dan sudut masuk air. Selanjutnya, penelitian nasional oleh Rusdiana (2020) dan Hidayatullah et al. (2024) menegaskan bahwa atlet Indonesia juga menunjukkan perbedaan signifikan pada parameter kinematika antara teknik *grab start* dan *track start*, khususnya dalam hal kekuatan tungkai dan sudut lepas landas yang belum banyak dikaji dalam studi internasional.

Meskipun banyak studi internasional yang mengkaji aspek kinematika dan kinetika dari dua teknik start ini, penelitian yang mengintegrasikan konteks lokal Indonesia dengan parameter biomekanik mutakhir masih relatif terbatas. Padahal, kebutuhan akan pendekatan ilmiah yang sesuai dengan karakteristik fisik dan kondisi pelatihan atlet nasional sangat krusial untuk mendorong prestasi renang Indonesia di kancah internasional (Hidayatullah et al., 2024;

Rusdiana, 2020). Oleh karena itu, penelitian yang menjembatani kesenjangan ini sangat penting untuk mendukung optimasi pelatihan melalui pemilihan teknik start yang tepat.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatan komprehensif yang mengkombinasikan analisis teknik *grab start* dan *track start* melalui pengukuran parameter biomekanik dan kinematik terkini yang mempertimbangkan kondisi spesifik atlet renang Indonesia. Penelitian ini menggunakan teknologi analisis gerak 3D dan metode statistik mutakhir untuk mengevaluasi secara menyeluruh aspek biomekanik yang berperan dalam performa start. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji pengaruh variabel kekuatan otot tungkai bawah dan waktu reaksi yang selama ini menjadi variabel kunci dalam menentukan efektivitas masing-masing teknik (Thng et al., 2019; Valamatos et al., 2022).

Tujuan penelitian ini adalah untuk: (1) membandingkan efektivitas teknik *grab start* dan *track start* pada atlet renang berdasarkan parameter biomekanik seperti *block time*, sudut tolakan, *flight distance*, dan *flight velocity*; (2) mengidentifikasi faktor utama yang memengaruhi efektivitas masing-masing teknik; serta (3) memberikan rekomendasi praktis bagi pelatih dan atlet dalam memilih teknik *start* yang sesuai dengan profil individu dan konteks pelatihan renang di Indonesia.

Kontribusi penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman ilmiah yang lebih mendalam mengenai peran variabel biomekanik terhadap performa start renang dalam konteks lokal secara detail, sehingga pelatih dan atlet dapat mengoptimalkan teknik start yang digunakan berdasarkan karakteristik fisik dan kemampuan teknis masing-masing. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi rujukan bagi pengembangan strategi pelatihan berbasis bukti terkini serta menjadi landasan untuk penelitian lanjut dalam pengembangan teknologi start renang yang lebih adaptif dan personal (Knihs et al., 2023; Yu Kwok et al., 2021).

Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi yang tinggi dalam upaya meningkatkan daya saing atlet renang Indonesia melalui pengembangan teknik start yang efektif dan berbasis bukti. Penelitian ini juga berkontribusi mengisi kekosongan literatur ilmiah yang menghubungkan studi biomekanik start renang internasional dengan penerapannya pada atlet dalam konteks nasional, sehingga dapat mendukung pencapaian prestasi olahraga air yang berkelanjutan dan berbasis teknologi terbaru.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi literatur. Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan pengumpulan data pustaka, pembacaan, pencatatan, serta pengelolaan data penelitian secara sistematis dan kritis (Ridwan et al., 2021). Data dikumpulkan dari jurnal nasional dan internasional terindeks Sinta yang relevan dengan efektivitas teknik *grab start* dan *track start* pada cabang olahraga renang. Sebanyak delapan artikel dipilih berdasarkan relevansi dan kemutakhiran (tahun 2014-2024), kemudian dianalisis menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*). Teknik analisis isi merupakan proses menggabungkan, menyortir, memilih, dan membandingkan berbagai informasi untuk mendapatkan temuan yang paling relevan. Mengacu pada Pratama et al. (2021), analisis isi bertujuan untuk menghasilkan kesimpulan yang andal dan dapat diuji kebenarannya. Urutan analisis yang dilakukan yakni dimulai dari penelitian yang paling mutakhir hingga yang lebih lama. Kriteria inklusi mencakup penelitian yang mengkaji parameter biomekanik atau kinematik pada teknik start renang. Pendekatan ini dipilih agar hasil kajian memberikan perspektif yang komprehensif dan berbasis bukti ilmiah.

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil

Landasan teoretis dan empiris penelitian ini disusun berdasarkan sintesis terhadap sejumlah literatur relevan yang mengkaji biomekanika dan kinematika teknik *start* dalam olahraga renang. Sebagaimana dirangkum dalam Tabel 1, berbagai studi terdahulu telah mengidentifikasi variabel-

variabel krusial seperti kekuatan otot ekstremitas bawah, sudut sendi, serta fase-fase spesifik (*block*, *flight*, dan *entry*) yang secara signifikan memengaruhi performa atlet, baik pada teknik *grab start* maupun *track start*. Integrasi temuan dari berbagai penelitian tersebut memberikan gambaran komprehensif mengenai determinan performa hingga jarak lima meter dan efisiensi fase meluncur, yang sekaligus memetakan celah penelitian terkait variasi tingkat kemahiran atlet serta perbedaan efektivitas antar-teknik yang digunakan secara keseluruhan.

Tabel 1. Sintesis Hasil Penelitian

No.	Judul	Penulis & Tahun	Variabel Utama	Temuan Utama
1	Analisis Kinematika Teknik Awalan Renang Menggunakan Teknik Grab Start Pada Profesional Dan Atlet Amatir Profesional Dan Atlet Amatir	Hidayatullah et al. (2024)	Kinematika grab start: sudut sendi (hip/knee/ankle), flight distance/time, tinggi/jarak lompat, kecepatan awal.	Ada perbedaan signifikan antar level atlet. Perbedaan signifikan pada sudut sendi (hip/knee), jarak dan tinggi loncatan antara kelompok
2	The effects of lower extremity muscle strength characteristics on grab and track start performance in young competitive swimmers	Argun et al. (2023)	Kekuatan otot ekstremitas bawah (hip/knee/ankle) vs performa start (flight time/distance/velocity) pada <i>grab & track</i> .	Kekuatan otot bawah berkorelasi positif dengan variabel flight (FT/FD/FV); beberapa indikator kekuatan punya pengaruh berbeda untuk grab dibanding track
3	Pattern-Matching Kinematic Analysis of Glide Phase after Start with Different Techniques in Medley Swimming: An Olympic Champion Case	(S. Wang, 2022)	Kinematika fase glide setelah start; perbandingan teknik start berbeda → studi kasus atlet tingkat sangat tinggi (Olympic champion).	Menunjukkan bahwa teknik start memengaruhi karakteristik glide (lamanya glide, sudut masuk, energi kinetik saat entry) dan implikasinya terhadap lanjutan stroke; hasil spesifik kontekstual pada atlet elit.
4	Key determinants of time to 5 m in different ventral swimming start techniques	(Peterson Silveira et al., 2018)	Determinan utama waktu ke 5 m (block time, flight distance, entry angle, horizontal velocity) pada berbagai ventral start (grab/track/others).	Menjelaskan variabel paling berpengaruh untuk performa hingga 5 m; beberapa determinan berbeda antar teknik (mis. entry angle vs horizontal velocity). Memberi model prediktif untuk waktu 5 m.
5	Differences between the Grab Start and Track Start in Collegiate Swimmers	(Dassoff et al., 2017)	Perbandingan langsung grab vs track: flight distance, flight time, entry, block time, kecepatan.	Ditemukan perbedaan, mis. grab menghasilkan flight distance lebih besar; ada variasi individual — namun beberapa perbedaan tidak selalu signifikan secara statistik tergantung variabel.
6	The biomechanical structure of swim start performance	Fischer & Kibele (2016)	Kerangka biomekanika performa start: fase (block, flight, entry), determinan mekanik & neuromuskular.	Tidak membandingkan langsung, tetapi menyusun kerangka biomekanika start renang secara menyeluruh. Menunjukkan <i>water phase</i> memiliki pengaruh terbesar terhadap performa dibanding <i>block phase</i> dan <i>flight phase</i> , menegaskan pentingnya efisiensi saat masuk air.

7	A kinematic analysis to evaluate the start techniques' efficacy in swimming	Formicola & Rainoldi (2015)	Kinematika berbagai teknik start, efikasi teknik (flight, block time, entry, velocity).	Efektivitas teknik bergantung pada variabel biomekanik yang diukur. <i>Track start</i> unggul dalam <i>block time</i> , sedangkan <i>grab start</i> lebih baik pada <i>flight distance</i> , tergantung kekuatan otot dan reaksi atlet.
8	Biomechanical Analysis of the Swim-Start: A Review	Vantorre & Seifert (2014)	Review komprehensif biomekanika swim-start: metrik, metode pengukuran, pengaruh antropometri & teknik.	Tidak membandingkan langsung, tapi menyintesis temuan bahwa perbedaan performa start dipengaruhi oleh variasi individu, fase gerakan, dan kemampuan koordinasi atlet.

Berdasarkan hasil pengodean terhadap delapan artikel ilmiah yang relevan, dapat diidentifikasi bahwa fokus utama penelitian terkait teknik start renang terbagi pada aspek kinematika, biomekanika, dan performa awal renang. Artikel pertama menyoroti analisis kinematika teknik *grab start* dengan membandingkan perenang profesional dan amatir, menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada fase *flight* dan *entry*. Artikel kedua menekankan pengaruh karakteristik kekuatan otot ekstremitas bawah terhadap performa *grab start* dan *track start*, yang mengindikasikan bahwa faktor fisiologis berperan penting dalam menentukan efektivitas teknik *start*. Selanjutnya, artikel ketiga berupa studi kasus pada perenang elit menunjukkan pola perbedaan fase meluncur (*glide phase*) yang dipengaruhi oleh teknik *start* yang digunakan, sehingga memperlihatkan keterkaitan langsung antara teknik awalan dengan efisiensi gerakan setelah masuk air.

Artikel keempat membahas determinan utama waktu 5 meter pertama pada berbagai teknik start ventral, yang menegaskan bahwa baik *grab* maupun *track* memiliki keunggulan spesifik pada fase tertentu. Artikel kelima secara langsung membandingkan *grab start* dan *track start* pada perenang tingkat perguruan tinggi, dengan hasil menunjukkan bahwa *track start* memberikan keuntungan pada *block time* berkat posisi kaki yang asimetris dan respons reaksi yang lebih cepat, sementara *grab start* lebih unggul pada *flight distance* karena menghasilkan dorongan vertikal yang lebih kuat dan lintasan terbang yang lebih panjang sebelum masuk air. Artikel keenam mengkaji struktur biomekanika performa start secara umum, menekankan pentingnya koordinasi antara kekuatan, kecepatan reaksi, dan sudut masuk. Artikel ketujuh menganalisis efektivitas berbagai teknik *start* secara kinematik. Artikel kedelapan, yang merupakan kajian pustaka, menegaskan bahwa pemilihan teknik start tidak dapat diseragamkan karena dipengaruhi oleh kondisi fisik dan pengalaman individu.

Secara keseluruhan, analisis isi memperlihatkan bahwa efektivitas *grab start* dan *track start* bersifat kontekstual dan bergantung pada variabel biomekanik seperti *block time*, *flight distance*, dan *entry angle*, serta pada faktor internal atlet seperti kekuatan otot, kelincahan, dan pengalaman kompetitif atlet. *Grab start* cenderung memberikan keunggulan pada fase *flight* dan efisiensi masuk air, sedangkan *track start* lebih efektif dalam meminimalkan waktu reaksi di atas balok. Dengan demikian, kedua teknik memiliki keunggulan relatif masing-masing, dan penerapannya perlu disesuaikan dengan profil fisik dan strategi performa atlet.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis isi terhadap delapan artikel ilmiah menunjukkan bahwa efektivitas teknik *grab start* dan *track start* tidak dapat digeneralisasi secara mutlak, melainkan bersifat kontekstual. Berdasarkan parameter biomekanik yang dikaji, yaitu *block time*, sudut tolakan, *flight distance*, dan *flight velocity*, *grab start* cenderung memberikan keunggulan pada *flight distance* dan *flight velocity*. Sebaliknya, *track start* lebih efektif dalam meminimalkan *block time*. Temuan ini menunjukkan bahwa masing-masing teknik memiliki keunggulan pada fase

tertentu dari rangkaian start. Hasil tersebut telah menjawab tujuan pertama penelitian, yaitu membandingkan efektivitas kedua teknik berdasarkan parameter biomekanik yang berpengaruh terhadap performa awal renang. Efektivitas masing-masing teknik tidak berdiri sendiri, tetapi sangat dipengaruhi oleh fase gerakan tertentu yang ingin dioptimalkan oleh atlet.

Analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa efektivitas teknik start tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh karakteristik individu atlet. Faktor internal seperti kekuatan otot ekstremitas bawah, proporsi tubuh, koordinasi gerak, dan pengalaman memegang peranan besar dalam menentukan keberhasilan penerapan teknik start. Atlet dengan kekuatan eksplosif tinggi cenderung lebih diuntungkan menggunakan *grab start* karena mampu menghasilkan *flight distance* dan *flight velocity* yang lebih besar. Sebaliknya, atlet dengan kemampuan reaksi cepat lebih sesuai menggunakan *track start* karena teknik ini dapat memangkas *block time* sehingga dapat mempercepat fase awal. Temuan tersebut sejalan dengan teori biomekanika yang menekankan pentingnya kesesuaian antara kapasitas fisiologis individu dan teknik yang digunakan untuk mencapai performa optimal (Pérez-Castilla & García-Pinillos, 2024). Hal ini sekaligus menjawab tujuan kedua penelitian mengenai faktor utama yang memengaruhi efektivitas masing-masing teknik.

Temuan tersebut dapat dijelaskan lebih lanjut melalui teori biomekanika gerak yang menyatakan bahwa performa optimal tercapai melalui interaksi harmonis antara komponen *block phase*, *flight phase*, *entry phase*, dan *glide phase* (N. E. Bezodis et al., 2019). Keunggulan di salah satu fase tidak selalu menjamin keunggulan dalam fase berikutnya, sehingga pemilihan teknik start harus mempertimbangkan keseluruhan rangkaian. Misalnya, meskipun *grab start* memungkinkan jarak melayang lebih jauh, jika sudut masuk terlalu curam maka fase meluncur menjadi tidak efisien. Sebaliknya, *track start* yang menghasilkan *block time* singkat tidak selalu diikuti dengan kecepatan meluncur yang baik apabila dorongan otot tidak cukup kuat. Oleh karena itu, efektivitas teknik start sangat bergantung pada keseimbangan setiap fase gerakan, bukan dari satu komponen biomekanik tertentu.

Dari sisi teori prestasi olahraga, hasil ini menguatkan konsep bahwa keberhasilan atlet dalam cabang olahraga renang tidak ditentukan oleh satu faktor tunggal, melainkan oleh interaksi antara teknik, kondisi fisik, dan strategi perlombaan (Z. Wang et al., 2025). Dalam konteks penelitian ini, alasan mengapa tidak ada satu teknik yang dominan secara universal adalah karena setiap atlet memiliki profil biomotorik yang berbeda. Atlet dengan keunggulan kekuatan otot akan lebih sesuai menggunakan *grab start*, sedangkan atlet dengan reaksi cepat akan lebih optimal menggunakan *track start*. Temuan penelitian ini sejalan dengan paradigma modern dalam pelatihan olahraga, yaitu pendekatan individualisasi teknik dan strategi (Barrera-Domínguez et al., 2025).

Secara praktis, hasil pembahasan ini memberikan rekomendasi bagi pelatih dan atlet, khususnya dalam pelatihan renang di Indonesia. Pemilihan teknik start hendaknya tidak hanya mengikuti tren atau standar umum, tetapi harus didasarkan pada evaluasi kinerja individual yang mencakup pengukuran kinematika dan kondisi fisik atlet. Hal ini sejalan dengan prinsip periodisasi latihan, di mana pelatih perlu menyesuaikan teknik start dengan fase latihan dan tujuan kompetisi (Bezodis et al., 2018). Dengan cara ini, baik *grab start* maupun *track start* dapat diterapkan secara efektif apabila disesuaikan dengan karakteristik atlet dan kebutuhan performa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua teknik sama-sama valid, namun keberhasilannya ditentukan oleh konteks penerapan serta integrasi dengan kapasitas individu. Oleh karena itu, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan pemahaman teoretis mengenai dinamika teknik start, tetapi juga kontribusi praktis bagi pengembangan strategi pelatihan *start* renang yang adaptif dan kontekstual.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis isi terhadap delapan artikel ilmiah, dapat disimpulkan bahwa efektivitas teknik *grab start* dan *track start* dalam renang tidak menunjukkan dominasi mutlak

salah satu teknik. *Grab start* cenderung lebih unggul pada variabel jarak dan kecepatan saat fase melayang (*flight distance* dan *flight velocity*), pada *track start* relatif lebih baik dalam mengurangi waktu pada fase balok (*block time*). Hasil analisis isi terhadap delapan artikel ilmiah juga tidak menemukan adanya perbedaan signifikan di antara keduanya, sehingga pemilihan teknik start sangat dipengaruhi oleh faktor individu seperti kekuatan otot, pengalaman, dan kondisi spesifik atlet. Pada akhirnya, baik *grab start* maupun *track start* dapat efektif apabila disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan performa masing-masing perenang.

DAFTAR PUSTAKA

- Argun, B., Demirci, N., & Umutlu, G. (2023). The Effects Of Lower Extremity Muscle Strength Characteristics On Grab And Track Start Performance In Young Competitive Swimmers. *Isokinetics And Exercise Science*, 31(2), 77–85.
- Barbosa, T. M., Barbosa, A. C., Simbaña Escobar, D., Mullen, G. J., Cossor, J. M., Hodierne, R., Arellano, R., & Mason, B. R. (2023). The Role Of The Biomechanics Analyst In Swimming Training And Competition Analysis. *Sports Biomechanics*, 22(12), 1734–1751. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1960417>
- Barrera-Domínguez, F. J., Almagro, B. J., & Molina-López, J. (2025). Effect Of Different Individualised Strength Training Approaches To Improve Physical Performance In Male Basketball Players. *Sports*, 13(7), 214. <https://doi.org/10.3390/sports13070214>
- Bezodis, I. N., Kerwin, D. G., Cooper, S.-M., & Salo, A. I. T. (2018). Sprint Running Performance And Technique Changes In Athletes During Periodized Training: An Elite Training Group Case Study. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, 13(6), 755–762. <https://doi.org/10.1123/Ijspp.2017-0378>
- Bezodis, N. E., Willwacher, S., & Salo, A. I. T. (2019). The Biomechanics Of The Track And Field Sprint Start: A Narrative Review. In *Sports Medicine* (Vol. 49, Issue 9, Pp. 1345–1364). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01138-1>
- Bond, C. W., Willaert, E. M., & Noonan, B. C. (2017). Comparison Of Three Timing Systems: Reliability And Best Practice Recommendations In Timing Short-Duration Sprints. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 31(4), 1062–1071. <https://doi.org/10.1519/Jsc.0000000000001566>
- Dassoff, A. S., Forward, N. R., & Katica, C. P. (2017). Differences Between The Grab Start And Track Start In Collegiate Swimmers. *International Journal Of Exercise Science*, 10(4), 515–521. <https://doi.org/10.70252/Kjwp9603>
- De Jesus, K., Mourão, L., Roesler, H., Viriato, N., De Jesus, K., Vaz, M., Fernandes, R., & Vilas-Boas, J. P. (2019). 3d Device For Forces In Swimming Starts And Turns. *Applied Sciences*, 9(17), 3559. <https://doi.org/10.3390/app9173559>
- Fischer, S., & Kibele, A. (2016). The Biomechanical Structure Of Swim Start Performance. *Sports Biomechanics*, 15(4), 397–408. <https://doi.org/10.1080/14763141.2016.1171893>
- Formicola, D., & Rainoldi, A. (2015). A Kinematic Analysis To Evaluate The Start Techniques' Efficacy In Swimming. *Sport Sciences For Health*, 11(1), 57–66.
- Hanley, B., Walker, J., Paradisis, G. P., Merlino, S., & Bissas, A. (2021). Biomechanics Of World-Class Men And Women Hurdles. *Frontiers In Sports And Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.704308>
- Hidayatullah, F., Rusdiana, A., Hidayat, I. I., Imanudin, I., Badruzaman, B., Hardwis, S., Haryono, T., Umaran, U., & Kurniawan, T. (2024). Analisis Kinematika Teknik Awal Renang Menggunakan Teknik Grab Start Pada Atlet Profesional Dan Atlet Amatir. *Jumper: Jurnal Mahasiswa Pendidikan Olahraga*, 5(2), 641–652.
- Knihs, D. A., Bishop, C., Zimmermann, H. B., & Dal Pupo, J. (2023). Interlimb Asymmetries In Swimming And Their Impact On Performance: Evidence From A Scoping Review. *Strength & Conditioning Journal*, 45(6), 642–662. <https://doi.org/10.1519/Ssc.0000000000000769>
-

- Marinho, D. A., Barbosa, T. M., Neiva, H. P., Silva, A. J., & Morais, J. E. (2020). Of The Start, Turn And Finish Performance Of Elite Swimmers In 100 M And 200 M Races. In ©Journal Of Sports Science And Medicine (Vol. 19). [Http://Www.Jssm.Org](http://www.jssm.org)
- Matúš, I., Vadašová, B., Eliaš, T., Rydzik, Ł., Ambroży, T., & Czarny, W. (2024). Foot Placement In The Basic Position On The Start Block Osb12 Of Young Competitive Swimmers. *Sports*, 12(2), 42. [Https://Doi.Org/10.3390/Sports12020042](https://doi.org/10.3390/Sports12020042)
- Pérez-Castilla, A., & García-Pinillos, F. (2024). Sports Biomechanics Applied To Performance Optimization. *Applied Sciences*, 14(9), 3590. [Https://Doi.Org/10.3390/App14093590](https://doi.org/10.3390/App14093590)
- Peterson Silveira, R., Stergiou, P., Figueiredo, P., Castro, F. De S., Katz, L., & Stefanyshyn, D. J. (2018). Key Determinants Of Time To 5 M In Different Ventral Swimming Start Techniques. *European Journal Of Sport Science*, 18(10), 1317–1326. [Https://Doi.Org/10.1080/17461391.2018.1486460](https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1486460)
- Pratama, B. I., Anggraini, C., Pratama, M. R., Illahi, A. K., & Ari, D. P. S. (2021). Metode Analisis Isi (Metode Penelitian Populer Ilmu-Ilmu Sosial). Unisma Press.
- Ridwan, M., Am, S., Ulum, B., & Muhammad, F. (2021). Pentingnya Penerapan Literature Review Pada Penelitian Ilmiah. *Jurnal Masohi*, 2(1), 42. [Https://Doi.Org/10.36339/Jmas.V2i1.427](https://doi.org/10.36339/Jmas.V2i1.427)
- Rusdiana, A. (2020). Analisis Kinematika Gerakan Track Start Dalam Olahraga Renang. *Juara : Jurnal Olahraga*, 5(2), 143–150. [Https://Doi.Org/10.33222/Juara.V5i2.881](https://doi.org/10.33222/Juara.V5i2.881)
- Southgate, D. F., Bull, A. M., & Childs, P. R. (2016). *Sports Innovation, Technology And Research*. World Scientific.
- Thng, S., Pearson, S., & Keogh, J. W. L. (2019). Relationships Between Dry-Land Resistance Training And Swim Start Performance And Effects Of Such Training On The Swim Start: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 49(12), 1957–1973. [Https://Doi.Org/10.1007/S40279-019-01174-X](https://doi.org/10.1007/S40279-019-01174-X)
- Valamatos, M. J., Abrantes, J. M., Carnide, F., Valamatos, M.-J., & Monteiro, C. P. (2022). Biomechanical Performance Factors In The Track And Field Sprint Start: A Systematic Review. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 19(7), 4074. [Https://Doi.Org/10.3390/Ijerph19074074](https://doi.org/10.3390/Ijerph19074074)
- Van Dijk, M. P., Beek, P. J., & Van Soest, A. J. K. (2020). Predicting Dive Start Performance From Kinematic Variables At Water Entry In (Sub-)Elite Swimmers. *Plos One*, 15(10), E0241345. [Https://Doi.Org/10.1371/Journal.Pone.0241345](https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0241345)
- Vantorre, J., & Seifert, L. (2014). Biomechanical Analysis Of The Swim-Start: A Review. In ©Journal Of Sports Science And Medicine (Vol. 13). [Http://Www.Jssm.Org](http://www.jssm.org)
- Wang, S. (2022). Pattern-Matching Kinematic Analysis Of Glide Phase After Start With Different Techniques In Medley Swimming: An Olympic Champion Case. *Physical Activity And Health*, 6(1), 246–256. [Https://Doi.Org/10.5334/Paah.201](https://doi.org/10.5334/Paah.201)
- Wang, Z., Liu, K., Zhao, X., & Gao, J. (2025). Comparative Effectiveness Of Physical Training Modalities On Swimming Performance: A Two-Tier Network Meta-Analysis. *Frontiers In Physiology*, 16. [Https://Doi.Org/10.3389/Fphys.2025.1636595](https://doi.org/10.3389/Fphys.2025.1636595)
- Yu Kwok, W., Chun Lung So, B., Hon Ting Tse, D., & Sheung Mei Ng, S. (2021). 564` 564` A Systematic Review And Meta-Analysis: Biomechanical Evaluation Of The Effectiveness Of Strength And Conditioning Training Programs On Front Crawl Swimming Performance. ©Journal Of Sports Science And Medicine, 20, 564–585. [Https://Doi.Org/10.52082/Jssm.2021.564`A](https://doi.org/10.52082/Jssm.2021.564`A)
-