

HIIT Training Mentoring to Improve Speed and Agility for MMA Athletes at Camp Monster Karo

Julius Boy Nesra Basgimata Barus¹, Janwar Frihasan Sinuraya², Agavetra Tarigan³, Egin Ginting⁴

¹⁻⁴ Prodi Pendidikan Olahraga, FKIP, Universitas Quality Berastagi

Email: boynesra@gmail.com¹, janwarfrihasansinuraya@yahoo.com², agavetarigan1@gmail.com³, ginting3egin@gmail.com⁴

 <https://doi.org/10.36526/gandrung.v7i2.8462>

Abstract: *Speed and agility are vital physical fitness components for Mixed Martial Arts (MMA) athletes; however, unstructured training programs remain a common challenge in many MMA communities, including Camp Monster Karo, Karo Regency, North Sumatra. This community service activity aimed to provide High-Intensity Interval Training (HIIT) coaching to improve the speed and agility of MMA athletes while strengthening the coach's competence in designing science-based training programs. The activity was conducted over eight weeks using a Community Development approach integrated with Participatory Action Research (PAR), involving 12 active athletes and 1 coach. The HIIT program was implemented for six weeks (18 sessions) incorporating sprint drills, agility drills, and sport-specific drills at 85–95% HRmax intensity. Evaluation was conducted using the 30-meter sprint test and the Illinois Agility Test. Results showed an average improvement in speed of 6.05% ($t = 4.827$, $p = 0.000$) and agility of 8.48% ($t = 6.214$, $p = 0.000$). The coach's understanding of HIIT principles increased by 143%. The program proved effective in improving athletes' physical performance and produced a paradigm shift in training culture toward a sustainable, evidence-based approach.*

Keyword: *Athletic Physical Performance; Combat Sports; Community Empowerment; High-Intensity Interval Training; Illinois Agility Test*

Pendahuluan

Mixed Martial Arts (MMA) adalah olahraga beladiri kompetitif yang mengintegrasikan teknik dari berbagai disiplin, meliputi tinju, muay thai, gulat, jiu-jitsu Brasil, dan judo dalam satu arena pertarungan. Sebagai olahraga *full contact*, MMA dicirikan oleh tingginya kebebasan dalam pendekatan ofensif dan defensif, menghasilkan inkorporasi teknik dan taktik dari berbagai gaya beladiri yang berbeda (Bueno et al. 2022). Karakteristik pertandingan MMA yang dinamis, dengan transisi cepat antara serangan berdiri (*striking*) dan pergulatan di lantai (*grappling*), menuntut atletnya memiliki kondisi fisik prima pada berbagai komponen biomotor, terutama kecepatan, kelincahan, kekuatan, dan daya tahan anaerobik (Franchini et al., 2019; Vasconcelos et al., 2020). Aktivitas intensitas tinggi dalam olahraga beladiri berkaitan dengan penurunan pH seluler akibat aktivasi glikolisis anaerobik, yang membatasi pilihan taktis atlet seperti ledakan aktivitas dan upaya menyelesaikan pertandingan yang membutuhkan laju fluks glikolitik tinggi selama 8 hingga 12 detik (Ruddock et al. 2021). Di antara seluruh komponen fisik tersebut,

kecepatan dan kelincahan menjadi penentu utama kemampuan atlet dalam merespons pergerakan lawan, melancarkan serangan yang efektif, serta menghindari dari ancaman dalam hitungan detik (Kirk et al. 2020). Namun demikian, beban internal dan eksternal dari latihan serta kompetisi MMA belum diidentifikasi secara memadai, sehingga pemrograman latihan yang optimal masih memerlukan pendekatan berbasis bukti yang lebih sistematis (Kirk et al. 2020).

Kabupaten Karo merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Utara yang terletak di dataran tinggi dengan ketinggian rata-rata 1.400 meter di atas permukaan laut. Wilayah ini memiliki potensi sumber daya manusia yang cukup besar di bidang olahraga beladiri, didukung oleh antusiasme masyarakat yang tinggi terhadap kegiatan olahraga kontak fisik. Namun, dari segi infrastruktur, ketersediaan fasilitas latihan yang memadai dan tenaga pelatih berlatar belakang ilmu keolahragaan masih terbatas. Camp Monster Karo merupakan salah satu pusat latihan MMA yang aktif beroperasi di kabupaten tersebut dan telah menghasilkan beberapa atlet yang berkompetisi di tingkat regional maupun nasional, dengan 12 atlet aktif yang berlatih secara rutin.

Berdasarkan hasil tes awal yang dilakukan oleh tim pengabdian, kondisi fisik atlet Camp Monster Karo menunjukkan variasi pada komponen biomotor yang diukur. Rata-rata waktu sprint 30 meter atlet adalah 5,12 detik yang tergolong baik, sedangkan rata-rata Illinois Agility Test adalah 18,74 detik yang tergolong kurang dibandingkan norma atlet beladiri kompetitif (Saputro and Siswantoyo 2018). Kondisi ini mengindikasikan bahwa program latihan yang diterapkan telah cukup baik dalam mengembangkan komponen kecepatan, namun belum optimal dalam meningkatkan komponen kelincahan. Tinjauan sistematis terhadap lebih dari 20.000 atlet MMA menegaskan bahwa kebugaran fisik, khususnya kapasitas aerobik dan anaerobik, merupakan faktor penentu performa yang kritis dan membutuhkan program kondisi fisik berbasis bukti ilmiah (Bueno et al. 2022). Penelitian terkini melalui systematic review dan meta-analysis menunjukkan bahwa program latihan berbasis HIIT mampu meningkatkan kapasitas aerobik dan anaerobik atlet beladiri secara signifikan, dan penggunaan parameter fisiologis spesifik cabang olahraga dalam peresepan HIIT terbukti meningkatkan kualitas adaptasi yang dihasilkan (Franchini et al. 2019; Franchini 2020).

Berdasarkan observasi awal, ditemukan sejumlah permasalahan mendasar dalam sistem latihan di Camp Monster Karo. Program latihan yang berjalan masih bersifat konvensional dan kurang terstruktur secara ilmiah, dengan porsi latihan fisik yang tidak terprogram berdasarkan prinsip-prinsip periodisasi. Penyelesaian latihan teknik MMA secara terpisah tanpa kondisi fisik terprogram terbukti tidak menghasilkan peningkatan pada kecepatan sprint, kapasitas aerobik, maupun kekuatan, sehingga pemrograman kondisi fisik tambahan menjadi mutlak diperlukan (Kirk et al. 2021). Pelatih belum sepenuhnya mengimplementasikan metode latihan berbasis ilmu keolahragaan modern, sehingga

pengembangan kondisi fisik atlet, khususnya pada aspek kecepatan dan kelincahan, belum mencapai hasil yang optimal (Wicaksana and Wahyudi 2021). Selain itu, kurangnya pemahaman pelatih terhadap desain program latihan interval yang terukur menyebabkan intensitas latihan tidak terkontrol dengan baik (Kirk et al. 2021), yang berpotensi menimbulkan risiko *overtraining* maupun *undertraining* sehingga dapat menghambat perkembangan kondisi fisik atlet secara optimal (Kellmann 2010). Hingga saat ini, belum ada program intervensi berbasis HIIT yang dirancang secara ilmiah dan diterapkan secara sistematis untuk mengatasi permasalahan kondisi fisik atlet MMA di komunitas beladiri daerah, khususnya di Kabupaten Karo, sehingga terdapat *gap* yang perlu segera diatasi melalui pendekatan pengabdian berbasis bukti ilmiah. Kegiatan pengabdian ini menjadi yang pertama menerapkan program HIIT berbasis bukti ilmiah secara sistematis pada atlet MMA di komunitas beladiri daerah dataran tinggi Kabupaten Karo.

HIIT merupakan metode latihan yang melibatkan periode kerja intensitas tinggi yang diselingi pemulihan secara berulang, dengan tujuan meringkas tuntutan fisiologis olahraga beladiri sekaligus memberikan beban kardiovaskular yang signifikan untuk mengembangkan kapabilitas intensitas tinggi atlet (Ruddock et al. 2021). Metode ini telah terbukti secara ilmiah efektif dan efisien dalam meningkatkan kapasitas fisik atlet pada berbagai cabang olahraga (Buchheit and Laursen 2013). Dalam konteks MMA, pemilihan komponen HIIT yang mencakup *sprint drill*, *agility drill*, dan *sport-specific drill* didasarkan pada tuntutan waktu-gerak pertandingan yang menunjukkan dominasi aktivitas anaerobik intensitas tinggi berdurasi 1–6 detik dengan rasio usaha:jeda 1:3 (Kirk et al., 2020; Coswig et al. 2016), sehingga setiap komponen latihan dirancang untuk mereplikasi tuntutan energi dan gerak yang sesungguhnya terjadi dalam pertandingan.

Sejumlah penelitian mendukung efektivitas HIIT secara khusus dalam konteks olahraga beladiri. *Systematic review* menunjukkan bahwa HIIT menghasilkan peningkatan $VO_2\text{max}$ berkisar 4,4–23,0% pada atlet beladiri olimpiak dengan manfaat terbesar pada kapasitas anaerobik (Franchini, Cormack, and Takito 2019). *Meta-analysis* mengkonfirmasi bahwa HIIT secara positif mempengaruhi $VO_2\text{max}$ dan kapasitas anaerobik atlet beladiri, dengan penurunan bermakna pada massa lemak tubuh atlet *striking* (Vasconcelos et al. 2020). *Systematic review* terbaru dengan 20 studi menunjukkan efek signifikan HIIT terhadap $VO_2\text{max}$ pada atlet beladiri olimpiak dengan ukuran efek moderat ($ES = 1,007$, 95% CI 0,701–1,312) (Yue et al. 2025). Selain itu, HIIT terbukti meningkatkan kecepatan dan kelincahan atlet beladiri secara signifikan melalui adaptasi neuromuskular berupa peningkatan rekrutmen motor unit pada serabut otot *fast-twitch* (Hung et al., 2025). Berdasarkan landasan bukti ilmiah tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan: (1) meningkatkan kecepatan dan kelincahan atlet MMA Camp Monster Karo melalui program HIIT yang terstruktur dan berbasis bukti ilmiah; dan (2) meningkatkan kompetensi pelatih

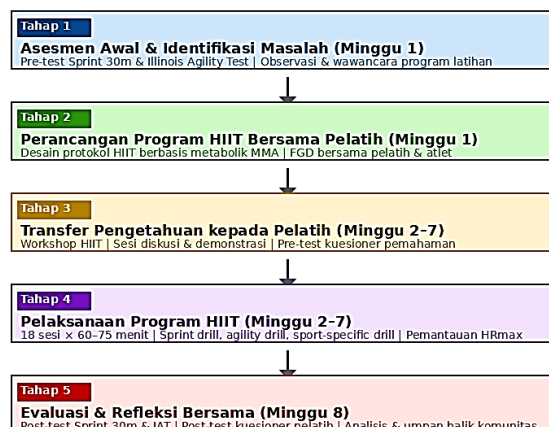
dalam merancang dan mengimplementasikan program latihan berbasis ilmu keolahragaan secara mandiri dan berkelanjutan.

Metode

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan Community Development yang dipadukan dengan model Participatory Action Research (PAR), yang melibatkan komunitas dampingan secara aktif dalam seluruh tahapan kegiatan. Subjek pengabdian adalah 12 atlet aktif dan 1 pelatih Camp Monster Karo, Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Pelatih dilibatkan sejak tahap perencanaan melalui focus group discussion (FGD) untuk memetakan kelemahan sistem latihan yang ada, sehingga program yang dirancang bersifat kontekstual dan partisipatif.

Program latihan HIIT terdiri dari tiga sesi per minggu selama enam minggu (total 18 sesi, 60–75 menit/sesi) dengan intensitas 85–95% HRmax dan rasio kerja–istirahat 1:1 hingga 1:3, mencakup *sprint drill*, *agility drill*, dan *sport-specific drill*. Intensitas latihan dipantau secara *real-time* menggunakan Polar H10 *heart rate sensor*. Pengukuran dilakukan melalui pre-test dan post-test menggunakan Tes Sprint 30 Meter dan Illinois Agility Test. Illinois Agility Test telah terbukti memiliki reliabilitas uji-ulang yang sangat baik (ICC = 0,96; 95% CI 0,85–0,98) serta validitas kriteria yang signifikan pada atlet olahraga tim putra (Hachana et al. 2013) Kuesioner pemahaman HIIT (skala Likert 1–5) juga diberikan kepada pelatih sebelum dan sesudah kegiatan transfer pengetahuan.

Sebelum analisis inferensial, uji normalitas Shapiro-Wilk dilakukan pada seluruh data (N = 11). Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data kecepatan ($W = 0,941$, $p = 0,527$) dan kelincahan ($W = 0,923$, $p = 0,343$) berdistribusi normal pada kedua kondisi pengukuran, sehingga uji parametrik paired sample t-test ($\alpha = 0,05$) dipilih sebagai uji inferensial utama. Besaran efek dilaporkan menggunakan Cohen's d untuk menilai signifikansi praktis dari perubahan yang terjadi. Seluruh analisis dilakukan menggunakan SPSS v.26.



Gambar 1. Tahapan Kegiatan Pengabdian (Pendekatan PAR & Community Development)

Tabel 1. Indikator Ketercapaian Keberhasilan Kegiatan Pengabdian

No.	Aspek	Indikator Keberhasilan	Alat Ukur
1	Kecepatan	Peningkatan sprint 30m $\geq 5\%$ dari pre-test ($p < 0,05$)	Tes Sprint 30m (stopwatch digital)
2	Kelincahan	Peningkatan Illinois Agility Test $\geq 5\%$ dari pre-test ($p < 0,05$)	Illinois Agility Test (stopwatch digital)
3	Kompetensi Pelatih	Peningkatan skor pemahaman HIIT $\geq 30\%$; mampu menyusun program HIIT mandiri	Kuesioner Likert 1–5; lembar observasi
4	Partisipasi Atlet	Kehadiran $\geq 80\%$ total sesi; kepatuhan protokol $\geq 85\%$	Daftar hadir; lembar observasi

Keberhasilan kegiatan pengabdian ini tidak terlepas dari sinergi tim pelaksana yang terdiri atas dosen dan mahasiswa, dengan pembagian peran yang jelas dan saling melengkapi mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi program, sebagaimana diuraikan pada bagian berikut.

Tabel 2. Peran Tim Pelaksana Kegiatan

No.	Peran	Tugas dan Tanggung Jawab
1	Ketua (Dosen) – Julius Boy Nesra Basgimata Barus	Bertanggung jawab atas perencanaan dan koordinasi kegiatan secara keseluruhan, menyusun program pelatihan HIIT, memimpin pelaksanaan sesi mentoring bersama mitra (Camp Monster Karo), serta menyusun dan bertanggung jawab atas laporan akhir kegiatan.
2	Anggota (Dosen) – Janwar Frihasan Sinuraya	Mendampingi ketua dalam menyusun materi dan metode HIIT yang sesuai dengan kebutuhan atlet MMA, melakukan pengukuran pre-test dan post-test terhadap kecepatan dan agilitas atlet, mendampingi pelaksanaan latihan di lapangan, serta membantu analisis data hasil kegiatan.
3	Mahasiswa 1 – Agavetra Tarigan	Membantu mempersiapkan sarana dan prasarana latihan, mendokumentasikan seluruh rangkaian kegiatan (foto/video) untuk keperluan laporan, serta membantu proses pengambilan data pre-test dan post-test.
4	Mahasiswa 2 – Egin Ginting	Membantu memandu pemanasan dan pendinginan peserta, mendampingi instruktur dalam mendemonstrasikan gerakan-gerakan HIIT, serta mencatat perkembangan latihan pada setiap sesi kegiatan.

Hasil dan Diskusi

Kegiatan pendampingan berlangsung selama delapan minggu dengan rangkaian aksi yang mencakup asesmen awal, perancangan program bersama pelatih, pelaksanaan 18 sesi latihan HIIT, transfer pengetahuan, dan evaluasi akhir. Pada tahap asesmen, tim pengabdian bersama pelatih mengidentifikasi kelemahan sistem latihan konvensional melalui observasi langsung dan wawancara terstruktur. Temuan utama adalah tidak adanya program latihan yang terukur berdasarkan prinsip periodisasi dan pemantauan intensitas, sehingga pengembangan kondisi fisik atlet khususnya kecepatan dan kelincahan tidak berjalan optimal (Kirk et al. 2021). Berdasarkan temuan ini, program HIIT dirancang

secara partisipatif bersama pelatih agar sesuai dengan konteks fasilitas dan kebutuhan riil atlet Camp Monster Karo.

Dari 12 atlet sasaran, 11 atlet (91,7%) menyelesaikan seluruh program dengan tingkat kehadiran rata-rata 91,7% dan kepatuhan terhadap protokol 89,3% keduanya melampaui indikator keberhasilan yang ditetapkan. Satu atlet tidak dapat menyelesaikan program karena mengalami cedera di luar kegiatan pengabdian. Tingginya tingkat partisipasi ini mencerminkan penerimaan yang baik dari komunitas terhadap pendekatan pendampingan partisipatif yang diterapkan (Subekti and Warthadi 2022).



Gambar 2. Pelaksanaan Sesi Latihan HIIT di Camp Monster Karo

Pelaksanaan program HIIT mencakup tiga komponen utama: sprint drill untuk kecepatan linear, agility drill untuk kelincahan, dan sport-specific drill yang mengintegrasikan gerakan khas MMA dalam format interval. (Tota and Wiecha 2022) mengkonfirmasi bahwa profil biokimiawi atlet MMA menunjukkan tingginya tuntutan anaerobik intermiten, sehingga desain program yang mereplikasi intensitas tersebut merupakan pendekatan yang tepat secara fisiologis. Intensitas latihan dipantau secara real-time menggunakan Polar H10 heart rate sensor pada zona 85–95% HRmax. (Franchini 2020) menegaskan bahwa pemantauan intensitas berbasis parameter fisiologis spesifik cabang olahraga merupakan elemen esensial keberhasilan program HIIT pada atlet combat sports.

Hasil pengukuran kondisi fisik atlet sebelum dan sesudah intervensi disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Descriptive Statistics Kecepatan dan Kelincahan

Variabel	N	Min	Max	Mean	SD	Cohen's d
Pre-Test Kecepatan (Sprint 30m, detik)	11	4,58	5,87	5,12	0,34	–
Post-Test Kecepatan (Sprint 30m, detik)	11	4,35	5,42	4,81	0,29	1,46
Pre-Test Kelincahan (IAT, detik)	11	16,82	21,03	18,74	1,12	–

Post-Test Kelincahan (IAT, detik) 11 15,61 19,27 17,15 0,94 1,88

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk) dan Paired Sample T-Test Kecepatan dan Kelincahan

Variabel	W	p (SW)	Mean Pre	Mean Post	Selisih	t	p	Cohen's d
Kecepatan – Sprint 30m (detik)	0,941	0,527	5,12	4,81	0,31	4,827	0,000	1,46
Kelincahan – IAT (detik)	0,923	0,343	18,74	17,15	1,59	6,214	0,000	1,88

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4, rata-rata waktu sprint 30 meter mengalami perbaikan dari 5,12 detik menjadi 4,81 detik (peningkatan 6,05%, $t = 4,827$, $p = 0,000$, Cohen's $d = 1,46$), sementara rata-rata waktu Illinois Agility Test (IAT) membaik dari 18,74 detik menjadi 17,15 detik (peningkatan 8,48%, $t = 6,214$, $p = 0,000$, Cohen's $d = 1,88$). Kedua peningkatan tersebut signifikan secara statistik ($p < 0,05$), melampaui target indikator keberhasilan sebesar 5%, dan menunjukkan besaran efek yang besar (Cohen's $d > 0,8$) mengindikasikan bahwa intervensi HIIT memiliki relevansi praktis yang substansial, bukan sekadar signifikansi statistik.

Meskipun demikian, rentang data yang cukup lebar misalnya pre-test kecepatan antara 4,58–5,87 detik ($SD = 0,34$) menunjukkan adanya variasi kemampuan antar atlet yang patut diperhatikan. Variasi ini kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan latar belakang latihan individual, usia berlatih, serta keragaman disiplin beladiri yang dikuasai masing-masing atlet. Fakta bahwa SD mengecil pada post-test (kecepatan: 0,29; kelincahan: 0,94 dari 1,12) mengindikasikan bahwa program HIIT tidak hanya meningkatkan rata-rata performa, tetapi juga mempersempit kesenjangan kemampuan antar atlet, yang merupakan dampak positif dari pendekatan latihan yang terstruktur dan berprinsip periodisasi progresif.

Hasil ini konsisten dengan profil energi pertandingan MMA yang mensyaratkan kemampuan akselerasi dan perubahan arah secara cepat dan berulang dalam durasi singkat, dengan rasio intensitas tinggi:rendah 1:2 (Kirk et al., 2020; Coswig et al., 2016). Temuan ini sejalan dengan laporan (Song and Sheykhlovand 2024) yang membuktikan bahwa HIIT berbasis sprint secara signifikan meningkatkan kecepatan linear dan kelincahan spesifik pada atlet taekwondo. (Li et al. 2023) juga mengkonfirmasi efek signifikan HIIT terhadap kapasitas anaerobik atlet beladiri, khususnya pada upaya intensitas tinggi berdurasi singkat yang serupa dengan tuntutan energi MMA.

Secara fisiologis, adaptasi yang terjadi meliputi peningkatan rekrutmen unit motorik, perbaikan koordinasi intramuskular, dan peningkatan kapasitas sistem energi fosfokreatin sebagai respons utama tubuh terhadap stimulus latihan interval intensitas tinggi (Farzad et al., 2011; Hung et al., 2025). Adaptasi neuromuskular ini bersifat spesifik terhadap protokol latihan yang diberikan, sehingga desain program yang sesuai dengan tuntutan biomotor MMA sangat menentukan kualitas transfer ke performa

pertandingan. Peningkatan kelincahan yang lebih besar dibandingkan kecepatan (8,48% vs 6,05%, Cohen's $d = 1,88$ vs 1,46) dapat dijelaskan oleh desain program yang secara spesifik memasukkan komponen *agility drill* seperti shuttle run, T-drill, dan hexagonal agility drill. Dalam konteks MMA, peningkatan kelincahan yang terukur berdampak langsung pada kemampuan atlet dalam merespons pergerakan lawan, melakukan takedown dan sprawl, serta berpindah posisi secara cepat dalam pertandingan (Kirk et al. 2020).

Selain peningkatan kondisi fisik, kegiatan ini menghasilkan transformasi pada dimensi kompetensi pelatih. Hasil kuesioner pemahaman HIIT pelatih disajikan pada Tabel 5



Gambar 3. Kegiatan Transfer Pengetahuan dan Arahan kepada Pelatih di Camp Monster Karo

Tabel 5. Hasil Kuesioner Pemahaman Pelatih terhadap Prinsip dan Prosedur HIIT

Aspek Pemahaman	Skor Pre	Skor Post	Selisih	Peningkatan (%)
Prinsip dasar HIIT	2,0	4,5	2,5	125%
Perancangan program HIIT	1,5	4,0	2,5	167%
Pemantauan intensitas latihan	1,5	4,5	3,0	200%
Modifikasi dan progresivitas	2,0	4,0	2,0	100%
Rata-Rata	1,75	4,25	2,50	143%

Rata-rata skor pemahaman pelatih meningkat dari 1,75 (kategori kurang) menjadi 4,25 (kategori sangat baik) dengan peningkatan 143%, jauh melampaui target 30%. Peningkatan ini dapat dijelaskan oleh pendekatan pembelajaran berbasis demonstrasi langsung dan diskusi reflektif yang terbukti lebih efektif dibandingkan ceramah konvensional (Lewindon, 2022). (Subekti and Warthadi 2022) melaporkan fenomena serupa, di mana transfer pengetahuan berbasis pengabdian berhasil meningkatkan pemahaman pelatih pencak silat tentang prinsip HIIT secara signifikan. Pada Minggu 6–7, pelatih telah mampu memimpin sesi HIIT secara mandiri dengan pengawasan minimal.

Aspek yang perlu mendapat perhatian khusus adalah peningkatan tertinggi terjadi pada dimensi pemantauan intensitas latihan (200%), diikuti oleh *perancangan program HIIT* (167%). Hal ini mengindikasikan bahwa selama ini pelatih menghadapi hambatan paling besar justru pada aspek teknis

yang paling kritis yakni kemampuan mengontrol dan merespons intensitas latihan secara objektif berbasis parameter fisiologis. Keberhasilan transfer kompetensi pada aspek ini sangat bermakna karena intensitas latihan yang tidak terkontrol merupakan akar dari risiko *overtraining* dan *undertraining* (Kellmann, 2010). Fenomena ini menandai terbentuknya *local leader* dalam ekosistem latihan Camp Monster Karo: pelatih yang semula bergantung pada intuisi kini memiliki kapasitas untuk merancang, melaksanakan, dan memodifikasi program latihan berbasis ilmu keolahragaan secara sistematis. Perubahan ini merupakan bentuk nyata dari transformasi sosial yang berkelanjutan (Wallerstein and Duran 2010).

Secara sosial budaya, kegiatan ini telah mengubah pranata latihan di Camp Monster Karo dari pendekatan konvensional menuju pendekatan berbasis bukti ilmiah yang terukur dan terdokumentasi. Perubahan perilaku semacam ini merupakan indikator penting keberhasilan program Community Development (Coalter 2007). Meskipun dampak ekonomi langsung belum terukur, peningkatan performa yang terdokumentasi berpotensi meningkatkan daya saing atlet di kompetisi regional dan nasional (Kirk et al. 2021)

Jika dibandingkan dengan intervensi serupa pada cabang beladiri lain, hasil kegiatan ini berada dalam rentang yang konsisten. (Subekti and Warthadi 2022) melaporkan bahwa program HIIT spesifik pencak silat yang diimplementasikan melalui pendekatan pengabdian mampu meningkatkan performa fisik atlet secara terukur sekaligus mengubah ekosistem latihan komunitas beladiri menuju pendekatan berbasis ilmu keolahragaan pola transformasi yang serupa dengan yang ditemukan dalam kegiatan ini. (Farzad et al. 2011) mencatat peningkatan kapasitas anaerobik yang signifikan pada atlet gulat setelah sprint interval training. Perbandingan lintas studi ini memperkuat argumen bahwa HIIT spesifik merupakan intervensi yang *robust* untuk berbagai konteks olahraga beladiri, termasuk MMA (Buchheit and Laursen 2013).

Refleksi terhadap proses PAR menunjukkan bahwa keterlibatan pelatih sejak tahap perencanaan merupakan faktor kunci keberhasilan program. Prinsip ini selaras dengan gagasan inti PAR bahwa pengetahuan yang dibangun bersama komunitas memiliki legitimasi dan daya tahan lebih besar (Wallerstein and Duran 2010). Penerapan periodisasi terstruktur juga berkontribusi pada keberhasilan transfer performa, karena beban yang meningkat progresif memungkinkan adaptasi optimal tanpa risiko *overtraining* (Kellmann, 2010). Aspek yang perlu diperbaiki adalah frekuensi sesi refleksi yang lebih rutin misalnya setiap dua minggu agar penyesuaian program lebih responsif terhadap dinamika kondisi atlet.

Keterbatasan kegiatan ini meliputi: (1) tidak adanya kelompok kontrol sehingga peningkatan tidak dapat diatribusikan secara eksklusif kepada intervensi HIIT (Buchheit & Laursen, 2013); (2) tidak dilakukannya follow-up pasca intervensi; dan (3) jumlah sampel yang relatif kecil ($N = 11$) yang

membatasi generalisabilitas hasil. Keterbatasan ini dapat diatasi melalui desain quasi-experimental dengan kelompok kontrol dari camp beladiri lain di Kabupaten Karo, follow-up minimal tiga bulan (Farzad et al. 2011), serta perluasan subjek ke komunitas beladiri lain di Sumatera Utara.

Keberlanjutan program dijamin melalui penyusunan modul latihan HIIT berbasis MMA yang mencakup panduan protokol, tabel progresivitas beban, panduan pemantauan intensitas, dan formulir dokumentasi. Dengan peningkatan pemahaman pelatih sebesar 143% dan kemampuan memimpin sesi mandiri, ekosistem latihan Camp Monster Karo kini berpotensi berkembang secara mandiri sesuai prinsip keberlanjutan Community Development. Namun demikian, klaim keberlanjutan ini perlu dikonfirmasi melalui evaluasi lanjutan pasca program, mengingat belum tersedia data follow-up yang memadai (Coalter, 2007).



Gambar 4. Foto Bersama Tim Pengabdian dan Atlet Camp Monster Karo

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian berupa pendampingan latihan HIIT di Camp Monster Karo terbukti efektif meningkatkan kecepatan dan kelincahan atlet MMA secara signifikan. Kecepatan atlet meningkat sebesar 6,05% ($t = 4,827$, $p = 0,000$, Cohen's $d = 1,46$) dan kelincahan meningkat sebesar 8,48% ($t = 6,214$, $p = 0,000$, Cohen's $d = 1,88$), keduanya menunjukkan besaran efek yang besar. Selain itu, pemahaman pelatih terhadap prinsip dan prosedur HIIT meningkat sebesar 143%, dengan peningkatan tertinggi pada dimensi pemantauan intensitas latihan dan perancangan program, sehingga pelatih mampu mengimplementasikan program HIIT secara mandiri menandai terbentuknya *local leader* yang menjamin keberlanjutan program. Pendekatan Community Development yang dipadukan dengan PAR terbukti efektif dalam mendorong transformasi paradigma latihan dari konvensional menuju berbasis bukti ilmiah. Disarankan agar program HIIT terus diterapkan secara berkelanjutan dengan evaluasi berkala setiap dua minggu, serta direplikasi pada klub beladiri lain di Kabupaten Karo dengan desain quasi-experimental yang menyertakan kelompok kontrol dan periode follow-up minimal tiga bulan.

Daftar Referensi

- Buchheit, Martin, and Paul B Laursen. 2013. "Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle: Part I: Cardiopulmonary Emphasis. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.), 43(5), 313–38. [Http://Doi.Org/10.1007/S40279-013-0029-X](http://doi.org/10.1007/S40279-013-0029-X)High-Intensity Interva." *Sports medicine* (Auckland, N.Z.) 43(5).
- Bueno, João C.A., Heloiana Faro, Seth Lenetsky, Aleksandro F. Gonçalves, Stefane B.C.D. Dias, André L.B. Ribeiro, Bruno V.C. da Silva, et al. 2022. "Exploratory Systematic Review of Mixed Martial Arts: An Overview of Performance of Importance Factors with over 20,000 Athletes." *Sports* 10(6). doi:10.3390/sports10060080.
- Coalter, Fred. 2007. A Wider Social Role for Sport: Who's keeping the score? *A Wider Social Role for Sport: Who's Keeping the Score?* doi:10.4324/9780203014615.
- Coswig, Victor S., Solange De P. Ramos, and Fabrício B. Del Vecchio. 2016. "Time-Motion and Biological Responses in Simulated Mixed Martial Arts Sparring Matches." *Journal of Strength and Conditioning Research* 30(8). doi:10.1519/JSC.0000000000001340.
- Farzad, Babak, Reza Gharakhanlou, Hamid Agha-alinejad, David G. Curby, Mahdi Bayati, Morteza Bahraminejad, and Jarek Mäestu. 2011. "Physiological and Performance Changes from the Addition of a Sprint Interval Program to Wrestling Training." *Journal of Strength and Conditioning Research* 25(9). doi:10.1519/JSC.0b013e3181fb4a33.
- Franchini, Emerson. 2020. "High-Intensity Interval Training Prescription for Combat-Sport Athletes." *International Journal of Sports Physiology and Performance* 15(6). doi:10.1123/ijsp.2020-0289.
- Franchini, Emerson, Stuart Cormack, and Monica Y. Takito. 2019. "Effects of High-Intensity Interval Training on Olympic Combat Sports Athletes' Performance and Physiological Adaptation: A Systematic Review." *Journal of Strength and Conditioning Research* 33(1). doi:10.1519/JSC.0000000000002957.
- Hachana, Younes, H. Chaabène, Mohamed A. Nabli, Ahmed Attia, Jamel Moualhi, Najiba Farhat, and Mohamed Elloumi. 2013. "Test-Retest Reliability, Criterion-Related Validity, and Minimal Detectable Change of the Illinois Agility Test in Male Team Sport Athletes." *Journal of Strength and Conditioning Research* 27(10). doi:10.1519/JSC.0b013e3182890ac3.
- Hung, Chi Hsiang, Chun Hsien Su, and Dong Wang. 2025. "The Role of High-Intensity Interval Training (HIIT) in Neuromuscular Adaptations: Implications for Strength and Power Development—A Review." *Life* 15(4). doi:10.3390/life15040657.
- Kellmann, M. 2010. "Preventing Overtraining in Athletes in High-Intensity Sports and Stress/Recovery Monitoring." *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 20(SUPPL. 2). doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01192.x.
- Kirk, Christopher, David R. Clark, Carl Langan-Evans, and James P. Morton. 2020. "The Physical Demands of Mixed Martial Arts: A Narrative Review Using the ARMSS Model to Provide a Hierarchy of Evidence." *Journal of Sports Sciences* 38(24). doi:10.1080/02640414.2020.1802093.
- Kirk, Christopher, Carl Langan-Evans, David R. Clark, and James P. Morton. 2021. "Quantification of Training Load Distribution in Mixed Martial Arts Athletes: A Lack of Periodisation and Load Management." *PLoS ONE* 16(5 May 2021). doi:10.1371/journal.pone.0251266.
- Li, Jingjin, Guoyong Liu, Yulan Chen, and Rongyao Li. 2023. "Study on the Influence Mechanism of Adoption of Smart Agriculture Technology Behavior." *Scientific Reports* 13(1). doi:10.1038/s41598-

023-35091-x.

- Ruddock, Alan, Lachlan James, Duncan French, David Rogerson, Matthew Driller, and David Hembrough. 2021. "High-Intensity Conditioning for Combat Athletes: Practical Recommendations." *Applied Sciences (Switzerland)* 11(22). doi:10.3390/app112210658.
- Saputro, Deny Pradana, and Siswantoyo Siswantoyo. 2018. "Penyusunan Norma Tes Fisik Pencak Silat Remaja Kategori Tanding." *Jurnal Keolahragaan* 6(1). doi:10.21831/jk.v6i1.17724.
- Song, Yuan, and Mohsen Sheykhloovand. 2024. "A Comparative Analysis of High-Intensity Technique-Specific Intervals and Short Sprint Interval Training in Taekwondo Athletes: Effects on Cardiorespiratory Fitness and Anaerobic Power." *Journal of Sports Science and Medicine* 23(3). doi:10.52082/jssm.2024.672.
- Subekti, Nur, and Anugrah Nur Warthadi. 2022. "Implementasi Protokol High Intensity Interval Training (HIIT) Spesifik Olahraga Pencak Silat Sebagai Metode Latihan Meningkatkan Performa Fisik Atlet." *Jurnal Abdidas* 3(3). doi:10.31004/abdidas.v3i3.611.
- Tota, Łukasz Marcin, and Szczepan Stanisław Wiecha. 2022. "Biochemical Profile in Mixed Martial Arts Athletes." *PeerJ* 10. doi:10.7717/peerj.12708.
- Vasconcelos, Breno B., Gabriel V. Protzen, Leony M. Galliano, Christopher Kirk, and Fabrício B. Del Vecchio. 2020. "Effects of High-Intensity Interval Training in Combat Sports: A Systematic Review with Meta-Analysis." *Journal of Strength and Conditioning Research* 34(3). doi:10.1519/JSC.0000000000003255.
- Wallerstein, Nina, and Bonnie Duran. 2010. "Community-Based Participatory Research Contributions to Intervention Research: The Intersection of Science and Practice to Improve Health Equity." *American Journal of Public Health* 100(SUPPL. 1). doi:10.2105/AJPH.2009.184036.
- Wicaksana, Fajar Dwi, and Achmad Rizanul Wahyudi. 2021. "Analisis Kondisi Fisik Atlet Perguruan Pencak Silat Jokotole Ranting Kraton Pada Saat Pandemi Covid-19." *Jurnal Prestasi Olahraga* 4(4).
- Yue, Fengshan, Yuyan Wang, He Yang, and Xiaolei Zhang. 2025. "Effects of High-Intensity Interval Training on Aerobic and Anaerobic Capacity in Olympic Combat Sports: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Frontiers in Physiology* 16. doi:10.3389/fphys.2025.1576676.