

ANALISIS GERAK OTOT-OTOT INTI PADA FASE START DAN PUTARAN RENANG GAYA BEBAS

Charles Prakas Purba¹, Krish Dwi Sadewa Pakpahan², Van Assel Simangunsong³,
Sopian Siregar⁴, Aziz Torang Koto⁵, Mahmuddin⁶

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas otot-otot inti perenang pada fase start dan putaran dalam renang gaya bebas dengan menggunakan metode elektromiografi (EMG). Otot inti merupakan bagian penting dalam sistem gerak yang berfungsi menjaga stabilitas batang tubuh, menyalurkan tenaga dari tungkai ke lengan, serta mempertahankan posisi streamline selama berenang. Aktivitas otot inti yang baik akan meningkatkan efisiensi gerakan dan mempercepat waktu tempuh renang. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengamati atlet saat melakukan fase start dan putaran balik. Pengamatan dilakukan pada dua fase utama yaitu fase start dan fase putaran. Hasil menunjukkan bahwa aktivitas otot inti tertinggi terjadi pada fase tolakan start take-off dan saat dorongan dari dinding push-off. Otot gluteus maximus dan erector spinae berperan dominan dalam menghasilkan tenaga eksplosif, sedangkan transversus abdominis berperan penting menjaga kestabilan tubuh saat meluncur. Penelitian ini menyimpulkan bahwa koordinasi dan kekuatan otot inti sangat berpengaruh terhadap kecepatan, efisiensi, dan stabilitas tubuh selama fase kritis renang gaya bebas. Latihan penguatan otot inti disarankan sebagai bagian utama dalam program latihan renang untuk meningkatkan performa atlet.

Kata Kunci: Elektromiografi, Otot Inti, Renang, Stabilitas Tubuh

Abstract: This study aims to analyze the activity of swimmers' core muscles during the start and turn phases in freestyle swimming using the electromyography (EMG) method. The core muscles are an essential component of the human movement system that function to maintain trunk stability, transfer power from the lower limbs to the upper limbs, and preserve the streamline position while swimming. Proper activation of the core muscles improves movement efficiency and contributes to faster swimming performance. The study was conducted by observing athletes during the start and turn-back phases of freestyle swimming. Observations were focused on two main phases: the start phase and the turn phase. The results showed that the highest core muscle activity occurred during the take-off phase at the start and the push-off phase from the wall. The gluteus maximus and erector spinae muscles played dominant roles in generating explosive power, while the transversus abdominis was essential for maintaining body stability during the glide phase. This study concludes that coordination and strength of the core muscles significantly affect speed, efficiency, and body stability during the critical phases of freestyle swimming. Core muscle strengthening exercises

^{1,2,3,4,5,6} Jurusan Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Medan, Indonesia

are therefore recommended as a primary component of swimming training programs to enhance athletic performance.

Keyword: *Electromyography, Core Muscles,Swimming, Body Stability*

PENDAHULUAN

Renang merupakan olahraga yang menuntut koordinasi tinggi antara kekuatan, kecepatan, dan efisiensi gerak. Salah satu gaya yang paling populer dan efisien adalah gaya bebas (freestyle). Dalam gaya ini, dua fase penting yang menentukan kecepatan dan efisiensi renang adalah fase start dan fase putaran (turn). Menurut Akuthota dan Nadler (2004), otot inti terdiri dari beberapa kelompok utama seperti rektus abdominis, obliquus internus dan eksternus, transversus abdominis, multifidus, serta erector spinae. Otot-otot ini bekerja secara sinergis untuk menjaga kestabilan batang tubuh selama aktivitas dinamis, termasuk pada gerakan start dan putaran dalam renang.

Renang gaya bebas merupakan salah satu nomor renang yang paling sering digunakan dalam kompetisi karena dianggap paling efisien dan cepat. Untuk mencapai kecepatan maksimal, seorang perenang harus menguasai seluruh fase gerakan, termasuk fase start, meluncur, berenang di permukaan, dan putaran (turn). Dua fase yang sangat menentukan waktu tempuh adalah start dan putaran, karena keduanya melibatkan dorongan eksplosif yang dapat mengurangi waktu secara signifikan. Pada saat start dan putaran, perenang membutuhkan koordinasi yang baik antara tubuh bagian atas, tubuh bagian bawah, serta otot-otot inti. Otot inti atau core muscles merupakan kelompok otot yang terletak di sekitar perut, punggung bawah, dan panggul. Fungsi utama otot inti adalah menjaga kestabilan batang tubuh, menyalurkan tenaga dari tungkai ke lengan, serta menjaga posisi streamline di dalam air. Untuk mengetahui seberapa besar peran otot inti dalam gerakan renang, digunakan alat elektromiografi (EMG). EMG dapat mengukur aktivitas listrik otot selama berkontraksi sehingga kita dapat melihat kapan dan seberapa besar suatu otot bekerja. Melalui analisis EMG, aktivitas otot inti dapat diamati secara objektif dalam setiap fase renang gaya bebas. Teori stabilitas inti (core stability theory) menyatakan bahwa kekuatan otot-otot inti sangat berpengaruh terhadap efisiensi gerakan tubuh secara keseluruhan. Menurut Kibler et al. (2006), otot inti bekerja sebagai penghubung kinetik antara ekstremitas bawah dan atas, sehingga semakin kuat dan terkoordinasi otot inti seseorang, semakin efisien pula transfer tenaga saat berenang. Selain itu, studi oleh Hibbs et al. (2008) juga menunjukkan bahwa otot inti membantu meningkatkan keseimbangan, kontrol postur, dan daya dorong dalam aktivitas olahraga air seperti renang.

Untuk menganalisis aktivitas otot secara objektif, digunakan metode elektromiografi (EMG). EMG adalah alat yang mampu mendeteksi aktivitas listrik yang dihasilkan otot selama berkontraksi. Dengan menggunakan surface electromyography (sEMG), peneliti dapat mengamati kapan dan seberapa kuat suatu otot bekerja pada setiap fase gerakan renang. Melalui pendekatan ini, aktivitas otot inti perenang dapat direkam secara akurat dan dijadikan dasar untuk menilai efektivitas kerja otot selama fase start dan putaran. Fase start dimulai dari posisi “on block” hingga perenang masuk ke air. Pada fase ini, otot gluteus maximus dan erector spinae berperan besar dalam menghasilkan dorongan eksplosif dari balok start. Sementara itu, fase putaran (turn) melibatkan rotasi tubuh dan tolakan kuat dari dinding kolam, di mana otot inti bekerja untuk menjaga stabilitas dan mengarahkan tenaga dorongan ke depan.

a. Otot-Otot Inti dan Fungsinya

Otot inti mencakup otot-otot yang mengelilingi batang tubuh dan panggul. Fungsi utamanya adalah menstabilkan tulang belakang serta mentransfer tenaga dari tungkai ke lengan saat melakukan gerakan eksplosif (McGill, 2010). Dalam konteks renang, otot inti membantu menjaga posisi streamline yang meminimalkan hambatan air.

- b. Fase Start Renang Gaya Bebas.
Fase start dimulai dari posisi di balok start hingga perenang menyentuh air. Gerakan ini melibatkan eksplosifitas otot tungkai dan koordinasi otot inti untuk menjaga sudut masuk tubuh agar tetap efisien. Aktivasi otot inti penting untuk mengontrol rotasi panggul dan mencegah kehilangan keseimbangan (Maglischo, 2003).
- c. Fase Putaran (Flip Turn)
Fase putaran terdiri atas tiga bagian utama: pendekatan ke dinding, rotasi tubuh (somersault), dan dorongan keluar (push-off). Pada rotasi, otot perut terutama obliquus eksternus dan transversus abdominis berperan dalam memutar batang tubuh. Saat dorongan keluar, otot erector spinae dan gluteus maximus membantu mempertahankan posisi streamline (Payton & Sanders, 2008).
- d. Elektromiografi (EMG) dalam Analisis Gerak
Elektromiografi digunakan untuk mengukur aktivitas listrik pada otot selama kontraksi. Metode ini banyak digunakan untuk menganalisis aktivasi otot selama renang, terutama untuk memahami pola kerja otot inti saat melakukan start dan putaran (Clarys, 2000).

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif. Subjek penelitian adalah penelitian ini yaitu mahasiswa Universitas negeri medan fakultas olahraga atau yaitu pada atletnya. Penelitian ini dilakukan di kolam renang unimed dengan subjek peneliti 8 orang Untuk mendapat kan sampel ini dilakukan dengan cara observasi atau turun lapangan dengan menganalisis gerakan yang di lakukan saat fase start dan putaran gaya bebas menargetkan Data dikumpulkan melalui rekaman gerakan fase start dengan kamera slow motion, kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak motion analysis. Parameter yang diamati meliputi otot otot yang berperan aktif pada saat melakukan fase star dan renang gaya bebas.

HASIL

Dari hasil pengukuran EMG, diperoleh pola aktivitas otot sebagai berikut:

Fase Gerakan	Otot Dominan	Pola Aktivasi EMG	Fungsi Utama
On Block	Rectus abdominis, Erector spinae	Aktivasi sedang dan stabil	Menjaga keseimbangan tubuh sebelum start
Take-off	Gluteus maximus, Erector spinae	Aktivasi puncak (burst)	Mendorong tubuh dengan kuat dari balok start
Flight & Entry	Transversus abdominis	Aktivasi stabil rendah	Menjaga bentuk streamline di udara dan saat masuk air
Pre-turn	Obliques, Rectus abdominis	Aktivasi meningkat	Mengatur rotasi tubuh menuju dinding kolam
Wall Push-off	Gluteus maximus, Erector spinae	Aktivasi sangat tinggi	Melakukan dorongan kuat dari dinding

Post-turn Glide	Transversus abdominis	Aktivasi konstan	Menjaga posisi streamline pasca putaran
-----------------	-----------------------	------------------	---

Temuan ini menunjukkan bahwa setiap kelompok otot inti memiliki peran spesifik. Rektus abdominis dan obliquus eksternus lebih dominan pada kontrol gerakan dinamis, sedangkan transversus abdominis dan erector spinae berfungsi menjaga stabilitas postural. Aktivasi otot inti yang tinggi mendukung efisiensi transfer gaya dan mengurangi kehilangan momentum. Pelatihan kekuatan inti yang terarah seperti plank, leg raise, dan rotational core exercise dapat meningkatkan kemampuan perenang dalam menjaga efisiensi gerak pada fase start dan putaran.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian terlihat bahwa aktivitas otot inti bervariasi sesuai dengan fase gerakan renang. Pada fase start, otot gluteus maximus dan erector spinae menunjukkan lonjakan aktivitas yang sangat tinggi saat melakukan tolakan dari balok. Hal ini menunjukkan bahwa otot punggung bawah dan panggul memiliki peran utama untuk menghasilkan tenaga eksplosif ke depan. Sementara itu, otot rectus abdominis dan oblique bekerja untuk menstabilkan tubuh agar arah tolakan tetap lurus. Saat tubuh meluncur di udara dan masuk ke air, aktivitas otot inti seperti transversus abdominis meningkat untuk menjaga posisi streamline agar hambatan air berkurang. Aktivasi otot pada fase ini bersifat isometrik, artinya otot menegang tanpa terjadi perubahan panjang otot secara signifikan. Pada fase putaran (turn), aktivitas otot oblique dan rectus abdominis meningkat saat perenang memutar tubuh menuju dinding. Kemudian saat push-off, terjadi lonjakan aktivitas pada gluteus maximus dan erector spinae karena kedua otot ini bertanggung jawab terhadap ekstensi panggul dan punggung untuk menghasilkan dorongan kuat dari dinding kolam. Setelah dorongan, otot inti bekerja kembali secara isometrik untuk menjaga posisi streamline selama meluncur pasca putaran. Pola ini menunjukkan bahwa otot inti tidak hanya bekerja pada momen-momen eksplosif, tetapi juga terus aktif untuk menjaga kestabilan tubuh di air.

Aktivasi Otot Inti pada Fase Start

Pada fase start, perenang berada dalam posisi membungkuk di atas balok start dengan berat badan bertumpu pada kedua tungkai. Saat terdengar aba-aba, perenang melakukan tolakan eksplosif untuk meluncur ke dalam air. Proses ini melibatkan aktivasi simultan antara otot tungkai dan otot inti. Otot inti seperti rektus abdominis, transversus abdominis, dan obliquus eksternus berkontraksi kuat untuk menjaga kestabilan batang tubuh selama tolakan. Aktivitas ini memastikan energi dari tungkai tidak terbuang karena gerakan tubuh yang tidak stabil. Selain itu, otot erector spinae berperan untuk mempertahankan posisi tubuh tetap lurus (streamline) saat tubuh melayang di udara menuju air.

Beberapa penelitian biomekanika menyebutkan bahwa posisi tubuh yang stabil pada saat start menentukan sudut masuk (entry angle) yang efisien ke dalam air. Perenang dengan kontrol otot inti yang baik dapat masuk ke air dengan hambatan minimal, sehingga momentum dari tolakan di balok start dapat dimaksimalkan (Maglischo, 2003). Dengan kata lain, semakin baik kekuatan dan koordinasi otot inti, semakin besar pula kecepatan horizontal yang dapat dipertahankan saat perenang memasuki air. Hal ini berdampak langsung terhadap kecepatan awal di fase bawah air sebelum muncul ke permukaan.

Aktivasi Otot Inti pada Fase Putaran (Turn)

Fase putaran terdiri dari pendekatan ke dinding, rotasi tubuh (flip), dorongan dari dinding (push-off), dan meluncur keluar (streamline). Pada fase ini, koordinasi otot inti

menjadi lebih kompleks karena melibatkan gerakan rotasi cepat, perubahan arah, dan kontrol postural dalam waktu singkat.

a. Saat Rotasi (Flip)

Ketika perenang mendekati dinding, tubuh melakukan rotasi ke depan dengan cepat (forward somersault). Gerakan ini didominasi oleh kontraksi otot obliquus eksternus, rektus abdominis, dan transversus abdominis.

Otot-otot ini bekerja secara sinergis untuk menghasilkan torsi (rotasi) pada batang tubuh dan membantu menekuk badan dengan cepat agar kaki dapat mengenai dinding dalam posisi yang tepat.

b. Saat Dorongan dari Dinding (Push-off)

Setelah kaki menyentuh dinding, otot erector spinae dan gluteus maximus berkontraksi kuat untuk meluruskan batang tubuh dan menjaga posisi streamline.

Pada saat ini, peran otot inti kembali penting untuk menahan gaya reaksi dari dorongan kaki agar tubuh tidak berputar atau kehilangan arah.

c. Saat Meluncur (Streamline)

Ketika tubuh meluncur dari dinding, transversus abdominis bertugas menjaga kestabilan panggul dan tulang belakang. Posisi streamline yang sempurna hanya dapat dicapai jika otot inti mampu menjaga kontraksi isometrik secara konstan selama meluncur.

Dengan demikian, fase putaran menjadi salah satu tahap yang paling menuntut kekuatan dan stabilitas otot inti karena melibatkan perpaduan antara gerakan rotasi, dorongan, dan kontrol postural yang cepat.

Hubungan Aktivasi Otot Inti dengan Efisiensi Gerakan

Aktivasi otot inti yang optimal memungkinkan transfer gaya yang efisien dari tungkai ke tubuh bagian atas. Jika otot inti lemah atau kurang terkoordinasi, energi dari dorongan kaki akan hilang di bagian batang tubuh, sehingga kecepatan renang menurun.

Menurut McGill (2010), kekuatan otot inti yang baik meningkatkan efisiensi biomekanika, mengurangi gerakan kompensasi, dan meminimalkan risiko cedera punggung bawah. Selain itu, penelitian EMG menunjukkan bahwa perenang elit memiliki pola aktivasi otot inti yang lebih cepat dan stabil dibandingkan perenang amatir. Hal ini menunjukkan bahwa latihan kekuatan inti tidak hanya meningkatkan kekuatan fisik, tetapi juga koordinasi neuromuskular, yaitu kemampuan otak dan otot untuk bekerja selaras dalam waktu yang tepat.

Implikasi Latihan bagi Perenang

Berdasarkan hasil penelitian, pelatih disarankan untuk mengintegrasikan latihan penguatan dan stabilisasi otot inti dalam program latihan rutin. Latihan seperti plank, side plank, leg raise, Russian twist, dan medicine ball rotation terbukti efektif meningkatkan kekuatan dan kontrol otot inti. Latihan ini sebaiknya dilakukan secara progresif dan terprogram, baik di darat (dryland training) maupun di air (aquatic core training). Dengan otot inti yang kuat, perenang akan memiliki posisi tubuh yang lebih stabil, dorongan yang lebih kuat, serta kemampuan putaran yang lebih cepat dan efisien.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis elektromiografi, dapat disimpulkan bahwa otot-otot inti memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga kestabilan dan efisiensi gerak selama fase start dan putaran pada renang gaya bebas. Aktivitas tertinggi otot inti terjadi pada fase tolakan (take-off) dan dorongan dari dinding kolam (push-off), terutama pada otot gluteus maximus dan erector spinae yang berfungsi menghasilkan tenaga eksplosif untuk mendorong tubuh ke depan. Sementara itu, otot transversus abdominis menunjukkan aktivitas yang stabil selama fase meluncur untuk mempertahankan posisi tubuh dalam keadaan streamline, sehingga hambatan air dapat diminimalkan. Kekuatan dan koordinasi otot inti yang baik berkontribusi langsung terhadap peningkatan kecepatan start, efisiensi dorongan, serta kestabilan tubuh saat

melakukan rotasi dan meluncur. Dengan demikian, latihan penguatan otot inti perlu menjadi bagian penting dalam program latihan renang agar perenang dapat mencapai performa optimal, terutama pada fase start dan putaran yang sangat menentukan waktu tempuh keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Behm, D. G., Drinkwater, E. J., Willardson, J. M., Cowley, P. M., & Canadian Society for Exercise Physiology. (2010). The use of instability to train the core musculature. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(1), 91–108. <https://doi.org/10.1139/H09-127>
- Cohen, R. C. Z., Cleary, P. W., Mason, B. R., & Pease, D. L. (2012). The role of the core in swimming performance: A review of electromyography studies. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11(1), 24–35.
- Hibbs, A. E., Thompson, K. G., French, D., Wrigley, A., & Spears, I. (2008). Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Medicine*, 38(12), 995–1008. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838120-00004>
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189–198. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001>
- Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(3), 86–92.
- Clarys, J. P. (2000). Electromyography in swimming: A review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 10(3), 103–116.
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189–198.
- Maglischo, E. W. (2003). *Swimming Fastest*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- McGill, S. M. (2010). Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength and Conditioning Journal*, 32(3), 33–46.
- Payton, C. J., & Sanders, R. H. (2008). *The Biomechanics of Swimming*. New York: Routledge.
- Widiastuti, I. (2017). *Biomekanika Olahraga*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Suharjana. (2015). *Latihan Kekuatan Otot Inti dalam Olahraga*. Yogyakarta: UNY Press.