

Penguatan kapasitas fisik atlet pelatnas bolavoli duduk indonesia menuju ASEAN Para Games 2026

Deddy Whinata Kardiyanto¹, Prayogi Dwina Angga^{2*}, Wildan Arya Kusuma³

¹ Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi, FKOR, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

² Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Mataram, Mataram

³ Mahasiswa S2 Ilmu Keolahragaan, Univeristas Sebelas Maret, Surakarta

*prayogi.angga@unram.ac.id

Abstract

The main objective of this community service activity is to provide support as an effort to improve the performance of Indonesian National Sitting Volleyball Team athletes through scientific mentoring based on sports science. The main focus of this activity includes the implementation of anthropometric tests and physical conditions as a foundation in developing training programs in the anatomical adaptation phase for the men's and women's sitting volleyball teams in preparation for the 2026 ASEAN Para Games in Thailand. A total of 16 athletes consisting of 8 male athletes and 8 female athletes were involved in this mentoring activity. There are three main stages in the implementation of this activity including physical condition assessment, preparation of training programs based on test results, and implementation and evaluation of training adaptations. The mentoring was carried out directly at the GOR PGSD Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta as the location of the National Training Center, which was carried out from September to November 2025. The mentoring that has been carried out has succeeded in determining test items relevant to the characteristics of sitting volleyball, such as upper body muscle strength, core muscle endurance, agility, and flexibility, resulting in a more accurate athlete profiling. A three-week program of anatomical adaptation training mentoring demonstrated significant improvements in functional strength, postural stability, and motor control for both the men's and women's teams. This program significantly contributed to preparing athletes for the advanced training phase and strengthened collaboration between universities and the Indonesian National Paralympic Games (NPC) in implementing evidence-based coaching. Furthermore, this program addressed the challenge of fostering national disability sports achievements by integrating a scientific approach to improve training quality and support efforts to achieve national success.

Keywords: physical conditioning; disability; sitting volleyball; anatomical adaptation; ASEAN Para Games.

Abstrak

Tujuan utama kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah memberikan dukungan sebagai upaya peningkatan performa atlet Tim Nasional Bolavoli Duduk Indonesia melalui pendampingan ilmiah yang berbasis *sport science*. Fokus utama kegiatan ini meliputi pelaksanaan tes antropometri dan kondisi fisik sebagai fondasi dalam penyusunan program latihan pada fase adaptasi anatomi untuk tim putra dan putri bolavoli duduk yang sedang dipersiapkan menuju ASEAN Para Games 2026 di Thailand. Sebanyak 16 atlet terdiri dari 8 atlet putra dan 8 atlet putri terlibat dalam kegiatan pendampingan ini. Terdapat tiga tahapan utama dalam pelaksanaan kegiatan ini meliputi asesmen kondisi fisik, penyusunan program latihan berbasis hasil tes, serta implementasi dan evaluasi adaptasi latihan. Pelaksanaan pendampingan dilakukan secara langsung di GOR PGSD Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta sebagai lokasi Pelatnas, yang dilakukan dalam rentang waktu dari bulan September sampai dengan November 2025. Pendampingan yang telah dilakukan berhasil menentukan item tes yang relevan dengan karakteristik bolavoli duduk, seperti kekuatan otot bagian atas, daya tahan otot inti, kelincahan, dan fleksibilitas sehingga menghasilkan profiling atlet yang lebih cermat. Pendampingan dalam pelaksanaan program latihan adaptasi anatomi yang telah diimplementasikan selama tiga minggu menunjukkan peningkatan signifikan pada kekuatan fungsional, stabilitas postural, dan kontrol gerak untuk tim putra maupun putri. Kegiatan ini berkontribusi nyata dalam

mempersiapkan atlet menuju fase latihan lanjutan, serta memperkuat kolaborasi antara perguruan tinggi dengan NPC Indonesia dalam menerapkan *evidence-based coaching*. Selain itu, kegiatan ini juga menjawab tantangan pembinaan prestasi olahraga disabilitas nasional dengan mengintegrasikan pendekatan ilmiah untuk meningkatkan kualitas latihan dan mendukung upaya pencapaian prestasi nasional.

Kata Kunci: kondisi fisik; disabilitas; bolavoli duduk; adaptasi anatomi; ASEAN Para Games.

1. PENDAHULUAN

Pembinaan prestasi olahraga disabilitas merupakan bagian integral dari pembinaan prestasi olahraga secara umum dan merupakan upaya penting untuk mewujudkan pembangunan manusia Indonesia Indonesia yang inklusif dan berkeadilan. *National Paralympic Committee* (NPC) Indonesia yang merupakan organisasi induk olahraga paralimpik nasional yang mempunyai tanggung jawab besar dalam menyiapkan atlet-atlet disabilitas berprestasi sehingga dapat mengharumkan nama bangsa di kancah internasional (National Paralympic Committee of Indonesia, 2024; Purnama dkk., 2020). Saat ini NPC Indonesia sedang mempersiapkan kontingen Indonesia mulai dari event *ASEAN Para Games*, *Asian Para Games*, sampai *Paralympic Games*. Bolavoli duduk (*sitting volleyball*) menjadi salah satu cabang olahraga yang juga tengah dipersiapkan dalam mengikuti *multievent ASEAN Para Games*, di Thailand tahun 2026 (Media Indonesia, 2025).

Cabang olahraga bolavoli duduk telah menorehkan prestasi gemilang secara berturut-turut pada ASEAN Para Games tahun 2022 di Solo dan tahun 2023 di Kamboja dengan raihan emas bagi tim putri dan perak untuk tim putra (Nugroho, 2021). Capaian prestasi tim nasional bolavoli duduk menunjukkan potensi yang luar biasa sebagai perwujudan keunggulan dan ketangguhan atlet-atlet disabilitas nasional. Tentunya, capaian prestasi ini juga merupakan hasil pembinaan prestasi berjenjang dan berkesinambungan yang telah dilakukan NPC Indonesia.

Langkah strategis terus diupayakan agar capaian prestasi cabang olahraga bolavoli duduk dapat dipertahankan, bahkan dapat ditingkatkan. NPC Indonesia pada tahun 2025 menyelenggarakan Pemusatan Latihan Nasional (Pelatnas) di GOR PGSD Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta sebagai bagian dari persiapan menuju ajang ASEAN Para Games 2025 di Thailand. Pemusatan latihan nasional ini diikuti oleh 16 atlet terbaik (8 atlet putra dan 8 atlet putri) yang berasal dari berbagai provinsi dengan dukungan lima pelatih dan tim pendukung profesional. NPC Indonesia sendiri telah mematok target untuk minimal dapat mempertahankan raihan prestasi seperti ajang sebelumnya, yaitu medali emas untuk tim putri dan medali perak untuk tim putra. Guna mencapai target yang ditetapkan, program latihan sudah disusun secara sistemik melalui periodisasi latihan yang terarah, berkesinambungan, dan komprehensif mencakup aspek fisik, teknik, taktik, dan mental. Walaupun demikian, dalam pencapaian prestasi puncak tidak hanya dapat mengandalkan rutinitas latihan saja, tetapi juga perlu adanya dukungan ilmu pengetahuan dan teknologi olahraga yang integral dan modern (Gabrišová dkk., 2025; Hasmyati & Nur Indah Atifah Anwar, 2025; Pujiastuti dkk., 2018).

Hasil identifikasi awal terhadap kondisi eksisting mitra yang dalam hal ini adalah Pelatnas bolavoli duduk, walaupun secara umum Pelatnas telah berjalan dengan baik, dari segi administratif dan teknis, namun masih terdapat permasalahan fundamental yang membutuhkan perhatian dan penguatan secara akademik, serta integrasi inovasi ilmiah didalamnya. Beberapa masalah yang teridentifikasi diantaranya penerapan *sport science* dalam proses pelatihan yang masih sangat terbatas. Pemantauan kebugaran, pengukuran performa, dan analisis teknik belum sepenuhnya mengacu pada data fisiologis yang akurat, akibatnya dalam penentuan beban dan evaluasi latihan masih berbasis pada subjektivitas pelatih. Di samping itu, pendokumentasian dan analisis data latihan masih dilakukan secara manual tanpa sistem digital mampu merekam perkembangan atlet secara periodik. Model latihan adaptif yang berbasis riset universitas juga masih belum disesuaikan dengan karakteristik fisiologis dan psikologis atlet disabilitas.

Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, tim akademisi olahraga dari perguruan tinggi bersama NPC Indonesia memandang perlu adanya pendampingan berbasis keilmuan dan riset terapan olahraga sebagai bagian dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Sinergi ini menjadi sarana memadukan antara dunia praktisi dalam kepelatihan profesional dan dunia akademik, di mana akademisi turut serta secara aktif untuk memberikan dukungan ilmiah dalam proses pembinaan prestasi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan solusi nyata yang sistematis dan relevan berbasis kebutuhan mitra. Fokus utama kegiatan ini melakukan tes antropometri dan kondisi fisik sebagai dasar penyusunan program latihan fase adaptasi anatomi bagi tim putra dan tim putri Pelatnas NPC Indonesia menuju ASEAN Para Games 2026 di Thailand.

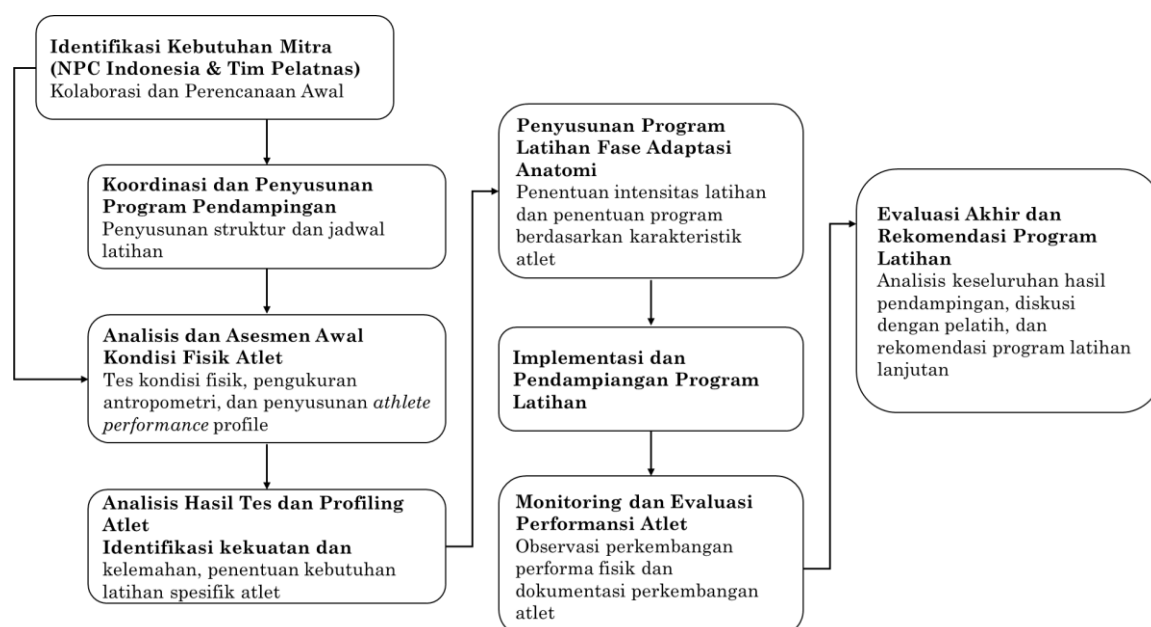
Kolaborasi dalam bentuk pendampingan ini diharapkan membantu tim bolavoli duduk Indonesia untuk meraih performa puncak pada ASEAN Para Games 2026 dan menghasilkan model pembinaan atlet disabilitas berbasis *sport science* yang dapat direplikasi pada cabang olahraga adaptif lainnya. Dengan adanya kegiatan pengabdian ini, perguruan tinggi berkontribusi aktif sebagai mitra strategis NPC Indonesia dalam mewujudkan sistem pembinaan olahraga disabilitas yang ilmiah, berkesinambungan, dan berorientasi pada prestasi. Untuk itu, kegiatan ini tidak hanya memberikan dukungan langsung pada peningkatan prestasi olahraga disabilitas, namun juga sebagai bentuk nyata implementasi Tridharma Perguruan Tinggi, yang mana ilmu pengetahuan diimplementasikan secara langsung guna pemberdayaan olahraga disabilitas dan mengharumkan bangsa di kancah internasional.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif melalui pendampingan berbasis *sport science*, dengan mengintegrasikan implementasi ilmu keolahragaan, pelatihan praktis, serta monitoring dan evaluasi performa atlet secara sistematis dan berkala. Kegiatan ini dipusatkan dan diarahkan pada dua ranah utama: pertama, pemantauan performansi atlet yang dilakukan dengan

menggunakan data kondisi fisik atlet, kebugaran, dan kemampuan teknik atlet selama periode Pelatnas; kedua, pelatihan dan peningkatan kapasitas pelatih serta staf pendukung tim bolavoli duduk agar memiliki kompetensi dalam menggunakan pendekatan ilmiah dalam proses latihan dan evaluasi. Kegiatan pendampingan ini dilakukan dalam rentang waktu dari bulan September sampai dengan November tahun 2025, dengan melibatkan seluruh atlet dan pelatih beserta staf pendukung Pelatnas.

Pelaksanaan pendampingan dilakukan secara langsung di GOR PGSD Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta sebagai lokasi Pelatnas berkolaborasi dengan tim pendukung dan manajemen NPC Indonesia. Kegiatan diawali dengan asesmen guna mendapatkan gambaran kondisi fisik dan kebutuhan spesifik atlet menggunakan instrumen pengukuran kondisi fisik dominan pada cabang olahraga bolavoli duduk. Kemudian hasil asesmen awal dijadikan sebagai data base untuk membuat profil performansi atlet sebagai acuan untuk pemantauan berkala. Tahapan selanjutnya adalah penguatan kapasitas dalam menerapkan *evidence-based coaching*, manajemen beban latihan, prinsip pulih asal (*recovery*), dan cara melakukan evaluasi performansi menggunakan data ilmiah. Kegiatan tersebut dilakukan dalam bentuk praktik lapangan dan pendampingan langsung selama sesi pelatihan tim nasional bolavoli duduk. Evaluasi bersama antara tim pengabdian, tim kepelatihan, serta seluruh tenaga penguat menjadi akhir dari kegiatan pengabdian guna menghasilkan rekomendasi berbasis ilmiah untuk perbaikan program latihan, peningkatan kondisi fisik, dan menentukan strategi menuju ASEAN Para Games 2026. Adapun alur dan matriks kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pendampingan dideskripsikan pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Tabel 1. Matriks Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

No.	Tahap Kegiatan	Tujuan	Uraian Aktivitas Utama	Metode Pelaksanaan	Output yang Diharapkan
1	Analisis dan Asesmen Awal Kondisi Fisik Atlet	Mengidentifikasi kondisi fisik dan kebugaran atlet sebagai dasar pendampingan	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan tes kondisi fisik (daya tahan, kekuatan, fleksibilitas, kecepatan) - Pengumpulan data antropometri dan status kesehatan - Penyusunan <i>athlete performance profile</i> 	Observasi langsung, pengukuran laboratorium lapangan, wawancara singkat	Peta kondisi fisik dan profil performansi individu atlet
2	Evaluasi Akhir dan Rekomendasi Program Latihan	Menyusun rekomendasi ilmiah berbasis hasil pendampingan	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis seluruh data performansi dan hasil pelatihan - Diskusi hasil dengan pelatih dan NPC - Penyusunan laporan pengabdian dan rekomendasi kebijakan Pelatnas 	Analisis deskriptif, refleksi bersama mitra, penyusunan laporan akhir	Laporan akhir PkM, rekomendasi program latihan ilmiah

Melalui pelaksanaan seluruh tahapan, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini tidak hanya bermanfaat untuk memberikan dukungan akademik dalam pembinaan olahraga disabilitas nasional, namun juga menjadi wadah untuk transfer pengetahuan, peningkatan kompetensi, dan penguatan kolaborasi antara perguruan tinggi dengan NPC Indonesia. Harapan akhirnya adalah bentuk kontribusi nyata dalam meningkatkan performa atlet bolavoli duduk Indonesia dalam meraih prestasi optimal pada ajang ASEAN Para Games 2025. Di samping itu, kegiatan ini diharapkan juga memberikan dampak untuk memperkuat fondasi ilmiah dalam pembinaan olahraga disabilitas di masa depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal pada kegiatan pendampingan yang dilakukan oleh tim pengabdian kepada masyarakat difokuskan pada pelaksanaan tes dan pengukuran antropometri serta kondisi fisik atlet tim nasional putra dan putri bolavoli duduk Indonesia, yang sedang menjalani pemusatan latihan nasional (Pelatnas) menuju ASEAN Para Games 2026 di Thailand. Awalan ini menjadi penting dalam rangka membangun fondasi ilmiah

untuk penyusunan program latihan berbasis periodisasi dan pengembangan performa jangka panjang. Dalam pelaksanaan tes tim pengabdian dan tim kepelatihan berdiskusi untuk memilih secara cermat setiap komponen yang akan digunakan pada setiap komponen pengukuran yang mengacu pada prinsip *sport science-based assessment*, tentunya juga menyesuaikan dengan karakteristik pada permainan bolavoli duduk.

Sebagai cabang olahraga adaptif yang dimainkan dalam posisi duduk, bolavoli lebih banyak didominasi oleh penggunaan otot-otot tubuh bagian atas (*upper body*) untuk menghasilkan kekuatan pukulan, stabilitas posisi, serta kecepatan reaksi tangan terhadap bola (Cavedon dkk., 2022a; Jeoung, 2017; Reeser & Bahr, 2003). Oleh sebab itu, pemilihan item tes yang disusun dalam asesmen awal ini menggambarkan profil kekuatan, daya tahan, kelincahan, dan mobilitas fungsional tubuh bagian atas, yang merupakan komponen fisik dominan dan faktor kunci keberhasilan dalam cabang olahraga ini (Joyce, 2014; Martin dkk., 2024; Paul dkk., 2016).

Tes antropometri dilakukan untuk mendapatkan gambaran secara menyeluruh terhadap stuktur tubuh (*body structure profile*) yang relevan terhadap kebutuhan berdasarkan posisi dan peran atlet di lapangan (Casadei & Kiel, 2025; Cavedon dkk., 2018; Cherif dkk., 2022). Berdasarkan berbagai hasil kajian antropometri berperan besar dalam keberhasilan pada cabang olahraga bolavoli duduk (Cavedon dkk., 2022b; Marszalek dkk., 2015). Mengacu pada berbagai hasil studi yang ada maka komponen pengukuran yang dipilih meliputi: (1) tinggi badan dan berat badan, yang merupakan dasar untuk penghitungan indeks massa tubuh (IMT) dan rasio kekuatan terhadap berat badan yang berperan utama dalam menentukan efisiensi gerak, (2) tinggi duduk dan panjang lengan, untuk memetakan jangkauan vertikal dan horizontal dalam aktivitas *blocking* dan *smashing*, (3) rentang kedua lengan (*arm span*), menjadi salah satu komponen yang berguna untuk menentukan kemampuan jangkauan area permainan dan efektivitas pertahanan.



Gambar 2. Pelaksanaan Tes Antropometri pada Atlet Pelatnas Bolavoli Duduk Indonesia

Pemilihan komponen antropometri ini tidak hanya bersifat deskriptif, namun juga menjadi basis nilai yang strategis dalam perencanaan teknik dan taktik. Implikasinya, atlet yang memiliki rentang lengan yang lebih panjang akan lebih dioptimalkan pada

peran *blocker* atau *smash receiver*, sedangkan atlet dengan tinggi duduk yang stabil akan lebih cocok menjadi *setter* yang membutuhkan kontrol postural yang lebih baik. Oleh karena itu, pemilihan tes antropometri yang tepat seperti yang telah dilakukan akan membentuk pemetaan posisi (*positioning profiling*) serta dapat dijadikan dasar dalam menentukan pola latihan spesifik berdasarkan karakteristik morfologis masing-masing atlet (Podstawski dkk., 2025; Soós dkk., 2022; Torres-Ronda dkk., 2022).

Setelah didapatkan data hasil tes antropometri, kegiatan pengabdian dilanjutkan dengan melakukan serangkaian tes kondisi fisik yang dirancang dan ditentukan secara spesifik sesuai dengan tuntutan fisiologis pada cabang olahraga bolavoli duduk. Beberapa item tes yang dipilih merupakan representasi kebutuhan utama permainan, diantaranya kekuatan otot bagian atas, daya tahan otot lokal, kecepatan reaksi, kelincahan, dan stabilitas postural. Mengacu pada beberapa hasil studi dan hasil diskusi dengan tim kepelatihan maka ditentukan beberapa item utama yaitu: (1) tes kekuatan otot (*handgrip test, seated chest pass, over head pass*), menjadi bentuk tes untuk mengukur kekuatan eksplosif dan daya tahan otot bagian atas, yang merupakan fondasi penting dalam melakukan gerakan passing, blocking, dan smash. Di samping itu, kekuatan otot punggung dan dada juga berkontribusi dalam menjaga stabilitas posisi duduk saat berinteraksi dengan bola; (2) tes daya tahan otot (*push-up, sit-up, dan back-up*) bentuk tes ini dipilih dan digunakan untuk menilai kapasitas otot dalam mempertahankan kontraksi berulang dalam waktu yang relatif lama, yang relevan dengan intensitas permainan yang tinggi dan interval istirahat yang pendek seperti di cabang olahraga bolavoli duduk; (3) tes kelincahan dan kecepatan reaksi (*agility test, speed reaction test*), merupakan tes yang penting untuk mengukur kapabilitas atlet dalam melakukan transisi posisi dari bertahan ke menyerang dengan cepat walaupun dalam posisi duduk. Dalam hal ini konteks kelincahan pada bolavoli duduk memiliki perbedaan karakteristik dengan cabang olahraga reguler karena gerak perpindahan yang dilakukan dengan menggunakan pergeseran bokong, dorongan tangan, dan rotasi tubuh, bukan menggunakan langkah kaki; (4) tes fleksibilitas (*sit and reach*) yang berfungsi untuk mengukur mobilitas sendi bahu dan punggung bawah, yang merupakan faktor pencegah cedera sekaligus menunjang efisiensi gerak.



Gambar 3. Pelaksanaan Tes Kondisi Fisik pada Atlet Pelatnas Bolavoli Duduk Indonesia

Setelah serangkaian tahapan tes antropometri dan tes kondisi fisik dilaksanakan, selanjutnya tim pengabdian kepada masyarakat berkolaborasi dengan pelatih serta tim pendukung untuk menyusun program latihan fase adaptasi anatomi (*anatomical adaptation phase*). Fase ini merupakan tahapan awal yang sangat utama dalam periodisasi latihan kekuatan yang berfungsi untuk mempersiapkan struktur otot, tendon, dan ligamen terhadap beban latihan intensif pada fase berikutnya (*strength endurance, maximal strength, dan power*) (Bompa & Buzzichelli, 2015b; Hughes dkk., 2018; Kraemer & Hakkinen, 2000; Lorenz & Morrison, 2015). Mengacu pada hasil tes antropometri dan kondisi fisik, maka program adaptasi anatomi disusun untuk meningkatkan daya tahan otot (*muscular endurance*) dan membentuk stabilitas postural pada bagian tubuh atas (*upper body*) yang memiliki peran utama dalam berbagai aktivitas teknik permainan seperti *blocking, passing, dan smash*.



Gambar 4. Pendampingan Pelaksanaan Program Latihan di Fase Adaptasi Anatomi pada Atlet Pelatnas Bolavoli Duduk Indonesia

Kolaborasi tim pengabdian dan pelatih menghasilkan rancangan program latihan secara individu (*individualized training plan*) yang didasarkan pada 1 *Repetition Maximum* (1RM) masing-masing atlet yang didapatkan melalui pengukuran awal. Latihan difokuskan untuk memperkuat otot inti (*core stability*) dengan beberapa bentuk latihan seperti *bench press, pull down, shoulder press, bicep curl, chest press, dan peck deck*, serta latihan penunjang seperti *plank, push-up, dan sit-up*. Pada fase anatomi adaptasi ini program latihan disusun berdasarkan prinsip *progressive overload* yang mana intensitas awalnya ditetapkan sebesar 60% dari 1RM dengan target 8-12 repetisi dan 3 set untuk setiap jenis latihan (Duchateau dkk., 2021; Lorenz & Morrison, 2015; Paul dkk., 2016; Plotkin dkk., 2022). Dalam setiap sesi latihan diselingi dengan istirahat antar set selama 1-2 menit untuk memungkinkan pemulihan sistem neuromuskuler tanpa kehilangan adaptasi aerobik (Alonso-Aubin dkk., 2024; de Salles dkk., 2009; Singer dkk., 2024; Staniszewski dkk., 2024). Program latihan dilakukan 6 hari latihan per minggu dengan komposisi beban dan jenis latihan yang identik untuk tim putra dan putri, namun memiliki perbedaan dalam nilai absolut 1RM sesuai dengan kekuatan

relatif masing-masing kelompok atlet. Hasil implementasi program latihan yang telah dirancang dengan kolaborasi tim pengabdian dan pelatih tersaji pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Hasil Implementasi Program Latihan pada Tim Putra

Komponen Implementasi	Tujuan	Bentuk Kegiatan yang Telah Dilakukan	Pendekatan & Strategi Pelaksanaan	Hasil & Capaian
Pelaksanaan Program Fase Adaptasi Anatomi	Membangun kekuatan dasar dan daya tahan otot bagian atas (<i>upper body</i>) serta kesiapan sistem otot terhadap beban latihan berat	- Penyusunan program latihan individual berdasarkan hasil tes 1RM. - Latihan 6 hari/minggu dengan item utama: <i>bench press, pull down, chest press, shoulder press, bicep curl</i> , dan <i>peck deck</i> .	- Pendekatan <i>sport science</i> berbasis data pengukuran 1RM. - Pendampingan langsung oleh tim pengabdian dan pelatih. - Monitoring teknik eksekusi dan ROM selama latihan.	- Terjadi peningkatan adaptasi otot sebesar 8-12% pada beban submaksimal dalam 3 minggu. - Terbentuk fondasi kekuatan fungsional pada otot punggung, dada, dan bahu. - Peningkatan keseimbangan bilateral antara lengan kanan dan kiri.
Penguatan <i>Core Stability</i> dan <i>Postural Control</i>	Meningkatkan kemampuan menjaga stabilitas tubuh bagian tengah (<i>core</i>) selama aktivitas <i>blocking</i> dan <i>passing</i>	- Latihan <i>plank, push-up</i> , dan <i>sit-up</i> disesuaikan dengan kemampuan individu. - Pendampingan teknik kontraksi isometrik dan aktivasi otot perut serta punggung bawah.	- Pemantauan <i>postural alignment</i> melalui observasi langsung. - Pembetulan teknik kontraksi otot inti untuk mencegah kompensasi.	- Peningkatan signifikan pada stabilitas postural duduk. - Penurunan keluhan nyeri punggung bawah. - Atlet mampu mempertahankan kontrol gerak lebih lama saat <i>blocking</i> .
Monitoring Teknik Latihan dan Konsistensi Gerak	Menjamin efisiensi teknik dan mengurangi risiko cedera akibat kesalahan gerak	- Observasi langsung pada sesi latihan kekuatan. - Analisis teknik <i>bench press</i> dan <i>pull down</i> dengan video <i>slow motion</i> .	- Penggunaan metode <i>technical feedback</i> dan <i>visual learning</i> berbasis video. - Diskusi reflektif pasca latihan.	- Atlet memperlihatkan peningkatan konsistensi gerak. - Kesalahan teknik menurun, terutama pada gerak bahu dan siku.
Evaluasi Adaptasi dan Penyusunan Program Lanjutan	Menilai efektivitas latihan fase adaptasi anatomi dan merancang	- Analisis <i>logbook</i> latihan harian dan grafik perkembangan beban.	- Diskusi berbasis data objektif (<i>evidence-based evaluation</i>).	- Dihasilkan laporan evaluasi kinerja fisik setiap atlet. - Rekomendasi latihan <i>strength</i>

Komponen Implementasi	Tujuan	Bentuk Kegiatan yang Telah Dilakukan	Pendekatan & Strategi Pelaksanaan	Hasil & Capaian
	fase latihan berikutnya	- Evaluasi kolaboratif antara tim akademisi dan pelatih NPC.	- Penyusunan laporan perkembangan performa individual.	<i>endurance</i> tersusun.

Tabel 3. Hasil Implementasi Program Latihan pada Tim Putri

Komponen Implementasi	Tujuan	Bentuk Kegiatan yang Telah Dilakukan	Pendekatan & Strategi Pelaksanaan	Hasil & Capaian
Pelaksanaan Program Fase Adaptasi Anatomi untuk <i>Upper Body Strength</i>	Mengembangkan daya tahan otot dan kekuatan bahu serta punggung atas	- Latihan dilakukan 6 hari/minggu dengan intensitas 60% 1RM. - Fokus pada <i>bench press, pull down, shoulder press, chest press, bicep curl, dan peck deck.</i>	- Pendampingan teknik secara langsung oleh pelatih dan tim dosen. - Pemantauan intensitas beban dan teknik angkatan setiap minggu.	- Peningkatan kekuatan otot bahu dan punggung atas sebesar $\pm 10-12\%$. - Perbaiki efisiensi teknik <i>passing</i> dan <i>blocking</i> .
Penguatan <i>Core Stability</i> dan <i>Postural Control</i>	Meningkatkan kemampuan kontrol tubuh bagian tengah saat bertahan dan menyerang	- Latihan <i>plank, push-up, dan sit-up</i> secara progresif. - Pemantauan durasi tahanan otot inti setiap minggu.	- Penerapan metode progresi waktu latihan. - Observasi teknik kontraksi dan koreksi posisi tubuh.	- Kemampuan <i>plank</i> meningkat dari 45 detik menjadi 75 detik. - Meningkatnya kontrol tubuh saat transisi bertahan ke menyerang.
Pembinaan Teknik Latihan dan Kesadaran Gerak (Kinesiologis)	Mengembangkan kesadaran tubuh (<i>body awareness</i>) dan efektivitas koordinasi gerak	- Edukasi tentang hubungan antara kontraksi otot dan efektivitas teknik. - Analisis video gerak untuk memperbaiki kesalahan posisi.	- Penerapan <i>visual learning</i> berbasis analisis biomekanik sederhana. - Diskusi pasca latihan dengan pelatih dan atlet.	- Atlet lebih memahami hubungan antara kekuatan dan teknik serangan. - Koordinasi tangan dan bahu meningkat saat serangan cepat.
Evaluasi Adaptasi dan Pengembangan Program Individual	Mengidentifikasi hasil adaptasi dan kebutuhan spesifik tiap atlet	- Analisis hasil latihan tiga minggu pertama.	- Pengolahan data logbook dan observasi lapangan.	- Rekomendasi individual untuk peningkatan mobilitas bahu

Komponen Implementasi	Tujuan	Bentuk Kegiatan yang Telah Dilakukan	Pendekatan & Strategi Pelaksanaan	Hasil & Capaian
		- Identifikasi kebutuhan latihan tambahan untuk mobilitas dan simetri kekuatan.	- Diskusi reflektif dengan pelatih dan fisioterapis.	dan punggung bawah. - Program lanjutan berbasis kebutuhan spesifik atlet tersusun.

Implementasi hasil rancangan program latihan yang merupakan bentuk kolaborasi tim pengabdian dan pelatih memberikan sejumlah kontribusi penting terhadap efektivitas pembinaan Pelatnas, meliputi beberapa aspek berikut: (1) dalam tiga minggu pertama latihan, baik tim putra dan putri mengalami peningkatan kekuatan fungsional rata-rata sebesar 10-15%, utamanya pada kelompok otot dada dan punggung; (2) terjadinya peningkatan *stabilitas core* dan *postural control*, indikatornya adalah semakin menurunnya keluhan otot punggung bawah dan adanya peningkatan kemampuan untuk mempertahankan posisi duduk saat *blocking*; (3) terdapat keseragaman teknik latihan dan semakin berkembangnya pemahaman terhadap prinsip beban progresif oleh atlet dan pelatih, monitoring latihan dengan menggunakan format *logbook* dan perhitungan 1RM berbasis data sangat membantu atlet menentukan beban awal; (4) sinergitas antara pelatih dan tim pengabdian yang semakin solid, menjadikan seluruh data hasil penampungan berguna untuk merancang fase latihan berikutnya dengan pendekatan berbasis bukti (*evidence-based periodization*). Menurut *Periodization: Theory and Methodology of Training* (Bompa & Buzzichelli, 2015a), proses identifikasi profil performa atlet melalui pengukuran kondisi fisik, fisiologis, dan karakteristik individu merupakan tahapan fundamental dalam penyusunan periodisasi latihan. Program latihan yang efektif harus disusun berdasarkan data objektif mengenai kemampuan dan kebutuhan spesifik atlet agar prinsip *individualization* dan *specificity training* dapat diterapkan secara optimal (Bompa & Buzzichelli, 2015b). Secara keseluruhan, hasil implementasi telah mengembangkan landasan fisiologis dan biomekanis yang kuat sebagai acuan menuju fase periodisasi latihan lanjutan, sekaligus menunjukkan keberhasilan integrasi antara praktik pelatihan olahraga prestasi dan dukungan akademik ilmiah dari perguruan tinggi.

4. SIMPULAN

Pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pendampingan di tim nasional bolavoli duduk telah berhasil memberikan kontribusi penting pada proses pembinaan prestasi, khususnya dalam olahraga disabilitas yang membutuhkan pendekatan ilmiah yang berkelanjutan, tidak hanya mengadakan pengalaman empiris. Melalui pendampingan berbasis *sport science*, tim kepelatihan telah memiliki pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana menentukan berbagai bentuk tes baik antropometri dan kondisi fisik serta memanfaatkan hasilnya sebagai kompas utama dalam merancang latihan yang efektif, efisien, dan adaptif terhadap karakteristik disabilitas atlet. Hasil tes antropometri

dan kondisi fisik yang ditelaah dilaksanakan dalam kegiatan pengabdian ini menjadi fondasi dalam mengembangkan sistem latihan ilmiah bagi tim nasional bolavoli duduk Indonesia. Pemilihan bentuk tes dengan pertimbangan kesesuaian karakteristik pada cabang olahraga, pendekatan pengukuran berbasis sport science, serta keterlibatan aktif pelatih dan atlet dalam proses evaluasi menghasilkan pemahaman baru tentang pentingnya basis data sebagai dasar penyusunan program latihan. Di samping itu, pendampingan dan implementasi program latihan telah memberikan hasil yang positif dan nyata terhadap kesiapan fisik dan kualitas latihan tim nasional bolavoli duduk Indonesia. Dengan adanya pendekatan terukur berbasis tes awal, pengaturan beban latihan yang presisi, serta pengawasan teknik dan kontrol gerak yang ketat, kegiatan pengabdian ini mampu meningkatkan kekuatan dasar, daya tahan otot, dan stabilitas tubuh atlet secara signifikan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh atlet Pelatnas Bolavoli Duduk Indonesia dan staf kepelatigan Tim Nasional Bolavoli Duduk Indonesia yang telah bersedia dan bekerja sama dengan baik selama kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Apresiasi yang setinggi-tingginya juga disampaikan kepada segenap pengurus *National Paralympic Committee* (NPC) Indonesia atas dukungan penuh dan fasilitasi kegiatan ini, beserta Fakultas Keolahragaan Universitas Sebelas Maret (FKOR UNS) atas dfasilitasi yang diberikan.

6. REKOMENDASI

Pengabdian kepada masyarakat ini menjadi bentuk kontribusi nyata dalam memperkuat perguruan tinggi dalam mendukung pembinaan olahraga prestasi nasional berbasis penerapan ilmu keolahragaan yang aplikatif, humanis, dan berdampak langsung pada peningkatan performa atlet disabilitas Indonesia di kancah internasional. Hasil kegiatan ini diharapkan juga dapat menjadi model yang dapat direplikasi untuk berbagai cabang olahraga adaptif lainnya dan memacu percepatan peningkatan prestasi olahraga disabilitas di kancah internasional.

7. REFERENSI

- Alonso-Aubin, D. A., Hernández-Lougedo, J., Cavero-Haro, A., Martínez-Guardado, I., Alonso-Aubin, D. A., Hernández-Lougedo, J., Cavero-Haro, A., & Martínez-Guardado, I. (2024). Acute Effect of Fixed vs. Self-Selected Rest Interval Between Sets on Physiological and Performance-Related Responses. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/jfmk9040200>
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015a). *Periodization training for sports* (Third Edition). Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. A. (2015b). *Periodization training for sports* (Third Edition). Human Kinetics.
- Casadei, K., & Kiel, J. (2025). Anthropometric Measurement. Dalam *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537315/>

- Cavedon, V., Brugnoli, C., Sandri, M., Bertinato, L., Giacobbi, L., Bolčević, F., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2022a). Physique and performance in male sitting volleyball players: Implications for classification and training. *PeerJ*, *10*, e14013. <https://doi.org/10.7717/peerj.14013>
- Cavedon, V., Brugnoli, C., Sandri, M., Bertinato, L., Giacobbi, L., Bolčević, F., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2022b). Physique and performance in male sitting volleyball players: Implications for classification and training. *PeerJ*, *10*, e14013. <https://doi.org/10.7717/peerj.14013>
- Cavedon, V., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2018). Anthropometry, Body Composition, and Performance in Sport-Specific Field Test in Female Wheelchair Basketball Players. *Frontiers in Physiology*, *9*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00568>
- Cherif, M., Said, M. A., Bannour, K., Alhumaid, M. M., Chaifa, M. B., Khammassi, M., & Aouidet, A. (2022). Anthropometry, body composition, and athletic performance in specific field tests in Paralympic athletes with different disabilities. *Heliyon*, *8*(3), e09023. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09023>
- de Salles, B. F., Simão, R., Miranda, F., Novaes, J. da S., Lemos, A., & Willardson, J. M. (2009). Rest interval between sets in strength training. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, *39*(9), 765–777. <https://doi.org/10.2165/11315230-000000000-00000>
- Duchateau, J., Stragier, S., Baudry, S., & Carpentier, A. (2021). Strength Training: In Search of Optimal Strategies to Maximize Neuromuscular Performance. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, *49*(1), 2. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000234>
- Gabrišová, I., Koman, G., Soviar, J., Holubčík, M., Gabrišová, I., Koman, G., Soviar, J., & Holubčík, M. (2025). The Adoption of Modern Sports Technologies from Professional Settings to Everyday Life. *Administrative Sciences*, *15*(7). <https://doi.org/10.3390/admsci15070249>
- Hasmyati & Nur Indah Atifah Anwar. (2025). Tinjauan Literatur: Adaptasi Fisiologis terhadap Model Latihan pada Cabang Olahraga Daya Tahan dan Kekuatan. *JURNAL DUNIA PENDIDIKAN*, *5*(6), 2678–2688.
- Hughes, D. C., Ellefsen, S., & Baar, K. (2018). Adaptations to Endurance and Strength Training. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, *8*(6), a029769. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029769>
- Jeoung, B. (2017). Relationship between sitting volleyball performance and field fitness of sitting volleyball players in Korea. *Journal of Exercise Rehabilitation*, *13*(6), 647–652. <https://doi.org/10.12965/jer.1735170.585>
- Joyce, D. (with Lewindon, D.). (2014). *High-Performance Training for Sports*. Human Kinetics.
- Kraemer, W. J., & Hakkinen, K. (2000). *Handbook of Sports Medicine and Science Strength Training for Sport*. Blackwell Science Ltd.
- Lorenz, D., & Morrison, S. (2015). Current Concepts in Periodization of Strength and Conditioning for The Sports Physical Therapist. *International Journal of Sports Physical Therapy*, *10*(6), 734–747.
- Marszalek, J., Molik, B., Gomez, M. A., Skučas, K., Lencse-Mucha, J., Rekowski, W., Pokvytyte, V., Rutkowska, I., & Kaźmierska-Kowalewska, K. (2015). Relationships Between Anaerobic Performance, Field Tests and Game Performance of Sitting Volleyball Players. *Journal of Human Kinetics*, *48*, 25–32. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0088>
- Martin, Ştefan A., Gavra, M. G., Martin-Hadmaş, R. M., Martin, Ştefan A., Gavra, M. G., & Martin-Hadmaş, R. M. (2024). Analyzing Targeted Muscle Strength: Impact on Speed, Endurance, and Performance in Female Volleyball. *Applied Sciences*, *14*(23). <https://doi.org/10.3390/app142310951>

- Media Indonesia. (2025, Agustus 11). Resmi, 14 Atlet Voli Putra Terpilih untuk SEA Games 2025. *Media Indonesia*. <https://mediaindonesia.com/olahraga/828479/resmi-14-atlet-voli-putra-terpilih-untuk-sea-games-2025>
- National Paralympic Committee of Indonesia. (2024). *National Paralympic Committee of Indonesia*. <https://npcindonesia.or.id/history>
- Nugroho, S. (2021). *Analisis Capaian Prestasi Atlet Putra Timnas Sitting Volleyball Indonesia* [Skripsi, UNS (Sebelas Maret University)]. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/93669/Analisis-Capaian-Prestasi-Athlet-Putra-Timnas-Sitting-Volleyball-Indonesia>
- Paul, D. J., Gabbett, T. J., & Nassis, G. P. (2016). Agility in Team Sports: Testing, Training and Factors Affecting Performance. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(3), 421–442. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0428-2>
- Plotkin, D., Coleman, M., Van Every, D., Maldonado, J., Oberlin, D., Israel, M., Feather, J., Alto, A., Vigotsky, A. D., & Schoenfeld, B. J. (2022). Progressive overload without progressing load? The effects of load or repetition progression on muscular adaptations. *PeerJ*, 10, e14142. <https://doi.org/10.7717/peerj.14142>
- Podstawski, R., Bukowska, J. M., Boryslawski, K., Biernat, E., Grodz, D., Ihasz, F., & Wasik, J. (2025). Anthropometric but not motor characteristics of young volleyball players were improved after a one-week-long intense training sports camp. *Scientific Reports*, 15(1), 2835. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-85441-0>
- Pujiastuti, D. T., Khasanah, D. A., Novitasari, E., & Ketut Pamungkas (Ed.). (2018). *Pengembangan IPTEK Keolahragaan untuk Memajukan Generasi Milenial yang Bugar dan Berprestasi*. UNS PRESS. <https://pasca.uns.ac.id/s2ilmukeolahragaan/wp-content/uploads/sites/22/2019/03/Proceedings-NSSS-2018.pdf>
- Purnama, S. K., Kardiyanto, D. W., & Angga, P. D. (2020). *Kerangka Pembinaan Olahraga Disabilitas*. Zifatama Jawara.
- Reeser, J. C., & Bahr, R. (Ed.). (2003). *Handbook of Sports Medicine and Science Volleyball*. Wiley Blackwell.
- Singer, A., Wolf, M., Generoso, L., Arias, E., Delcastillo, K., Echevarria, E., Martinez, A., Androulakis Korakakis, P., Refalo, M. C., Swinton, P. A., & Schoenfeld, B. J. (2024). Give it a rest: A systematic review with Bayesian meta-analysis on the effect of inter-set rest interval duration on muscle hypertrophy. *Frontiers in Sports and Active Living*, 6. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1429789>
- Soós, I., Boryslawski, K., Boraczyński, M., Ihasz, F., Podstawski, R., Soós, I., Boryslawski, K., Boraczyński, M., Ihasz, F., & Podstawski, R. (2022). Anthropometric and Physiological Profiles of Hungarian Youth Male Soccer Players of Varying Ages and Playing Positions: A Multidimensional Assessment with a Critical Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17). <https://doi.org/10.3390/ijerph191711041>
- Staniszewski, M., Tkaczyk, J., Kęska, A., Zybko, P., & Mróz, A. (2024). Effect of rest duration between sets on fatigue and recovery after short intense plyometric exercise. *Scientific Reports*, 14(1), 15080. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66146-2>
- Torres-Ronda, L., Beanland, E., Whitehead, S., Sweeting, A., & Clubb, J. (2022). Tracking Systems in Team Sports: A Narrative Review of Applications of the Data and Sport Specific Analysis. *Sports Medicine - Open*, 8(1), 15. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00408-z>