

SPLIT TIME ATLET AKUATIK INDONESIA PADA NOMOR RENANG 100 METER SEBAGAI EVALUASI PERFORMA KECEPATAN DAN KONSISTENSI

Aldi Abdul Latif¹, Boyke Mulyana², Gafur Ammar Santoso³

Email: aldiabdulatif12@gmail.com¹

¹²³Fakultas Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Indonesia

Abstrak

Renang merupakan salah satu cabang olahraga prestasi yang sangat bergantung pada kemampuan atlet dalam mempertahankan kecepatan sepanjang perlombaan. Selain waktu akhir (*final time*), analisis split time menjadi indikator penting untuk mengevaluasi distribusi kecepatan, efektivitas strategi pacing, serta kemampuan mempertahankan performa selama perlombaan. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik *split time* atlet akuatik Indonesia pada nomor renang 100 meter, mengidentifikasi kecenderungan kecepatan pada setiap segmen perlombaan, serta mengevaluasi konsistensi kecepatan atlet. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Data diperoleh melalui sistem pencatatan waktu elektronik (*Omega Timing System*) pada beberapa sesi perlombaan nomor 100 meter. Variabel yang dianalisis meliputi waktu tempuh 50 meter pertama, waktu tempuh 50 meter kedua, total waktu, serta selisih waktu antarkedua segmen. Analisis dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan pola distribusi kecepatan atlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh atlet menerapkan pola *positive split*, yaitu menyelesaikan 50 meter pertama lebih cepat dibandingkan 50 meter kedua. Atlet pada Lane 6 memperoleh waktu terbaik sebesar 54,95 detik, sedangkan Lane 4 menunjukkan konsistensi terbaik dengan selisih waktu hanya 0,31 detik. Sebaliknya, beberapa atlet mengalami penurunan performa yang cukup besar dengan gap mencapai lebih dari enam detik pada paruh kedua perlombaan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan mempertahankan kecepatan (*speed maintenance*) lebih menentukan performa dibandingkan kecepatan awal semata. Oleh karena itu, program latihan hendaknya lebih diarahkan pada peningkatan daya tahan kecepatan, toleransi laktat, serta strategi pacing agar atlet mampu mempertahankan performa hingga garis akhir.

Kata Kunci: Split Time, Performa Renang, Kecepatan Renang

Abstract

Swimming is a competitive sport that relies heavily on an athlete's ability to maintain speed throughout a race. In addition to the final time, split time analysis serves as a key indicator for evaluating speed distribution, the effectiveness of pacing strategies, and the ability to sustain performance during a race. This study aims to analyze the split-time characteristics of Indonesian aquatic athletes in the 100-meter swim event, identify speed trends in each race segment, and evaluate the athletes' speed consistency. The study employs a quantitative approach using descriptive methods. Data were collected via an electronic timing system (Omega Timing System) during several 100-meter race sessions. The variables analyzed included the time for the first 50 meters, the time for the second 50 meters, the total time, and the time difference between the two segments. Descriptive analysis was conducted to illustrate the distribution patterns of the athletes' speeds. The results showed that all athletes exhibited a "positive split" pattern, meaning they completed the first 50 meters faster than the second 50 meters. The athlete in Lane 6 recorded the best time of 54.95 seconds, while Lane 4 demonstrated the greatest consistency with a time difference of only 0.31 seconds. Conversely, some athletes experienced a significant drop in performance, with a gap of more than six seconds in the second half of the race. These findings indicate that the ability to maintain speed is a more decisive factor in performance than initial speed alone. Therefore, training programs should be directed more toward improving speed endurance, lactate tolerance, and pacing strategies so that athletes can maintain their performance until the finish line.

Keyword: Split Times, Swimming Performance, Swimming Speed

Pendahuluan

Renang merupakan salah satu cabang olahraga yang memiliki karakteristik unik karena hampir seluruh sistem tubuh bekerja secara simultan selama aktivitas berlangsung (Silus et al., 2025). Selain memberikan manfaat terhadap kesehatan, renang juga menjadi salah satu cabang olahraga prestasi yang dipertandingkan mulai dari tingkat daerah hingga internasional. Dalam olahraga prestasi, kemampuan menyelesaikan lintasan dengan waktu tercepat menjadi indikator utama keberhasilan seorang atlet (Pyne & Sharp, 2014). Oleh karena itu, peningkatan performa atlet renang tidak hanya ditentukan oleh kemampuan fisik, tetapi juga dipengaruhi oleh efisiensi teknik, strategi perlombaan, serta kemampuan mempertahankan kecepatan sepanjang lintasan. Kecepatan merupakan komponen utama yang menentukan keberhasilan atlet renang, khususnya pada nomor sprint seperti 100 meter gaya bebas. Menurut Scruton et al. (2015), kecepatan renang merupakan kemampuan seorang atlet untuk menyelesaikan jarak tertentu dalam waktu sesingkat mungkin (Scruton et al., 2015). Kemampuan tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh kekuatan otot dan kapasitas fisiologis, tetapi juga berkaitan dengan teknik berenang, koordinasi gerakan, serta strategi distribusi tenaga selama perlombaan. Thompson (2014) menjelaskan bahwa strategi distribusi kecepatan atau pacing strategy menjadi salah satu faktor yang membedakan performa atlet elite dengan atlet pada level yang lebih rendah (Thompson, 2014).

Nomor renang 100 meter termasuk kategori *sprint* yang membutuhkan kombinasi antara kemampuan eksplosif dan daya tahan kecepatan (*speed endurance*) (Nurkadri, 2013). Pada nomor ini, atlet dituntut mampu melakukan *start* dengan sangat cepat, mempertahankan kecepatan maksimal, serta meminimalkan penurunan kecepatan akibat kelelahan fisiologis pada paruh kedua perlombaan (Bishop et al., 2013). Rebutini et al. (2016) mengemukakan bahwa fase *start* dan fase bawah air (*underwater phase*) memberikan kontribusi yang sangat besar terhadap pencapaian waktu akhir karena menentukan momentum awal yang akan dipertahankan selama perlombaan berlangsung (Rebutini et al., 2016). Dalam beberapa tahun terakhir, evaluasi performa atlet renang tidak lagi hanya berfokus pada waktu akhir (*final time*), tetapi juga menggunakan analisis *split time* sebagai indikator distribusi kecepatan selama perlombaan. Split time merupakan waktu yang diperlukan atlet untuk menyelesaikan setiap segmen tertentu dalam suatu nomor perlombaan (Saavedra et al., 2018). Pada nomor 100 meter, *split time* umumnya dibagi menjadi dua bagian, yaitu waktu tempuh 50 meter pertama dan 50 meter kedua. Analisis ini memungkinkan pelatih mengetahui bagaimana atlet mendistribusikan energi, apakah atlet cenderung memulai perlombaan dengan kecepatan tinggi (*fast start*), mempertahankan kecepatan secara stabil (*even split*), atau justru mengalami penurunan performa pada bagian akhir perlombaan (*positive split*) (Skorski et al., 2014). Penggunaan *split time* sebagai indikator performa memberikan informasi yang jauh lebih komprehensif dibandingkan hanya melihat waktu akhir (Tuzahra & Sulistyono, 2026). Melalui analisis *split time*, pelatih dapat mengidentifikasi bagian perlombaan yang menjadi kekuatan maupun kelemahan atlet sehingga program latihan dapat disusun secara lebih spesifik sesuai kebutuhan individu (Rizkanto & Rusdiawan, 2021). Selain itu, analisis tersebut juga mampu menggambarkan kemampuan atlet dalam mempertahankan efisiensi teknik ketika memasuki fase kelelahan.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji karakteristik *split time* pada atlet renang tingkat internasional. Widyadhana et al. (2023) menganalisis strategi perlombaan atlet renang 100 meter gaya bebas pada lima penyelenggaraan Olimpiade dengan menggunakan data sekunder dari *World Aquatics* (Widyadhana et al., 2023). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat perubahan signifikan pada reaction time, split time, dan final time selama lima periode Olimpiade. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa atlet putra mengalami perubahan *split time* pada kedua segmen perlombaan, sedangkan atlet putri hanya mengalami perubahan pada segmen awal. Penelitian lain dilakukan oleh Turfi (2023) yang menganalisis performa atlet nomor 100 meter gaya kupu-kupu pada empat penyelenggaraan Olimpiade. Penelitian tersebut menemukan bahwa perkembangan metode latihan memberikan kontribusi terhadap peningkatan performa atlet yang ditunjukkan melalui penurunan *final time* dan perubahan *split time* pada setiap periode penyelenggaraan olimpiade. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa distribusi kecepatan menjadi salah satu indikator penting dalam mengevaluasi keberhasilan program latihan. Sementara itu, Bismar et al. (2024) meneliti pengaruh metode latihan interval terhadap kecepatan renang gaya bebas 100 meter pada atlet usia 12-14 tahun. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa latihan interval mampu menurunkan waktu tempuh secara signifikan. Akan tetapi, penelitian tersebut hanya berfokus pada

perubahan waktu akhir sehingga belum menjelaskan bagaimana distribusi kecepatan atlet pada setiap segmen perlombaan. Berdasarkan berbagai penelitian tersebut dapat diketahui bahwa sebagian besar penelitian masih menggunakan data atlet internasional maupun hanya berfokus pada waktu akhir perlombaan. Penelitian mengenai karakteristik split time atlet renang Indonesia masih relatif terbatas, khususnya yang menganalisis distribusi kecepatan pada setiap segmen perlombaan secara rinci. Padahal, informasi mengenai split time sangat penting sebagai dasar penyusunan program latihan yang lebih terarah sesuai karakteristik atlet Indonesia. Selain itu, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak membahas perubahan performa akibat metode latihan tertentu tanpa mengevaluasi konsistensi kecepatan selama perlombaan. Padahal, kemampuan mempertahankan kecepatan (*speed maintenance*) merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan keberhasilan atlet pada nomor sprint. Atlet yang mampu mempertahankan kecepatan hingga garis akhir cenderung memiliki performa yang lebih baik dibandingkan atlet yang hanya memiliki kecepatan awal tinggi tetapi mengalami penurunan drastis pada paruh kedua perlombaan (Skorski et al., 2013).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik split time atlet akuatik Indonesia pada nomor renang 100 meter. Analisis dilakukan untuk menggambarkan distribusi kecepatan pada setiap segmen perlombaan, mengidentifikasi kecenderungan pola pacing yang digunakan atlet, serta mengevaluasi konsistensi kecepatan selama perlombaan berlangsung. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi pelatih dalam menyusun program latihan yang lebih efektif, khususnya dalam meningkatkan kemampuan mempertahankan kecepatan pada paruh kedua perlombaan sehingga prestasi atlet dapat ditingkatkan secara optimal.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif. Penelitian kuantitatif adalah salah satu metode penelitian yang menggunakan data numerik untuk menjawab pertanyaan penelitian (Waruwu et al., 2025). Sedangkan metode deskriptif merupakan suatu metode yang melukiskan, mendeskripsikan, serta memaparkan apa adanya kejadian objek yang diteliti (Septiani & Wardana, 2022). Penelitian deskriptif kuantitatif bertujuan menggambarkan kondisi atau karakteristik variabel menggunakan data kuantitatif, tanpa menguji hubungan atau pengaruh antarvariabel (Nurhabiba et al., 2023). Pendekatan deskriptif dipilih karena bertujuan memberikan gambaran mengenai karakteristik distribusi kecepatan atlet renang melalui analisis split time pada nomor renang 100 meter. Metode ini tidak bertujuan menguji hubungan sebab akibat, melainkan mendeskripsikan pola performa atlet berdasarkan waktu tempuh pada setiap segmen perlombaan sehingga dapat digunakan sebagai dasar evaluasi performa dan penyusunan program latihan. Subjek penelitian merupakan atlet cabang olahraga renang yang aktif mengikuti latihan dan kompetisi.

Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel *nonprobabilitas* dengan memilih subjek penelitian secara sengaja berdasarkan karakteristik tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian (Firmansyah & Dede, 2022). Adapun kriteria yang digunakan meliputi: (1) terdaftar sebagai atlet cabang olahraga renang, (2) pernah mengikuti perlombaan nomor 100 meter, baik gaya bebas, gaya dada, gaya punggung, maupun gaya kupu-kupu, dan (3) memiliki data hasil perlombaan yang terekam melalui sistem pencatatan waktu elektronik. Data penelitian merupakan data primer yang diperoleh secara langsung melalui hasil pencatatan waktu otomatis menggunakan *Omega Timing System* pada beberapa sesi perlombaan nomor renang 100 meter. Sistem tersebut menghasilkan data waktu yang akurat sehingga mampu menggambarkan performa atlet pada setiap segmen perlombaan. Variabel yang dianalisis meliputi waktu tempuh 50 meter pertama, waktu tempuh 50 meter kedua, waktu akhir (*final time*), serta selisih waktu (*gap*) antara kedua segmen sebagai indikator kemampuan mempertahankan kecepatan selama perlombaan. Instrumen utama penelitian berupa hasil pencatatan waktu elektronik yang diperoleh dari sistem *Omega Timing System*. Penggunaan sistem elektronik dipilih karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan pencatatan manual sehingga dapat meminimalkan kesalahan pengukuran. Selain data waktu, peneliti juga menggunakan lembar observasi sebagai instrumen pendukung untuk mendokumentasikan identitas sesi perlombaan, lintasan (*lane*), serta karakteristik performa atlet yang diamati.

Prosedur penelitian diawali dengan pengumpulan data hasil perlombaan dari sistem pencatatan waktu elektronik. Selanjutnya dilakukan proses identifikasi terhadap data yang memenuhi kriteria penelitian. Setiap data dikelompokkan berdasarkan nomor lintasan (*lane*) dan sesi perlombaan untuk memudahkan proses analisis. Setelah seluruh data terkumpul, dilakukan perhitungan waktu tempuh pada segmen pertama dan segmen kedua, kemudian dihitung selisih waktu di antara kedua segmen tersebut sebagai indikator konsistensi kecepatan (*speed maintenance*). Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif. Analisis difokuskan pada perbandingan waktu tempuh antara 50 meter pertama dan 50 meter kedua, identifikasi pola distribusi kecepatan (*pacing strategy*), serta evaluasi tingkat konsistensi kecepatan berdasarkan besarnya selisih waktu (*split gap*). Hasil analisis selanjutnya diinterpretasikan untuk menggambarkan karakteristik performa atlet selama perlombaan serta mengidentifikasi kecenderungan strategi *pacing* yang digunakan. Dalam penelitian ini, pola distribusi kecepatan diklasifikasikan berdasarkan karakteristik *split time*. Atlet yang mencatat waktu lebih cepat pada paruh pertama dibandingkan paruh kedua dikategorikan menggunakan strategi *positive split*, sedangkan atlet yang mampu mempertahankan waktu relatif sama pada kedua segmen menunjukkan kemampuan *speed maintenance* yang lebih baik. Besarnya selisih waktu antarsegmen digunakan sebagai indikator efisiensi distribusi energi selama perlombaan. Semakin kecil selisih waktu yang dihasilkan, semakin baik kemampuan atlet dalam mempertahankan kecepatan hingga garis akhir. Sebaliknya, selisih waktu yang besar menunjukkan terjadinya penurunan performa akibat kelelahan fisiologis maupun kurang optimalnya strategi *pacing*.

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Split Time Atlet Akuatik Indonesia pada Nomor Renang 100 Meter

Analisis terhadap data *split time* menunjukkan bahwa seluruh atlet memiliki pola distribusi kecepatan yang relatif serupa, yaitu menyelesaikan 50 meter pertama dengan waktu yang lebih cepat dibandingkan 50 meter kedua. Temuan ini menunjukkan bahwa seluruh atlet menerapkan strategi *positive split*, yaitu strategi perlombaan yang ditandai dengan kecepatan tinggi pada awal lomba kemudian diikuti penurunan kecepatan pada paruh kedua. Menurut Thompson (2014), strategi *positive split* merupakan pola yang umum digunakan pada nomor sprint karena atlet berusaha memperoleh keunggulan sejak fase awal perlombaan (Thompson, 2014). Hal serupa juga dikemukakan oleh Skorski et al. (2013) yang menjelaskan bahwa sebagian besar perenang kompetitif cenderung menghasilkan kecepatan maksimal pada paruh pertama perlombaan sebelum mengalami penurunan akibat meningkatnya kelelahan fisiologis (Skorski et al., 2013). Pola tersebut terlihat secara konsisten pada seluruh lintasan meskipun besarnya penurunan kecepatan berbeda pada setiap atlet. Secara umum, waktu tempuh pada 50 meter pertama berada pada kisaran 25,85-36,29 detik, sedangkan waktu tempuh 50 meter kedua berada pada kisaran 29,10-40,93 detik. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa atlet mengalami penurunan performa ketika memasuki paruh kedua perlombaan. Penurunan kecepatan tersebut merupakan fenomena yang umum terjadi pada nomor sprint karena meningkatnya akumulasi laktat, berkurangnya cadangan fosfokreatin, serta menurunnya kemampuan otot menghasilkan gaya dorong secara maksimal (Pyne & Sharp, 2014). Selain itu, Russo et al., (2023) menjelaskan bahwa kelelahan neuromuskular menyebabkan penurunan efisiensi kayuhan (*stroke efficiency*) sehingga kecepatan renang cenderung menurun pada fase akhir perlombaan. Meskipun demikian, tingkat penurunan kecepatan tidak sama pada setiap atlet sehingga menghasilkan karakteristik performa yang berbeda-beda.

Atlet pada Lane 6 memperoleh performa terbaik dengan catatan waktu tercepat sebesar 54,95 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa atlet memiliki kemampuan menghasilkan kecepatan awal yang sangat tinggi melalui start yang eksplosif serta fase bawah air (*underwater phase*) yang efisien. Menurut (Rebutini et al., 2016), fase start dan *underwater* memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pencapaian waktu akhir karena mampu menghasilkan momentum awal yang tinggi sebelum atlet memasuki fase berenang di permukaan. Weber & Buchkremer, (2022) juga menegaskan bahwa kualitas start, reaksi awal, serta transisi menuju kayuhan pertama merupakan faktor yang sangat menentukan performa pada nomor sprint 100 meter. Di sisi lain, atlet pada Lane 4 menunjukkan kemampuan mempertahankan kecepatan yang paling baik dengan selisih waktu hanya 0,31 detik antara 50 meter pertama dan kedua. Selisih tersebut merupakan yang paling kecil dibandingkan atlet lainnya sehingga menunjukkan distribusi energi yang lebih efisien selama perlombaan. Menurut Mauger et al., 2012 distribusi energi yang seimbang memungkinkan atlet mempertahankan kecepatan secara optimal hingga

garis akhir tanpa mengalami penurunan performa yang drastis. Kondisi ini juga menunjukkan bahwa kemampuan *speed maintenance* merupakan salah satu indikator penting dalam keberhasilan atlet nomor sprint (Skorski et al., 2013).

Sebaliknya, beberapa atlet mengalami penurunan kecepatan yang cukup besar pada paruh kedua. Pada beberapa sesi perlombaan bahkan ditemukan selisih waktu lebih dari 6 detik antara kedua segmen. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kemampuan menghasilkan kecepatan awal yang tinggi belum tentu diikuti kemampuan mempertahankan kecepatan hingga garis akhir. Penurunan tersebut diduga dipengaruhi oleh meningkatnya kelelahan fisiologis, menurunnya efisiensi teknik renang, serta berkurangnya panjang kayuhan (*stroke length*) ketika atlet memasuki fase akhir perlombaan (Russo et al., 2023). Selain itu, Moser et al., (2020) menjelaskan bahwa atlet yang menggunakan strategi awal terlalu agresif cenderung mengalami penurunan kecepatan yang lebih besar dibandingkan atlet yang mampu mengontrol distribusi energinya sejak awal perlombaan. Dengan demikian, keberhasilan atlet pada nomor 100 meter tidak hanya ditentukan oleh kemampuan sprint pada awal perlombaan, tetapi juga oleh kemampuan mempertahankan kecepatan ketika memasuki fase kelelahan. Kemampuan tersebut berkaitan dengan kapasitas aerobik dan anaerobik, toleransi terhadap akumulasi laktat, efisiensi biomekanik gerakan, serta kemampuan menerapkan strategi *pacing* yang tepat selama perlombaan (Pyne & Sharp, 2014). Hasil penelitian ini juga mendukung temuan Widyadhana et al., 2023 yang menyatakan bahwa analisis *split time* merupakan salah satu indikator penting dalam mengevaluasi performa atlet renang karena mampu menggambarkan efektivitas distribusi kecepatan pada setiap segmen perlombaan.

Temuan tersebut sejalan dengan pendapat Pyne dan Sharp (2014) yang menyatakan bahwa evaluasi performa renang sebaiknya tidak hanya menggunakan final time, tetapi juga mempertimbangkan distribusi kecepatan melalui analisis *split time* (Pyne & Sharp, 2014). Analisis tersebut memungkinkan pelatih mengetahui bagian lintasan yang menjadi kekuatan maupun kelemahan atlet sehingga program latihan dapat disusun secara lebih spesifik. Selain itu, Taylor et al., 2016 menjelaskan bahwa informasi *split time* dapat dimanfaatkan untuk mengevaluasi efektivitas strategi perlombaan, sedangkan Skorski et al. (2014) menegaskan bahwa analisis distribusi kecepatan merupakan dasar dalam penyusunan program latihan berbasis bukti (*evidence-based coaching*) sehingga pelatih dapat mengembangkan strategi latihan yang lebih sesuai dengan karakteristik masing-masing atlet (Skorski et al., 2014).

Pola Positive Split sebagai Strategi Dominan Atlet

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa 100% atlet menunjukkan pola *positive split*, yaitu menyelesaikan 50 meter pertama lebih cepat dibandingkan 50 meter kedua. Tidak ditemukan atlet yang mampu menghasilkan *negative split* maupun *even split* selama perlombaan. Temuan ini menunjukkan bahwa strategi *positive split* masih menjadi pola dominan yang digunakan oleh atlet renang Indonesia pada nomor 100 meter. Menurut Thompson, 2014, strategi ini umum diterapkan pada nomor sprint karena atlet berusaha memanfaatkan kapasitas anaerobik secara maksimal sejak awal perlombaan untuk memperoleh posisi yang kompetitif. Skorski et al. (2014) juga menjelaskan bahwa pola *positive split* merupakan karakteristik yang sering ditemukan pada nomor 100 meter akibat tingginya tuntutan kecepatan eksplosif pada fase awal perlombaan Skorski et al., 2014. Fenomena ini menunjukkan bahwa sebagian besar atlet mengeluarkan intensitas usaha yang sangat tinggi sejak awal perlombaan untuk memperoleh posisi terbaik. Akan tetapi, strategi tersebut menyebabkan peningkatan akumulasi laktat sehingga kemampuan mempertahankan kecepatan pada paruh kedua menjadi menurun. Akibatnya, terjadi perlambatan kecepatan menjelang garis akhir. Pyne dan Sharp (2014) menjelaskan bahwa pada nomor sprint, dominasi sistem energi anaerobik menyebabkan produksi laktat meningkat secara cepat sehingga kemampuan otot dalam menghasilkan gaya dorong akan menurun ketika perlombaan memasuki paruh kedua (Pyne & Sharp, 2014). Kondisi tersebut diperkuat oleh Russo et al., (2023) yang menyatakan bahwa akumulasi kelelahan neuromuskular mengakibatkan penurunan efisiensi gerakan, berkurangnya panjang kayuhan (*stroke length*), serta meningkatnya biaya energi selama berenang.

Temuan tersebut sesuai dengan penelitian Skorski et al., 2013 yang menjelaskan bahwa perenang pada nomor sprint umumnya menggunakan strategi *positive split* karena nomor 100 meter menuntut kemampuan eksplosif sejak awal perlombaan. Strategi tersebut memberikan keuntungan dalam memperoleh momentum awal, namun di sisi lain meningkatkan risiko kelelahan apabila atlet tidak

memiliki kemampuan *speed endurance* yang baik. Menurut Mauger et al. (2012), distribusi energi yang terlalu agresif pada fase awal akan meningkatkan penurunan performa pada fase akhir sehingga efektivitas strategi *positive split* sangat bergantung pada kemampuan atlet mengendalikan intensitas selama perlombaan (Mauger et al., 2012).

Hasil penelitian ini juga memperkuat penelitian Moser et al. (2020) yang menemukan bahwa sebagian besar perenang elite dunia menggunakan strategi agresif pada 50 meter pertama sebagai upaya memperoleh posisi kompetitif sejak awal perlombaan. Akan tetapi, keberhasilan strategi tersebut sangat bergantung pada kemampuan atlet mempertahankan efisiensi teknik selama memasuki fase kelelahan. Penelitian Widyadhana et al. (2023) pada atlet Olimpiade juga menunjukkan bahwa atlet dengan distribusi kecepatan yang lebih stabil cenderung menghasilkan performa yang lebih konsisten dibandingkan atlet yang mengalami penurunan kecepatan secara drastis pada paruh kedua perlombaan (Widyadhana et al., 2023). Menurut Weber & Buchkremer, (2022), kecepatan awal yang tinggi sangat dipengaruhi oleh kualitas fase start, waktu reaksi (*reaction time*), serta kemampuan memanfaatkan fase bawah air (*underwater phase*). Ketiga komponen tersebut memberikan kontribusi yang besar terhadap pencapaian waktu akhir pada nomor sprint karena mampu meningkatkan momentum awal sebelum memasuki fase kayuhan penuh. Rebutini et al. (2016) menambahkan bahwa efektivitas fase start dan *underwater* dapat memberikan keuntungan waktu yang signifikan, terutama pada nomor 100 meter yang memiliki durasi perlombaan relatif singkat (Rebutini et al., 2016). Meskipun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan awal yang tinggi tidak selalu menghasilkan waktu akhir terbaik. Atlet yang melakukan start sangat cepat tetapi mengalami penurunan kecepatan secara drastis pada 50 meter kedua tetap menghasilkan waktu total yang lebih lambat dibandingkan atlet yang mampu menjaga konsistensi kecepatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberhasilan pada nomor sprint tidak hanya ditentukan oleh kemampuan menghasilkan kecepatan maksimal pada awal perlombaan, tetapi juga oleh kemampuan mempertahankan efisiensi gerakan dan distribusi energi hingga garis akhir. Skorski et al. (2014) menyatakan bahwa atlet dengan pola penurunan kecepatan yang lebih kecil umumnya memiliki performa keseluruhan yang lebih baik karena mampu mempertahankan kapasitas mekanis dan fisiologis sepanjang perlombaan (Skorski et al., 2014).

Dengan demikian, distribusi energi selama perlombaan menjadi faktor yang tidak kalah penting dibandingkan kemampuan sprint pada awal perlombaan. Kemampuan tersebut dipengaruhi oleh kombinasi kapasitas aerobik dan anaerobik, toleransi terhadap akumulasi laktat, efisiensi biomekanik gerakan, serta strategi *pacing* yang diterapkan atlet (Thompson, 2014). Oleh karena itu, evaluasi performa atlet sebaiknya tidak hanya didasarkan pada final time, tetapi juga mempertimbangkan analisis *split time* sebagai indikator kemampuan mempertahankan kecepatan dan efektivitas strategi perlombaan (Taylor et al., 2016).

Konsistensi Kecepatan (*Speed Maintenance*) Atlet

Salah satu temuan penting dalam penelitian ini adalah adanya variasi kemampuan atlet dalam mempertahankan kecepatan sepanjang perlombaan. Konsistensi tersebut diukur berdasarkan besarnya selisih waktu (*gap*) antara 50 meter pertama dan 50 meter kedua. Atlet dengan selisih waktu kurang dari 2 detik menunjukkan kemampuan *speed maintenance* yang lebih baik dibandingkan dengan atlet dengan selisih waktu di atas 4 detik. Atlet yang mampu mempertahankan selisih waktu kecil memperlihatkan distribusi energi yang lebih efisien sehingga kecepatan renang tetap relatif stabil hingga garis akhir. Temuan ini menunjukkan bahwa kemampuan mempertahankan kecepatan merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan performa pada nomor sprint, karena tidak hanya mencerminkan kapasitas fisiologis atlet, tetapi juga efektivitas strategi *pacing* yang diterapkan selama perlombaan (Pyne & Sharp, 2014). Sebaliknya, atlet yang memiliki selisih waktu cukup besar menunjukkan terjadinya penurunan performa secara signifikan pada paruh kedua perlombaan. Penurunan tersebut mengindikasikan bahwa atlet belum mampu mempertahankan efisiensi teknik ketika memasuki kondisi kelelahan. Menurut Russo et al., (2023), penurunan kecepatan pada paruh kedua perlombaan terjadi akibat berkurangnya panjang kayuhan (*stroke length*) sebagai dampak akumulasi kelelahan neuromuskular. Ketika otot mulai mengalami kelelahan, atlet cenderung meningkatkan frekuensi kayuhan (*stroke rate*) untuk mempertahankan kecepatan. Akan tetapi, peningkatan frekuensi tersebut tidak selalu mampu mengimbangi berkurangnya gaya dorong sehingga kecepatan renang tetap mengalami penurunan.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Apriliana et al. (2025) yang menunjukkan bahwa kelelahan selama perlombaan dapat memengaruhi karakteristik performa atlet pada setiap segmen. Perubahan performa tersebut terlihat melalui variasi stroke count, stroke rate, stroke length, dan velocity. Pada sebagian besar atlet, terjadi kecenderungan penurunan kecepatan pada segmen akhir perlombaan, sehingga kemampuan mempertahankan efisiensi teknik menjadi salah satu faktor penting dalam menjaga performa hingga akhir perlombaan (Apriliana et al., 2025). Kondisi ini menunjukkan bahwa peningkatan frekuensi kayuhan tanpa diikuti kemampuan mempertahankan panjang kayuhan akan menurunkan efisiensi gerakan renang (Rizkanto & Rusdiawan, 2021). Selain dipengaruhi oleh faktor fisiologis, kemampuan mempertahankan kecepatan juga sangat dipengaruhi oleh kualitas teknik renang. Ketika atlet mulai mengalami kelelahan, koordinasi gerakan lengan dan tungkai cenderung menurun sehingga posisi tubuh menjadi kurang hidrodinamis. Akibatnya, hambatan air (*active drag*) meningkat dan kecepatan renang mengalami penurunan (Pyne & Sharp, 2014). Menurut Rebutini et al. (2016), kemampuan mempertahankan efisiensi teknik sejak fase start hingga akhir perlombaan merupakan salah satu faktor yang membedakan atlet elite dengan atlet pada tingkat yang lebih rendah (Rebutini et al., 2016). Oleh karena itu, atlet yang mampu menjaga stabilitas posisi tubuh dan efektivitas kayuhan cenderung mengalami penurunan kecepatan yang lebih kecil.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan temuan Moser et al., (2020) yang menunjukkan bahwa perenang elite dunia umumnya memiliki penurunan kecepatan yang lebih rendah pada paruh kedua perlombaan dibandingkan atlet dengan tingkat performa yang lebih rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan atlet tidak hanya ditentukan oleh kemampuan menghasilkan kecepatan awal yang tinggi, tetapi juga oleh kemampuan mempertahankan efisiensi biomekanik sepanjang perlombaan. Senada dengan itu, Widyadhana et al., 2023 melaporkan bahwa atlet dengan distribusi *split time* yang lebih stabil cenderung menghasilkan *final time* yang lebih baik karena mampu mengelola distribusi energi secara optimal pada setiap segmen perlombaan.

Menurut Skorski et al., 2013, kemampuan mempertahankan kecepatan sangat berkaitan dengan kapasitas *speed endurance*, yaitu kemampuan atlet mempertahankan intensitas tinggi meskipun terjadi peningkatan kelelahan metabolik. Atlet dengan *speed endurance* yang baik umumnya memiliki toleransi laktat lebih tinggi sehingga penurunan performa pada paruh kedua perlombaan dapat diminimalkan. Oleh karena itu, pengembangan *speed endurance* melalui latihan interval intensitas tinggi, *race pace training*, dan latihan toleransi laktat menjadi aspek penting dalam meningkatkan konsistensi kecepatan atlet Bismar et al. (2024). Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa konsistensi kecepatan merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan atlet pada nomor renang 100 meter. Atlet yang mampu mempertahankan selisih waktu (*split gap*) tetap kecil tidak hanya memiliki distribusi energi yang lebih efisien, tetapi juga mampu menjaga kualitas teknik, koordinasi gerakan, dan efisiensi biomekanik hingga garis akhir. Temuan ini memperkuat pendapat Taylor et al. (2016) bahwa evaluasi performa renang sebaiknya tidak hanya berfokus pada *final time*, tetapi juga pada analisis *split time* karena mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kemampuan atlet dalam mempertahankan kecepatan selama perlombaan (Taylor et al., 2016).

Implikasi Hasil Penelitian terhadap Program Latihan

Hasil penelitian memberikan implikasi penting bagi pelatih dalam menyusun program latihan atlet renang. Selama ini evaluasi performa masih banyak didasarkan pada waktu akhir (*final time*), padahal analisis *split time* mampu memberikan informasi yang jauh lebih rinci mengenai distribusi kecepatan atlet pada setiap segmen perlombaan. Menurut Pyne dan Sharp (2014), analisis *split time* memberikan gambaran mengenai efektivitas strategi perlombaan, kemampuan mempertahankan kecepatan, serta respons fisiologis atlet selama kompetisi (Pyne & Sharp, 2014). Dengan demikian, penggunaan *split time* sebagai indikator evaluasi memungkinkan pelatih mengidentifikasi bagian perlombaan yang menjadi kekuatan maupun kelemahan atlet secara lebih spesifik dibandingkan hanya berpedoman pada *final time*. Data penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar atlet telah memiliki kemampuan menghasilkan kecepatan awal yang cukup baik. Namun demikian, kelemahan utama masih terletak pada kemampuan mempertahankan kecepatan ketika memasuki 50 meter terakhir. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa

kapasitas *speed endurance* atlet masih perlu ditingkatkan agar penurunan kecepatan pada paruh kedua perlombaan dapat diminimalkan. Skorski et al. (2014) menjelaskan bahwa atlet yang mampu mempertahankan distribusi kecepatan secara konsisten cenderung memperoleh hasil perlombaan yang lebih baik dibandingkan atlet yang mengalami penurunan kecepatan secara drastis pada fase akhir (Skorski et al., 2014). Oleh karena itu, kemampuan menjaga konsistensi kecepatan menjadi salah satu indikator penting dalam pencapaian performa optimal pada nomor sprint. Fokus latihan sebaiknya tidak hanya diarahkan pada peningkatan kemampuan sprint, tetapi juga pada pengembangan *speed endurance*, toleransi laktat, efisiensi teknik, serta strategi *pacing*. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Azzumar et al. (2025) yang menunjukkan bahwa latihan interval dapat meningkatkan kapasitas aerobik perenang secara signifikan. Setelah diberikan 12 sesi latihan, rata-rata VO_{2max} atlet meningkat dari 54,99 menjadi 57,44 dan hasil paired sample t-test menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa latihan interval dapat menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan kapasitas aerobik yang mendukung kemampuan atlet dalam mempertahankan performa selama perlombaan (Azzumar et al., 2025). Thompson (2014) menyatakan bahwa keberhasilan pada nomor sprint ditentukan oleh kemampuan atlet dalam mendistribusikan energi secara efektif sejak awal hingga akhir perlombaan (Scruton et al., 2015). Sementara itu, Russo et al., (2023) menambahkan bahwa latihan yang mampu mempertahankan panjang kayuhan (*stroke length*) dan efisiensi gerakan selama kondisi lelah akan membantu atlet mengurangi penurunan kecepatan pada paruh kedua perlombaan. Oleh karena itu, program latihan perlu dirancang secara terintegrasi untuk mengembangkan aspek fisiologis sekaligus biomekanik renang.

Temuan penelitian ini mendukung hasil penelitian Widyadhana et al. (2023) yang menyatakan bahwa distribusi kecepatan merupakan indikator penting dalam mengevaluasi performa atlet renang (Widyadhana et al., 2023). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa atlet dengan pola *split time* yang lebih stabil cenderung memiliki performa yang lebih konsisten pada tingkat kompetisi internasional. Selain itu, penelitian Bismar et al. (2024) menunjukkan bahwa latihan interval mampu meningkatkan kecepatan renang secara signifikan melalui peningkatan kapasitas anaerobik dan kemampuan menghasilkan kecepatan maksimal. Akan tetapi, berdasarkan hasil penelitian ini, latihan interval sebaiknya dipadukan dengan latihan *race pace*, *speed endurance*, simulasi perlombaan (*race simulation*), serta latihan teknik agar atlet tidak hanya mampu berenang cepat pada awal perlombaan, tetapi juga mempertahankan performa hingga garis akhir. Pendekatan tersebut sejalan dengan pendapat Rebutini et al. (2016) yang menekankan pentingnya latihan yang menyerupai kondisi pertandingan untuk meningkatkan kemampuan mempertahankan performa sepanjang perlombaan (Rebutini et al., 2016). Selain aspek fisik, hasil penelitian ini juga menunjukkan pentingnya evaluasi teknis secara berkala melalui analisis video dan data *split time*. Rizkanto dan Rusdiawan (2021) menjelaskan bahwa analisis biomekanika mampu mengidentifikasi perubahan teknik kayuhan, koordinasi gerakan, serta efisiensi propulsi yang sering kali tidak terlihat hanya melalui pengamatan visual (Rizkanto & Rusdiawan, 2021). Dengan menggabungkan analisis biomekanika dan *split time*, pelatih dapat menyusun program latihan yang lebih individual sesuai karakteristik setiap atlet. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan mempertahankan kecepatan lebih menentukan pencapaian performa dibandingkan kemampuan menghasilkan kecepatan awal yang tinggi. Atlet yang mampu menjaga konsistensi kecepatan hingga garis akhir cenderung memperoleh *final time* yang lebih baik karena mampu mendistribusikan energi secara lebih efisien sepanjang perlombaan (Skorski et al., 2013; Thompson, 2014). Oleh karena itu, analisis *split time* perlu dijadikan sebagai salah satu indikator utama dalam evaluasi prestasi atlet renang karena mampu memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai efektivitas strategi perlombaan, kesiapan fisik, serta efisiensi teknik (Pyne & Sharp, 2014). Penerapan evaluasi berbasis *split time* diharapkan dapat mendukung pengembangan program latihan yang lebih terukur, individual, dan berbasis bukti (*evidence-based coaching*), sehingga mampu meningkatkan performa atlet renang Indonesia pada tingkat nasional maupun internasional.

Simpulan

Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik split time atlet akuatik Indonesia pada nomor renang 100 meter melalui distribusi waktu tempuh pada 50 meter pertama dan 50 meter kedua. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh atlet memiliki kecenderungan menyelesaikan 50 meter pertama

lebih cepat dibandingkan 50 meter kedua sehingga membentuk pola positive split. Temuan ini mengindikasikan bahwa atlet mampu menghasilkan kecepatan awal yang tinggi, namun belum sepenuhnya mampu mempertahankan kecepatan tersebut hingga garis akhir akibat pengaruh kelelahan fisiologis dan penurunan efisiensi teknik selama perlombaan. Analisis lebih lanjut memperlihatkan adanya variasi kemampuan mempertahankan kecepatan (speed maintenance) antar atlet. Beberapa atlet mampu menjaga selisih waktu antarkedua segmen tetap rendah sehingga menunjukkan distribusi energi yang lebih efisien, sedangkan atlet lainnya mengalami penurunan performa yang cukup besar pada 50 meter kedua. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan pada nomor 100 meter tidak hanya ditentukan oleh kemampuan melakukan start yang eksplosif, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kemampuan mempertahankan kecepatan, efisiensi teknik renang, serta strategi pacing sepanjang perlombaan. Temuan penelitian ini menegaskan bahwa analisis split time merupakan salah satu indikator penting dalam evaluasi performa atlet renang karena mampu memberikan informasi yang lebih komprehensif dibandingkan hanya menggunakan final time. Informasi mengenai distribusi kecepatan pada setiap segmen perlombaan dapat membantu pelatih mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan atlet secara lebih spesifik sehingga program latihan dapat disusun sesuai kebutuhan individu. Berdasarkan hasil penelitian, program pembinaan atlet renang sebaiknya tidak hanya berorientasi pada peningkatan pure speed, tetapi juga difokuskan pada pengembangan speed endurance, toleransi laktat, efisiensi teknik ketika memasuki fase kelelahan, serta latihan race pacing. Pendekatan tersebut diharapkan mampu mengurangi penurunan kecepatan pada 50 meter terakhir sehingga performa atlet menjadi lebih konsisten dan kompetitif pada berbagai tingkat perlombaan. Selain memberikan kontribusi praktis bagi pelatih dan atlet, penelitian ini juga memperkaya kajian ilmiah mengenai analisis performa renang di Indonesia. Namun demikian, penelitian masih memiliki keterbatasan karena menggunakan data yang berasal dari satu nomor perlombaan dan jumlah sampel yang relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah atlet yang lebih besar, berbagai kelompok usia dan tingkat prestasi, serta mengombinasikan analisis split time dengan variabel biomekanik maupun fisiologis, seperti frekuensi kayuhan (stroke rate), panjang kayuhan (stroke length), kecepatan bawah air (underwater velocity), dan kadar laktat. Pendekatan tersebut diharapkan mampu menghasilkan gambaran performa atlet renang yang lebih komprehensif sehingga dapat mendukung pengembangan sistem pembinaan atlet berbasis bukti (evidence-based coaching).

Daftar Pustaka

- Apriliana, I., Nurjaya, D. R., Santoso, G. A., & Mulyana. (2025). Analysis of West Java Swimming Athletes' Performance in Breaststroke Irfan. *Journal of Physical Education , Sport , Health and Recreations*, 14(2), 595–602.
- Azzumar, A. M., Komarudin, Santoso, G. A., & Mulyana. (2025). Journal of Physical Education , Sport , Health and Recreations. *Journal of Physical Education , Sport , Health and Recreations*, 14(3), 804–808.
- Bishop, C., Cree, J., Read, P., Chavda, S., Edwards, M., & Turner, A. (2013). Strength and Conditioning for Sprint Swimming. *Strength & Conditioning Journal*, 35(6), 1–6.
- Bismar, A. R., Hakim, H., Ramli, Hudain, M. A., & Agustina, W. (2024). Pengaruh Metode Latihan Interval Terhadap Kecepatan Renang Gaya Bebas 100 Meter Pada Atlit PR Paotere. *Indonesian Journal of Physical Activity*, 4(1), 157–164.
- Firmansyah, D., & Dede. (2022). Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian : Literature Review General Sampling Techniques in Research Methodology : Literature Review. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1(2), 85–114.
- Mauger, A. R., Neuloh, J., & Castle, P. C. (2012). Analysis of pacing strategy selection in elite 400-m freestyle swimming. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(11), 2205–2212.
- Moser, C., Sousa, C. V., Olher, R. R., Nikolaidis, P. T., & Knechtle, B. (2020). Pacing in World-Class Age Group Swimmers in 100 and 200 m Freestyle , Backstroke , Breaststroke , and Butterfly. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 1–10.
- Nurhabiba, F. D., Misdalina, M., & Tanzimah. (2023). Kemampuan Higher Order Thinking Skill (Hots) Dalam Pembelajaran Berdiferensiasi Sd 19 Palembang. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 09(03), 492–504.
- Nurkadri. (2013). Pengaruh Latihan Interval Anaerob Dan Power Lengan Terhadap Kecepatan Renang 100 Meter Gaya Bebas Pada Usia 8-12 Tahun Perenang Putera Amfibi Swimming Club. *Pengabdian*

- Kepada Masyarakat*, 19(73), 105–117.
- Potdevin, F. J., Alberty, M. E., Chevutschi, A., Pelayo, P., & Sidney, M. C. (2011). Effects of a 6-Week Plyometric Training Program on Performances in Pubescent Swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(1), 80–86.
- Pyne, D. B., & Sharp, R. L. (2014). Physical and energy requirements of competitive swimming events. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(4), 351–359.
- Rebutini, V. Z., Pereira, G., Bohrer, R. C. D., Ugrinowitsch, C., & Rodacki, A. L. F. (2016). Plyometric Long Jump Training With Progressive Loading Improves Kinetic and Kinematic Swimming Start Parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2392–2398.
- Rizkanto, B. E., & Rusdiawan, A. (2021). Kinematics analysis of freestyle swimming athletes at the 2019 Indonesia Open Aquatic Championship (IOAC). *SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 7(2), 206–218.
- Russo, L., Panessa, T., Bartolucci, P., Raggi, A., Migliaccio, G. M., Larion, A., & Padulo, J. (2023). Elastic Taping Application on the Neck : Immediate and Short-Term Impacts on Pain and Mobility of Cervical Spine. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jfmk8040156>
- Saavedra, J. M., Einarsson, I., Sekulic, D., & Garcia-hermoso, A. (2018). Analysis Of Pacing Strategies In 10 Km Open Water Swimming In International Events. *Kinesiology: International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*, 50(2), 243–250.
- Scruton, A., Baker, J., Roberts, J., Basevitch, I., Merzbach, V., & Gordon, D. (2015). Pacing accuracy during an incremental step test in adolescent swimmers. *Open Access J Sports Med*, 6, 249–257.
- Septiani, R. A. D., & Wardana, D. (2022). Implementasi Program Literasi Membaca 15 Menit Sebelum Belajar Sebagai Upaya Dalam Meningkatkan Minat Membaca. *Jurnal Perseda*, 5(2), 130–137.
- Silus, A., Atiq, A., Haetami, M., Hidasari, F. P., & Ali, R. H. (2025). Peningkatan Kemampuan Pembelajaran Renang Gaya Bebas Menggunakan Alat Bantu Berbasis Modifikasi Pada Peserta Didik Kelas VII Di SMP N 4 Pontianak. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 5(Februari), 1225–1233.
- Skorski, S., Faude, O., Caviezel, S., & Meyer, T. (2014). Reproducibility of pacing profiles in elite swimmers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(2), 217–225.
- Skorski, S., Faude, O., Rausch, K., & Meyer, T. (2013). Reproducibility of pacing profiles in competitive swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 34(2), 152–157.
- Taylor, J. B., Santi, G., & Mellalieu, S. D. (2016). Freestyle race pacing strategies (400 m) of elite able-bodied swimmers and swimmers with disability at major international championships. *Journal of Sports Sciences*, 34(20), 1913–1920.
- Thompson, K. (2014). *Pacing: Individual Strategies for Optimal Performance*. Human Kinetics.
- Turfi, A. I. (2023). Analisis Performa Renang Nomor 100 Meter Gaya Kupu-Kupu Pada Empat Kali Penyelenggaraan Olimpiade. *JPO: Jurnal Prestasi Olahraga*, 6(2), 67–74.
- Tuzahra, F., & Sulistyono, M. Y. T. (2026). Comparative Analysis of ARIMAX , Support Vector Regression , and Linear Regression for Rice Price Prediction Using Weather-Based Time Series Features. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 10(2), 2099–2109.
- Waruwu, M., Pu`at, S. N., Utami, P. R., Yanti, E., & Rusydiana, M. (2025). Metode Penelitian Kuantitatif: Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 917–932. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i1.3057>
- Weber, T., & Buchkremer, R. (2022). Blockchain-Based Reference Architecture for Automated , Transparent , and Notarized Attestation of Compliance Adaptations. *Applied Sciences*, 12(4531). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app12094531>
- Widyadhana, C., Pramono, B. A., Marsudi, I., Purnomo, M., & Nirwansyah, W. T. (2023). Analisis Strategi Pada Atlet Renang 100 Meter Gaya Bebas Selama 5 Kali Penyelenggaraan Olimpiade. *SPRINTER: Jurnal Ilmu Olahraga*, 4(3), 280–286.