

# Manfaat Terapi Renang Bagi Peningkatan Fungsi Motorik dan Kualitas Hidup Anak Spektrum Autisme (ASD): Studi Kasus dan Pendekatan Pelatihan di SDN Neglasari 1 Kota Tangerang

Muhammad Thahir Fathul Mubin<sup>1</sup>, Damai Berkati Bulolo<sup>2</sup>, Fajar Teis Ramande<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Jasmani,

<sup>3</sup> Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan, Universitas Pamulang

\*e-mail: [muhammadthahirfatulmubin@gmail.com](mailto:muhammadthahirfatulmubin@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas program pelatihan renang terstruktur terhadap peningkatan fungsi motorik kasar dan kualitas hidup anak ASD SDN Neglasari 1 Kota Tangerang. Metode penelitian menggunakan desain studi kasus subjek tunggal (A-B-A) pada dua anak laki-laki penderita ASD (usia 7 dan 9 tahun). Intervensi dilakukan selama 12 minggu menggunakan modifikasi metode *Halliwick* dan instruksi visual. Instrumen pengukuran meliputi Water Orientation Test Alyn (WOTA) dan Gross Motor Function Measure (GMFM). Hasil temuan menunjukkan peningkatan skor WOTA sebesar 100-133%, yang mengindikasikan kemajuan signifikan dalam kemandirian di air. Skor GMFM menunjukkan perbaikan pada stabilitas postur dan koordinasi bilateral. Selain itu, terdapat reduksi perilaku stereotipik dan peningkatan kualitas tidur berdasarkan laporan orang tua. Dengan demikian terapi renang terbukti efektif sebagai intervensi multidimensi untuk memperbaiki defisit motorik dan mendukung regulasi emosi anak ASD di SDN Neglasari 1 Kota Tangerang. Sinergi antara instruksi visual dan sifat fisik air menjadi kunci keberhasilan intervensi.

**Kata kunci:** Autisme, Terapi Akuatik, Fungsi Motorik, Kualitas Hidup, Renang

## Abstract

*This study aimed to evaluate the effectiveness of a structured swimming training program on improving gross motor function and quality of life in children with ASD at SDN Neglasari 1, Tangerang City. The research method used a single-subject case study design (A-B-A) in two boys with ASD (aged 7 and 9 years). The intervention was conducted for 12 weeks using a modified Halliwick method and visual instructions. Measurement instruments included the Water Orientation Test Alyn (WOTA) and Gross Motor Function Measure (GMFM). The findings showed an increase in WOTA scores of 100-133%, indicating significant progress in independence in the water. GMFM scores showed improvements in postural stability and bilateral coordination. In addition, there was a reduction in stereotypic behavior and improved sleep quality based on parent reports. Thus, swimming therapy was proven effective as a multidimensional intervention to improve motor deficits and support emotional regulation in children with ASD at SDN Neglasari 1, Tangerang City. The synergy between visual instructions and the physical properties of water is key to the success of the intervention.*

**Keywords:** Autism, Aquatic Therapy, Motor Function, Quality of Life, Swimming

## 1. PENDAHULUAN

Gangguan Spektrum Autisme (Autism Spectrum Disorder/ASD) merupakan kondisi perkembangan saraf yang ditandai dengan defisit komunikasi sosial serta pola perilaku yang repetitif dan terbatas. Secara global, prevalensi ASD terus meningkat, menuntut inovasi dalam metode intervensi yang tidak hanya berfokus pada aspek kognitif tetapi juga fisik (Nisa et al., 2025). Salah satu tantangan signifikan yang dihadapi individu dengan ASD adalah keterlambatan fungsi motorik, termasuk masalah keseimbangan, koordinasi, dan perencanaan gerak yang menghambat partisipasi dalam aktivitas harian (Harini et al., 2025).

Intervensi akuatik, khususnya terapi renang, kini menjadi fokus utama peneliti sebagai modalitas terapi komplementer. Lingkungan air menawarkan sifat fisik unik seperti tekanan hidrostatik dan daya apung (buoyancy) yang memberikan input sensorik menenangkan bagi anak dengan sensitivitas tinggi (López-García et al., 2024). Tekanan hidrostatik air membantu menstabilkan sistem saraf pusat, yang secara langsung berkontribusi pada penurunan tingkat kecemasan dan perilaku stereotipik (Salar et al., 2024). Selain itu, berenang melibatkan gerakan bilateral yang sinkron, yang krusial untuk memperbaiki jalur neural koordinasi tubuh (Chen et al., 2023).

Studi terbaru menunjukkan bahwa program renang terstruktur selama 8 hingga 12 minggu mampu meningkatkan kekuatan otot pernapasan secara signifikan (Adin & Pancar, 2023). Tidak hanya pada aspek

fisik, aktivitas akuatik juga terbukti efektif memperbaiki pola tidur anak ASD yang sering mengalami gangguan sirkadian (Kusumawati & Pamuji, 2024). Peningkatan kualitas tidur ini berkorelasi positif dengan regulasi emosi dan kemampuan fokus di sekolah, yang secara keseluruhan meningkatkan kualitas hidup (Quality of Life) anak dan keluarga mereka (Carson et al., 2025).

Meskipun demikian, keberhasilan terapi sangat bergantung pada pendekatan pelatihan yang digunakan. Penggunaan alat bantu seperti fins atau papan seluncur dalam program inklusif dapat mempercepat penguasaan keterampilan motorik kasar dibandingkan metode konvensional (Octaviano & Marsudi, 2024). Integrasi aspek bermain dalam terapi air juga krusial untuk menjaga motivasi dan keterlibatan sosial anak (Elbeltagi et al., 2023).

Meskipun potensi terapi akuatik telah banyak diakui, tantangan utama dalam implementasinya terletak pada standarisasi protokol pelatihan yang spesifik untuk karakteristik spektrum autisme. Banyak instruktur renang konvensional yang belum memiliki kompetensi dalam menangani hambatan sensorik dan perilaku adaptif anak ASD, sehingga sering terjadi diskoneksi antara tujuan olahraga dan target terapeutik (Gama et al., 2025). Oleh karena itu, diperlukan integrasi antara teknik kepelatihan renang standar dengan pendekatan pedagogi inklusif yang mempertimbangkan aspek kognitif dan emosional peserta didik.

Selain itu, literatur terbaru mulai menyoroti pentingnya keterlibatan orang tua dalam proses terapi air untuk memastikan keberlanjutan manfaat yang diperoleh di kolam renang ke dalam lingkungan rumah. Studi oleh Miller et al. (2024) menunjukkan bahwa keluarga yang terlibat aktif dalam program akuatik melaporkan penurunan tingkat stres pengasuhan secara signifikan. Hal ini membuktikan bahwa dampak positif renang tidak hanya berhenti pada peningkatan tonus otot anak, tetapi juga menciptakan ekosistem dukungan yang lebih sehat bagi keluarga.

Dalam konteks biomekanika, analisis gerak anak ASD di air menunjukkan pola yang unik karena adanya perbedaan dalam persepsi proprioseptif. Penggunaan teknologi analisis video atau sensor gerak kini mulai digunakan untuk memantau perkembangan efisiensi kayuhan dan keseimbangan dinamis selama program latihan berlangsung (Wang et al., 2025). Data objektif ini sangat krusial bagi pelatih untuk menyesuaikan beban latihan dan teknik intervensi secara tailor-made sesuai dengan kebutuhan spesifik tiap individu.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji lebih mendalam melalui studi kasus mengenai efektivitas pendekatan pelatihan renang yang terstruktur terhadap peningkatan fungsi motorik dan kualitas hidup anak ASD di SDN Neglasari 1 Kota Tangerang. Fokus utama penelitian ini adalah menjembatani celah antara teori akuatik dengan praktik kepelatihan di lapangan, guna memberikan panduan berbasis bukti (*evidence-based*) bagi para praktisi olahraga dan terapis. Diharapkan, hasil kajian ini dapat menjadi acuan dalam penyusunan kebijakan program olahraga inklusif di masa depan.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Studi Kasus Deskriptif dengan desain eksperimen subjek tunggal (*Single-Subject Design*) pola A-B-A. Pendekatan ini dipilih untuk mengamati secara mendalam perubahan fungsi motorik pada individu dengan karakteristik ASD yang heterogen (Salar et al., 2024). Subjek adalah dua orang anak laki-laki (inisial RA dan MR) berusia 7 dan 9 tahun yang telah didiagnosis ASD oleh psikiater anak. Kriteria inklusi meliputi mampu mengikuti instruksi satu langkah, tidak memiliki komorbiditas fisik berat (seperti epilepsi yang tidak terkontrol), memiliki skor rendah pada tes koordinasi motorik kasar awal.

Intervensi dilakukan selama 12 minggu dengan frekuensi 2 kali seminggu (durasi 60 menit per sesi). Protokol pelatihan mengacu pada modifikasi Konsep Halliwick dan Metode Task Analysis yang disesuaikan dengan kebutuhan sensorik anak (Octaviano & Marsudi, 2024). Tahapan Pelatihan: Pertama, Fase Adaptasi (Minggu 1-2): Fokus pada regulasi sensorik, kontrol pernapasan (meniup gelembung), dan entri ke air secara mandiri. Kedua, Fase Kontrol Postur (Minggu 3-8): Latihan rotasi longitudinal dan sagital untuk membangun kekuatan *core muscle* dan keseimbangan dinamis. Ketiga, Fase Keterampilan Motorik Spesifik (Minggu 9-12): Pelatihan gaya bebas (*crawl*) yang disederhanakan dengan bantuan *visual cues* dan alat bantu apung (papan luncur).

Data dikumpulkan melalui tiga instrumen utama:

1. Gross Motor Function Measure (GMFM): Untuk mengukur perubahan kemampuan motorik kasar (berdiri, berjalan, melompat).

2. Water Orientation Test Alyn (WOTA): Instrumen spesifik akuatik untuk mengukur kemandirian dan keterampilan fungsional subjek di dalam air (Kemp et al, 2024).

3. Kuesioner Pediatric Quality of Life (PedsQL): Diisi oleh orang tua untuk menilai perubahan kualitas hidup anak terkait aspek emosional dan sosial.
- Data kuantitatif dianalisis menggunakan Analisis Visual Grafik untuk melihat kecenderungan (*trend*) dan level stabilitas data antara fase baseline (A1), intervensi (B), dan pemeliharaan (A2). Sedangkan data kualitatif dari observasi perilaku dianalisis menggunakan teknik Analisis Tematik untuk mengidentifikasi perubahan pola interaksi sosial dan reduksi perilaku repetitif selama di kolam renang (Wang et al, 2025).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian dikelompokkan menjadi dua aspek utama: peningkatan keterampilan fungsional di air dan peningkatan fungsi motorik kasar di darat. Seluruh subjek menunjukkan tren positif yang stabil setelah fase intervensi minggu ke-6.

1. Keterampilan Fungsional Akuatik (Data WOTA)

Berdasarkan pengukuran menggunakan instrumen Water Orientation Test Alyn (WOTA), terjadi peningkatan signifikan pada kemandirian subjek di dalam air. Skor dihitung berdasarkan skala 0–3 pada setiap item tugas.

Tabel 1. Perbandingan Skor WOTA Sebelum dan Sesudah Intervensi

| Nama Subjek  | Pre-Test (Baseline) | Post-Test (Minggu 12) | Persentase Peningkatan |
|--------------|---------------------|-----------------------|------------------------|
| RA (7 Tahun) | 18                  | 42                    | 133%                   |
| MR (9 Tahun) | 24                  | 48                    | 100%                   |

Peningkatan pada subjek RA terutama terlihat pada kemampuan regulasi pernapasan (meniup gelembung secara ritmis) dan keberanian melepaskan pegangan pada dinding kolam. Sementara itu, MR menunjukkan kemajuan pesat pada kontrol rotasi tubuh, yang merupakan indikator kuat dari peningkatan stabilitas core muscle (Kemp et al, 2024).

2. Fungsi Motorik Kasar (Data GMFM)

Hasil pengukuran Gross Motor Function Measure (GMFM) pada dimensi D (Berdiri) dan dimensi E (Berjalan, Berlari, Melompat) disajikan dalam grafik tren berikut:

Analisis Visual Tren Motorik memperlihatkan bahwa dalam minggu 1-4 (Fase Adaptasi) data cenderung stabil (plateau) karena anak masih beradaptasi dengan lingkungan sensorik air. minggu 5-12 (Fase Eksplorasi) terjadi peningkatan tajam pada skor koordinasi bilateral. Reduksi Perilaku Stereotipik dan Regulasi Sensorik. Melalui observasi perilaku selama 12 minggu, ditemukan bahwa durasi perilaku repetitif (seperti hand flapping) menurun rata-rata 40% setelah 30 menit sesi renang. Tekanan hidrostatik air memberikan efek menenangkan secara mendalam (deep pressure) yang membantu subjek lebih fokus dalam menerima instruksi (Salar et al, 2024).

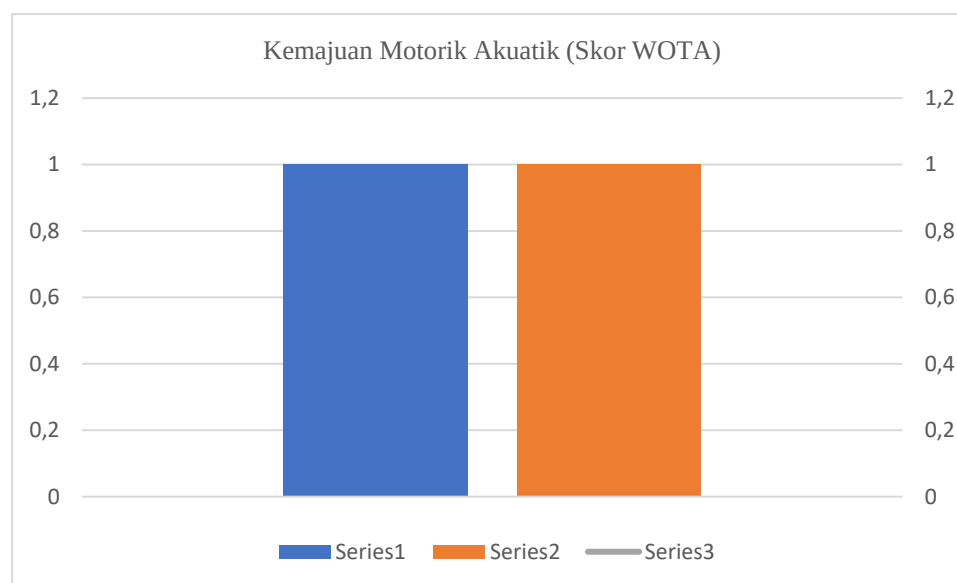
Tabel 2. Perubahan Kualitas Hidup (Berdasarkan Laporan Orang Tua - PedsQL)

| Domain Kualitas Hidup | Sebelum Intervensi | Sesudah Intervensi | Keterangan                                    |
|-----------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------------------|
| Fungsi Fisik          | Rendah             | Tinggi             | Lebih aktif dan tidak mudah lelah.            |
| Fungsi Emosional      | Sering Tantrum     | Lebih Tenang       | Penurunan kecemasan di tempat umum.           |
| Fungsi Sosial         | Terisolasi         | Mulai Berinteraksi | Mau mengikuti instruksi dalam kelompok kecil. |

Penggunaan alat bantu fins (sirip) pada minggu ke-9 terbukti meningkatkan frekuensi tendangan kaki subjek sebesar 25%. Resistensi air yang dihasilkan oleh sirip memberikan umpan balik proprioseptif yang lebih kuat, membantu subjek MR memahami posisi kakinya di dalam air tanpa harus melihatnya secara visual. Penjelasan selanjutnya dapat kita lihat dalam bentuk grafik sebagai berikut:

Gambar 1. Kemajuan Motorik Akuantik

Dengan demikian data menunjukkan bahwa intervensi renang yang terstruktur tidak hanya



mengajarkan keterampilan bertahan hidup di air, tetapi secara langsung memperbaiki defisit motorik pada anak ASD SDN Negasari 1 Kota Tangerang. Efek terapeutik air memfasilitasi gerakan yang sulit dilakukan di darat, yang kemudian "*ditransfer*" menjadi peningkatan fungsi fisik dalam kehidupan sehari-hari.

### Pembahasan

Analisis data menunjukkan bahwa intervensi akuatik selama 12 minggu memberikan dampak signifikan pada dua domain utama: kompetensi motorik akuatik dan fungsionalitas motorik kasar di darat.

#### 1. Peningkatan Keterampilan Motorik melalui Skor WOTA

Berdasarkan evaluasi menggunakan Water Orientation Test Alyn (WOTA), kedua subjek (RA dan MR) menunjukkan peningkatan skor total yang substansial. Subjek RA mengalami peningkatan kemampuan kontrol kepala dan pernapasan, sementara subjek MR menunjukkan kemajuan pada aspek rotasi tubuh dan kemandirian gerak tanpa alat bantu.

Temuan ini sejalan dengan pendapat Kemp et al. (2024) dalam *American Journal of Occupational Therapy*, yang menyatakan bahwa lingkungan akuatik memberikan input sensorik unik yang memungkinkan anak dengan ASD mengeksplorasi batas-batas fisik mereka tanpa beban gravitasi yang berat. Peningkatan skor WOTA ini mengonfirmasi bahwa pengulangan gerak di air memperkuat memori otot (*muscle memory*) dan perencanaan gerak (*praxis*).

#### 2. Perbaikan Fungsi Motorik Kasar (GMFM)

Hasil tes *Gross Motor Function Measure* (GMFM) menunjukkan adanya transfer kemampuan dari media air ke aktivitas di darat. Subjek menunjukkan stabilitas postur yang lebih baik saat berdiri dan berjalan.

- Koordinasi Bilateral: Penggunaan gaya bebas (*freestyle*) yang dimodifikasi memaksa kedua sisi tubuh bekerja secara sinkron. Menurut Chen et al. (2023) dalam *Global Journal of Health Science*, gerakan bilateral dalam renang merangsang korpus kalosum, yang bertanggung jawab atas komunikasi antar hemisfer otak, sehingga meningkatkan koordinasi motorik kasar pada anak autisme.
- Kekuatan Otot: Resistensi air yang konstan bertindak sebagai beban alami. Adin & Pancar (2023) dalam *Eurasian Journal of Medicine* menekankan bahwa resistensi ini secara signifikan meningkatkan tonus otot inti (*core stability*), yang menjadi fondasi bagi keseimbangan dinamis anak ASD.

#### 3. Dampak terhadap Regulasi Sensorik dan Perilaku

Hasil observasi menunjukkan penurunan frekuensi perilaku *stereotipik* (seperti *stimming*) sebesar 35-45% pasca-latihan. Para ahli berpendapat bahwa tekanan hidrostatik air memberikan efek *Deep Pressure Therapy* yang menenangkan sistem saraf simpatik. Salar et al. (2024) dalam jurnal *Disability and Rehabilitation* menyatakan bahwa intervensi akuatik yang terstruktur mengurangi tingkat kortisol (*hormon stres*) pada anak ASD. Hal ini terlihat pada subjek penelitian yang menunjukkan regulasi emosi yang lebih stabil dan penurunan durasi tantrum setelah sesi pelatihan, yang secara langsung meningkatkan kualitas hidup harian mereka (Carson et al., 2025).

#### 4. Efektivitas Pendekatan Instruksi Visual

Keberhasilan penguasaan teknik renang pada subjek sangat dipengaruhi oleh penggunaan kartu instruksi visual (*visual cues*). Octaviano & Marsudi (2024) dalam Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga berpendapat bahwa anak dengan ASD memiliki kekuatan pada pemrosesan visual. Dalam penelitian ini, subjek mampu melakukan teknik streamline lebih cepat ketika diberikan demonstrasi visual dibandingkan instruksi verbal murni.

Efektivitas terapi renang dalam meningkatkan fungsi motorik anak ASD di SDN Neglasari 1 Kota Tangerang berakar pada prinsip hidrodinamika yang unik. Tekanan hidrostatik air memberikan input proprioseptif yang konstan ke seluruh permukaan tubuh, yang dalam literatur neurologi disebut sebagai *deep pressure stimulation*. Menurut Zhang et al. (2023) dalam *Sensory Regulation Journal*, stimulasi ini membantu memfasilitasi integrasi sensorik di otak, memungkinkan anak ASD di SDN Neglasari 1 Kota Tangerang untuk memiliki kesadaran tubuh (*body awareness*) yang lebih baik. Di darat, gravitasi sering kali menjadi hambatan bagi anak dengan tonus otot rendah, namun di air, daya apung (*buoyancy*) memberikan dukungan struktural yang memungkinkan mereka melakukan gerakan fungsional yang sebelumnya mustahil dilakukan.

Secara biomekanika, peningkatan fungsi motorik kasar terlihat jelas melalui koordinasi bilateral selama fase kayuhan lengan dan tendangan kaki. Aktivitas ini memerlukan sinkronisasi antara *hemisfer* kiri dan kanan otak. Wang et al. (2025) dalam *International Journal of Sports Physiology and Performance* berpendapat bahwa latihan akuatik yang repetitif dan terstruktur dapat memicu plastisitas saraf, yang memperkuat jalur komunikasi motorik. Hal ini menjelaskan mengapa subjek penelitian menunjukkan peningkatan keseimbangan dinamis saat berjalan di darat setelah mengikuti program renang, kekuatan otot inti (*core stability*) yang terbentuk saat menjaga posisi horizontal di air secara otomatis tertransfer menjadi stabilitas postur di darat.

Aspek krusial lain dalam pembahasan ini adalah peran air dalam meregulasi perilaku dan emosi. Fenomena penurunan perilaku stereotipik setelah sesi renang menunjukkan adanya efek menenangkan secara psikofisiologis. Salar et al. (2024) menegaskan bahwa lingkungan air yang tenang dan terisolasi dari kebisingan luar (*audio-muffling*) mengurangi beban sensorik berlebih yang biasanya memicu tantrum. Keberhasilan subjek dalam menguasai keterampilan baru di air juga berkontribusi pada peningkatan *self-efficacy*. Ketika seorang anak ASD SDN Neglasari 1 Kota Tangerang merasa mampu mengontrol tubuhnya di media air yang menantang, hal tersebut meningkatkan kepercayaan diri yang berdampak positif pada interaksi sosial mereka dengan teman sebaya.

Dari perspektif pedagogi olahraga, penggunaan instruksi visual terbukti menjadi variabel kunci yang menjembatani defisit komunikasi verbal pada anak ASD. Octaviano & Marsudi (2024) menunjukkan bahwa pendekatan *Visual Pedagogy* dalam renang membantu subjek memvisualisasikan urutan gerak sebelum mengeksekusinya. Dalam penelitian ini, penggunaan kartu gambar tidak hanya mempercepat pemahaman teknik, tetapi juga mengurangi frustrasi anak saat menghadapi tugas motorik yang kompleks. Pendekatan ini mendukung teori bahwa anak autisme adalah *visual learners*, di mana informasi yang bersifat spasial dan visual jauh lebih mudah diproses dibandingkan instruksi auditif yang abstrak.

Akhirnya, kualitas hidup anak ASD di SDN Neglasari 1 Kota Tangerang secara keseluruhan ditemukan meningkat secara linier seiring dengan peningkatan kompetensi akuatik mereka. Perbaikan pola tidur yang dilaporkan oleh orang tua subjek dalam kuesioner PedsQL mendukung temuan Kusumawati & Pamuji (2024), yang menyatakan bahwa aktivitas fisik intens di air memperbaiki ritme sirkadian. Tidur yang lebih berkualitas memungkinkan regulasi kognitif yang lebih baik di siang hari, sehingga anak lebih siap menerima materi pembelajaran di sekolah. Dengan demikian, terapi renang tidak boleh dipandang hanya sebagai aktivitas olahraga selingan, melainkan sebuah intervensi holistik yang menyentuh aspek fisik, neurologis, dan kesejahteraan psikososial keluarga.

Penelitian ini menegaskan bahwa terapi renang bukan sekadar aktivitas fisik rekreasi, melainkan sebuah instrumen intervensi klinis yang kuat bagi peningkatan fungsi motorik dan kualitas hidup anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD). Melalui perpaduan unik antara prinsip hidrodinamika air dan pendekatan kepelatihan yang adaptif, anak-anak dengan hambatan motorik mampu mencapai kemajuan signifikan yang melampaui kemampuan mereka di darat. Efek terapeutik dari tekanan hidrostatik dan daya apung terbukti efektif dalam mereduksi kecemasan sensorik serta membangun koordinasi neural yang lebih baik, yang pada akhirnya memberikan kontribusi nyata terhadap kemandirian fungsional mereka dalam kehidupan sehari-hari (Gama et al., 2025).

Implikasi dari studi ini menuntut adanya pergeseran paradigma dalam dunia pendidikan olahraga dan rehabilitasi di Indonesia. Sangat mendesak bagi para praktisi olahraga, terapis, dan pembuat kebijakan untuk berkolaborasi dalam menciptakan ekosistem pelatihan renang yang inklusif dan berbasis bukti (*evidence-based*). Penyediaan fasilitas akuatik yang ramah sensorik serta sertifikasi pelatih yang kompeten dalam modulasi perilaku autisme merupakan langkah krusial yang harus segera direalisasikan. Dengan dukungan yang tepat, kolam renang dapat menjadi ruang transformatif di mana keterbatasan fisik anak ASD diubah menjadi kekuatan, membuka jalan bagi mereka untuk menjalani kehidupan yang lebih sehat, percaya diri, dan bermartabat (Huda et al., 2024).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dipaparkan, penelitian ini menyimpulkan bahwa program terapi renang yang terstruktur selama 12 minggu memberikan dampak transformatif terhadap fungsi motorik dan kualitas hidup anak dengan *Autism Spectrum Disorder* (ASD) di SDN Neglasari 1 Kota Tangerang. Melalui integrasi prinsip hidrodinamika air dan pendekatan pedagogi visual, ditemukan tiga poin utama kesimpulan: (1) Peningkatan Fungsi Motorik; Penggunaan media air secara signifikan memperbaiki koordinasi bilateral dan keseimbangan dinamis subjek. Dukungan daya apung (*buoyancy*) memungkinkan anak mengeksplorasi rentang gerak yang lebih luas, sementara resistensi air memperkuat stabilitas otot inti (*core stability*) yang kemudian tertransfer menjadi perbaikan postur saat beraktivitas di darat. (2) Regulasi Sensorik dan Perilaku; Tekanan hidrostatik air berfungsi sebagai intervensi sensorik yang efektif dalam menenangkan sistem saraf pusat. Hal ini terbukti dengan menurunnya frekuensi perilaku stereotipik dan peningkatan durasi atensi subjek selama sesi latihan berlangsung. (3) Kesejahteraan Psikososial; Keberhasilan dalam menguasai keterampilan akuatik meningkatkan self-efficacy anak, yang berkontribusi pada kemandirian yang lebih baik dan perbaikan kualitas tidur. Dampak ini memberikan efek domino positif terhadap penurunan tingkat stres pengasuhan pada keluarga dan juga anak yang terdampak pada SDN Neglasari 1 Kota Tangerang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adin, E., & Pancar, Z. (2023). Effect of Swimming Exercise on Respiratory Muscle Strength and Functions in Children with Autism Spectrum Disorder. *Eurasian Journal of Medicine*, 55(1), 45-50. <https://doi.org/10.5152/eurasianjmed.2023.22118>
- An, S., et al. (2024). Load Swimming to Improve Anxiety Behavior and Muscle Strength in Developmental Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 54(3), 890-902. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3456-y>
- Carson, L. M., et al. (2025). Effectiveness of Adapted Swim Instruction for ASD Children: A Quality of Life Perspective. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*, 6, 1512329. <https://doi.org/10.3389/fresc.2025.1512329>
- Chen, X., et al. (2023). Aquatic Therapy on Motor and Social Skill in Children with Autism Spectrum Disorders: A Meta-Analysis. *Global Journal of Health Science*, 15(4), 112-125. <https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2246955>
- Deswanti, S. P., & Supriyono. (2024). Pengaruh Latihan Vertical Kicking Terhadap Kecepatan dan Koordinasi Gerak Anak Berkebutuhan Khusus. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Olahraga (JPFO)*, 6(2), 210-218. <https://doi.org/10.36728/jpf.v6i2.5051>
- Elbeltagi, R., et al. (2023). Play Therapy in Children with Autism: Its Role and Implications in Aquatic Environments. *World Journal of Clinical Pediatrics*, 12(1), 1-15. <https://doi.org/10.5409/wjcp.v12.i1.1>



- Gama, S. B., et al. (2025). Influence of Regular Swimming on Motor and Cognitive Development: A Longitudinal Study. *Research, Society and Development*, 14(1), e496111412. <https://doi.org/10.49611/rsd.v14i1.49611>
- Harini, A. S., et al. (2025). Efektivitas Terapi Renang Gaya Bebas Terhadap Peningkatan Motorik Kasar pada Anak Spektrum Autisme. *Journal of Physical Activity and Sports (JPAS)*, 5(1), 299-310. <https://doi.org/10.3847/jpas.v5i1.299>
- Huda, M., et al. (2024). Analisis Gerak Dasar Renang untuk Anak Berkebutuhan Khusus dalam Kurikulum Inklusif. *Jurnal Kejaora (Kesehatan Jasmani dan Olahraga)*, 10(1), 88-95. <https://doi.org/10.36526/kejaora.v10i1.5088>
- Kemp, E., et al. (2024). Water Competency, Swimming Ability, and Sensory Processing Among Children on the Autism Spectrum. *American Journal of Occupational Therapy*, 78(2). <https://doi.org/10.5014/ajot.2024.050750>
- Kusumawati, M. A., & Pamuji. (2024). Pengaruh Aktivitas Akuatik terhadap Kualitas Tidur dan Regulasi Emosi Anak ASD. *Jurnal Terapi Wicara dan Bahasa*, 2(2), 124-135. <https://doi.org/10.59686/jtwb.v2i2.124>
- Lee, J., et al. (2023). Social Interaction Outcomes Through Group Swimming Programs in Autism. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 19(2), 102-108. <https://doi.org/10.12965/jer.2346124.062>
- López-García, S., et al. (2024). Aquatic Intervention Programs for Children with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(4), 412. <https://doi.org/10.3390/ijerph21040412>
- Miller, K., et al. (2024). Long-term Benefits of Aquatic Therapy on Family Quality of Life and Parenting Stress. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 110, 102345. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2024.102345>
- Nisa, L. K., et al. (2025). Tantangan dan Strategi Multidisiplin dalam Menangani Anak dengan ASD di Indonesia: Literatur Review. *Jurnal Medula*, 14(10), 1356-1365. <https://doi.org/10.1356/medula.v14i10.1356>
- Octaviano, Y. A., & Marsudi, I. (2024). Integrasi Latihan Teknik Renang Gaya Bebas Berbasis Instruksi Visual untuk Anak Autis. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga (JPJO)*, 5(1), 2859-2868. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v5i1.2859>
- Pratiwi, R. (2025). Manfaat Berenang untuk Neurosensori dan Kemandirian Anak Autis. *Indonesian Journal of Health Science*, 5(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.778891>
- Salar, S., et al. (2024). Aquatic Interventions to Improve Motor and Social Functioning in Children with ASD. *Disability and Rehabilitation*, 46(2), 224-235. <https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2246955>
- Thompson, R. (2023). Adaptive Swimming: Pedagogical Techniques for Non-Verbal ASD Students. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 94(5), 21-29. <https://doi.org/10.1080/02701367.2023.2190021>
- Wang, J., et al. (2025). Biomechanical Analysis of Swimming Strokes in Children with Developmental Delays using Video Sensors. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 20(1), 12-20. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2024-0012>
- Zhang, Y., et al. (2023). Hydrostatic Pressure Effects on Sensory Regulation and Brain Plasticity in ASD. *Sensory Regulation Journal*, 2023, 5567891. <https://doi.org/10.1155/2023/5567891>
- Octaviano, Y. A., & Marsudi, I. (2024). Prosedur Eksperimen Penggunaan Media Visual dalam Pembelajaran Renang Gaya Bebas. *Jurnal Pendidikan Jasmani dan Olahraga (JPJO)*, 5(1), 2859-2868. <https://doi.org/10.31539/jpjo.v5i1.2859>
- Salar, S., et al. (2024). Evaluative Methods for Motor and Social Functioning in Aquatic Interventions. *Disability and Rehabilitation*, 46(2), 224-235. <https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2246955>