

Pengaruh Lateral Push Off dan Split Squat Jump terhadap Frekuensi Tendangan Mae Geri Chudan Atlet Karate

Kodrat Ade Putra¹, Muh. Salabi²

¹²³Program Studi Pendidikan Olahraga dan Kesehatan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Masyarakat, Universitas Pendidikan Mandalika, Mataram, Indonesia

Correspondent Author: muhamadsalabi@undikma.ac.id

Received: 05 Juli 2024; Accepted: 14 Agustus 2024; Published: 30 September 2024

Ed:20XX: X-X

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menjawab hipotesis bahwa latihan lateral push off dan split squat jump berpengaruh terhadap peningkatan frekuensi tendangan Mae Geri Chudan pada atlet karate Dojo Garuda Sumbawa. Masalah penelitian berangkat dari rendahnya kemampuan atlet melakukan tendangan depan secara cepat dan berulang dalam situasi kumite, sehingga peluang memperoleh poin menjadi kurang optimal. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif eksperimen dengan rancangan two group pretest-posttest design. Sampel terdiri atas 20 atlet karate yang dibagi menjadi dua kelompok melalui ordinal pairing berdasarkan hasil tes awal. Kelompok pertama memperoleh latihan lateral push off, sedangkan kelompok kedua memperoleh latihan split squat jump. Instrumen pengukuran berupa tes frekuensi tendangan Mae Geri Chudan selama 10 detik pada target sandsack, dengan skor tertinggi dari tiga percobaan digunakan sebagai data analisis. Data dianalisis menggunakan uji-t sampel sejenis untuk membandingkan skor pretest dan posttest. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok lateral push off mengalami peningkatan rerata dari 6,10 menjadi 8,80 tendangan, dengan t-hitung 9,00 lebih besar daripada t-tabel 1,833 dan peningkatan 44%. Kelompok split squat jump meningkat dari 6,40 menjadi 8,70 tendangan, dengan t-hitung 10,38 lebih besar daripada t-tabel 1,833 dan peningkatan 35%. Temuan ini menegaskan bahwa kedua bentuk latihan pliometrik efektif meningkatkan frekuensi tendangan Mae Geri Chudan. Latihan lateral push off memberikan peningkatan persentase lebih besar, sedangkan split squat jump juga terbukti signifikan sebagai alternatif latihan eksplosif tungkai

Kata kunci: karate; lateral push off; Mae Geri Chudan; pliometrik; split squat jump

PENDAHULUAN

Olahraga bela diri merupakan salah satu ranah pembinaan prestasi yang menuntut integrasi antara kemampuan teknik, kondisi fisik, kontrol emosi, dan kecerdasan taktik. Karate sebagai cabang bela diri modern tidak hanya mengajarkan pola gerak dasar, tetapi juga mengembangkan kemampuan atlet untuk melakukan aksi menyerang dan bertahan secara efektif dalam waktu yang sangat singkat. Dalam nomor kumite, atlet harus mampu menghasilkan gerakan eksplosif, cepat, tepat sasaran, dan tetap terkendali agar teknik yang dilakukan dapat dinilai sah oleh wasit. Oleh karena itu, kemampuan fisik seperti power otot tungkai, kecepatan reaksi, keseimbangan, koordinasi, fleksibilitas, dan daya tahan khusus menjadi unsur yang menentukan kualitas teknik. Kajian mutakhir mengenai latihan pliometrik pada atlet cabang bela diri menunjukkan bahwa latihan berbasis lompatan berpotensi meningkatkan kekuatan eksplosif, kemampuan perubahan arah, dan performa gerak cepat yang menjadi fondasi performa menyerang (Ojeda-Aravena et al., 2023; Moreno-Azze et al., 2024).

Salah satu teknik tendangan penting dalam karate adalah Mae Geri Chudan, yaitu tendangan lurus ke depan dengan sasaran bagian tengah tubuh lawan. Teknik ini menjadi pilihan strategis karena lintasan tendangan relatif singkat, arah serangan langsung, dan peluang menghasilkan poin cukup besar apabila dilakukan dengan kecepatan, jarak, dan kontrol yang tepat. Dalam konteks pertandingan, keberhasilan tendangan tidak hanya bergantung pada akurasi sasaran, tetapi juga pada frekuensi atau kemampuan atlet mengulang tendangan secara cepat dalam satuan waktu tertentu. Frekuensi tendangan menunjukkan interaksi antara daya ledak tungkai, elastisitas otot-tendon, koordinasi antarsegmen tubuh, dan efisiensi teknik saat kaki ditarik kembali ke posisi siap. Literatur

tentang latihan power menegaskan bahwa gerakan eksplosif yang melibatkan siklus regang-pendek otot dapat memperbaiki kemampuan akselerasi dan produksi gaya dalam waktu singkat (Wang et al., 2023; van de Hoef et al., 2020).

Permasalahan empiris yang menjadi dasar penelitian ini adalah belum optimalnya frekuensi tendangan Mae Geri Chudan pada atlet karate Dojo Garuda Sumbawa. Berdasarkan pengamatan, atlet sering belum mampu melakukan serangan tendangan secara maksimal, sehingga peluang mendapatkan nilai atau poin dalam pertandingan menjadi berkurang. Kondisi tersebut dikaitkan dengan daya ledak otot tungkai yang belum memadai dan kecepatan reaksi menendang yang masih lambat. Pada situasi kumite, keterlambatan sepersekian detik dapat membuat serangan mudah terbaca, ditangkis, atau tidak memenuhi kriteria penilaian. Masalah ini menjadi penting karena latihan teknik saja tidak selalu cukup untuk meningkatkan performa tendangan apabila tidak disertai latihan fisik spesifik yang mendukung produksi gaya dan kecepatan gerak tungkai.

Solusi yang banyak direkomendasikan dalam literatur kepelatihan untuk meningkatkan daya ledak dan kecepatan gerak adalah latihan pliometrik. Pliometrik memanfaatkan prinsip stretch-shortening cycle, yaitu fase eksentrik cepat yang segera diikuti fase konsentrik eksplosif. Mekanisme tersebut dapat meningkatkan kemampuan neuromuskular dalam merekrut unit motorik, mempercepat transisi kontraksi, dan meningkatkan efisiensi transfer energi elastik. Beberapa tinjauan sistematis menunjukkan bahwa latihan pliometrik dapat meningkatkan lompatan vertikal, sprint, kelincahan, kekuatan tungkai, dan performa spesifik olahraga (Deng et al., 2022; Sanchez-Sanchez et al., 2024; Oliver et al., 2024). Dalam cabang bela diri, bukti terkini juga menunjukkan bahwa latihan plyometric jump training berpengaruh positif terhadap performa atlet combat sports, termasuk kemampuan eksplosif yang relevan dengan pukulan, tendangan, dan perpindahan posisi (Ojeda-Aravena et al., 2023).

Dua bentuk latihan yang relevan dengan kebutuhan tendangan Mae Geri Chudan adalah lateral push off dan split squat jump. Lateral push off menekankan dorongan menyamping dengan satu kaki sebagai tumpuan di atas kotak dan kaki lain berada di lantai. Gerakan ini mengembangkan power tungkai, kontrol lateral, dan kemampuan perpindahan beban tubuh yang berguna saat atlet menyiapkan posisi menyerang atau keluar-masuk jarak serang. Split squat jump, sebaliknya, menekankan lompatan eksplosif dari posisi split dengan pertukaran kaki di udara. Gerakan ini melatih kekuatan unilateral, stabilitas pinggul, dan koordinasi tungkai depan-belakang yang sangat terkait dengan pola awalan dan pemulihan kaki setelah melakukan tendangan lurus. Kedua latihan tersebut bersifat spesifik terhadap kebutuhan tungkai karate, tetapi menstimulasi arah gerak yang berbeda.

Walaupun latihan pliometrik telah banyak diteliti pada sepak bola, tenis, taekwondo, dan cabang olahraga lain, masih terdapat celah kajian dalam konteks karate tingkat dojo, khususnya pada pengaruh latihan lateral push off dan split squat jump terhadap frekuensi tendangan Mae Geri Chudan. Sebagian penelitian bela diri lebih banyak menilai kecepatan tendangan, daya ledak tungkai, atau performa umum, sedangkan pengukuran frekuensi tendangan dalam durasi pendek sebagai indikator kemampuan menyerang berulang masih relatif terbatas. Selain itu, bukti empiris berbasis dojo daerah penting untuk memperkaya rekomendasi praktis bagi pelatih yang bekerja dengan fasilitas sederhana dan jumlah atlet terbatas. Dengan demikian, studi ini memiliki relevansi akademik dan praktis dalam menjembatani teori latihan pliometrik dengan kebutuhan teknis kumite karate.

Novelty penelitian ini terletak pada pengujian dua model latihan pliometrik yang berbeda arah geraknya terhadap satu indikator teknik spesifik, yaitu frekuensi tendangan Mae Geri Chudan dalam waktu 10 detik. Penelitian tidak hanya menilai ada atau tidaknya pengaruh, tetapi juga membandingkan kecenderungan peningkatan persentase antara kelompok lateral push off dan split squat jump. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada atlet karate Dojo Garuda Sumbawa, dengan perlakuan latihan selama sebelas kali pertemuan, sehingga hasilnya paling tepat dipahami sebagai

rekomendasi kontekstual untuk pembinaan atlet dojo. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh latihan lateral push off dan split squat jump terhadap frekuensi tendangan Mae Geri Chudan pada atlet karate Dojo Garuda Sumbawa serta memberikan dasar ilmiah bagi pelatih dalam memilih variasi latihan power tungkai yang sesuai dengan kebutuhan teknik tendangan.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah two group pretest-posttest design, yaitu dua kelompok diberi tes awal, memperoleh perlakuan latihan yang berbeda, kemudian diberi tes akhir. Desain ini sesuai untuk menguji pengaruh perlakuan karena perubahan performa dapat diamati melalui selisih skor sebelum dan sesudah latihan pada subjek yang sama. Kelompok pertama menerima latihan lateral push off, sedangkan kelompok kedua menerima latihan split squat jump. Rancangan tersebut mengikuti struktur penelitian, yaitu sampel menjalani pretest frekuensi tendangan Mae Geri Chudan, kemudian dibagi menjadi kelompok eksperimen I dan eksperimen II, selanjutnya menjalani posttest setelah periode perlakuan selesai.

Subjek Penelitian

Populasi penelitian adalah 20 atlet karate yang berlatih di Dojo Garuda Sumbawa tahun 2023. Karena jumlah populasi relatif kecil dan seluruh atlet dapat dijangkau, teknik pengambilan sampel menggunakan studi populasi, sehingga semua anggota populasi dijadikan subjek penelitian. Seluruh atlet dibagi menjadi dua kelompok yang masing-masing terdiri atas 10 atlet. Pembagian kelompok dilakukan melalui ordinal pairing berdasarkan hasil tes awal agar kemampuan awal kedua kelompok relatif seimbang. Kelompok A memperoleh latihan lateral push off dan kelompok B memperoleh latihan split squat jump. Subjek penelitian merupakan atlet aktif yang mengikuti jadwal latihan dojo dan bersedia menjalani rangkaian pengukuran serta perlakuan latihan sesuai prosedur penelitian.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan di GOR Mampis Rungan Brang Biji, Sumbawa. Secara prosedural, kegiatan penelitian diawali dengan dokumentasi subjek dan penjelasan pelaksanaan tes, dilanjutkan pemanasan, pelaksanaan tes awal, pemberian program latihan sesuai kelompok, dan tes akhir. Latihan lateral push off dilakukan dengan posisi satu kaki berada di atas kotak dan satu kaki di lantai, kemudian atlet melakukan dorongan eksplosif menyamping dan mengganti posisi kaki saat mendarat. Latihan split squat jump dilakukan dari posisi split, dilanjutkan lompatan eksplosif dengan pertukaran posisi kaki di udara dan pendaratan terkontrol.

Instrumen

Instrumen utama penelitian adalah tes kecepatan atau frekuensi tendangan karate berdasarkan prosedur pengukuran tendangan menggunakan sandsack, roll meter, stopwatch, dan pencatatan skor. Tujuan tes adalah mengetahui jumlah tendangan Mae Geri Chudan yang dapat dilakukan atlet dalam waktu 10 detik. Petugas yang terlibat meliputi pengukur ketinggian target, pencatat waktu, dan penjaga sandsack. Atlet berdiri di belakang target dengan satu kaki tumpu berada di belakang garis, kemudian pada aba-aba 'ya' atlet melakukan tendangan secepat-cepatnya dan sebanyak-banyaknya selama 10 detik. Tes dilakukan tiga kali kesempatan dan skor yang digunakan adalah jumlah tendangan terbanyak. Penggunaan skor terbaik bertujuan meminimalkan pengaruh kesalahan teknis sesaat dan memberikan gambaran kemampuan optimal atlet.

Analisis Data

Data yang dianalisis adalah skor pretest dan posttest frekuensi tendangan Mae Geri Chudan pada masing-masing kelompok. Analisis dilakukan dengan statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk menghitung jumlah, rerata, selisih peningkatan, dan persentase peningkatan. Analisis inferensial menggunakan uji-t sampel berpasangan atau t-test untuk sampel sejenis, karena data yang dibandingkan berasal dari subjek yang sama sebelum dan sesudah perlakuan. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5% dengan derajat kebebasan $n-1$. Pada masing-masing kelompok, hipotesis alternatif diterima apabila t-hitung lebih besar daripada t-tabel. Interpretasi hasil tidak hanya didasarkan pada signifikansi statistik, tetapi juga pada makna praktis peningkatan persentase, karena dalam olahraga bela diri peningkatan jumlah tendangan dalam 10 detik dapat merepresentasikan perbaikan kemampuan serangan berulang.

HASIL

Hasil penelitian disajikan berdasarkan data pretest dan posttest frekuensi tendangan Mae Geri Chudan selama 10 detik. Penyajian hasil difokuskan pada perubahan rerata, selisih peningkatan, persentase peningkatan, dan hasil uji-t pada masing-masing kelompok. Data awal menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang relatif berdekatan, yaitu rerata 6,10 tendangan pada kelompok lateral push off dan 6,40 tendangan pada kelompok split squat jump. Setelah perlakuan, kedua kelompok mengalami peningkatan rerata frekuensi tendangan.

Tabel 1. Statistik deskriptif frekuensi tendangan Mae Geri Chudan

Kelompok	n	Pre-test Mean	Post-test Mean	Mean Difference	Peningkatan (%)
Lateral Push Off	10	6,10	8,80	2,70	44%
Split Squat Jump	10	6,40	8,70	2,30	35%

Berdasarkan Table 1, kelompok lateral push off mengalami peningkatan rerata 2,70 tendangan atau 44% dari skor awal. Kelompok split squat jump meningkat 2,30 tendangan atau 35% dari skor awal. Secara deskriptif, lateral push off menghasilkan peningkatan persentase lebih besar. Namun, kedua kelompok sama-sama menunjukkan perubahan positif yang relevan dengan tujuan latihan, yaitu meningkatkan kemampuan atlet melakukan tendangan depan secara cepat dan berulang dalam durasi singkat.

Tabel 2. Hasil uji t berpasangan untuk setiap kelompok pelatihan

Kelompok	df	t-hitung	t-tabel 5%	Keputusan	Interpretasi
Lateral Push Off	9	9,00	1,833	Ha diterima	Berpengaruh signifikan
Split Squat Jump	9	10,38	1,833	Ha diterima	Berpengaruh signifikan

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai t-hitung pada kedua kelompok lebih besar daripada t-tabel pada taraf signifikansi 5%. Pada kelompok lateral push off, $t\text{-hitung } 9,00 > 1,833$, sehingga terdapat pengaruh signifikan latihan lateral push off terhadap frekuensi tendangan Mae Geri Chudan. Pada kelompok split squat jump, $t\text{-hitung } 10,38 > 1,833$, sehingga terdapat pengaruh signifikan latihan split squat jump terhadap frekuensi tendangan Mae Geri Chudan. Hasil ini mendukung hipotesis bahwa latihan pliometrik yang menekankan dorongan eksplosif tungkai dapat meningkatkan performa tendangan karate.

Tabel 3. Skor frekuensi pra-tes dan pasca-tes menurut kelompok

Kode Atlet	Lateral Pre	Lateral Post	Split Pre	Split Post
------------	-------------	--------------	-----------	------------

A01	6	11	7	9
A02	7	9	6	9
A03	6	9	6	8
A04	6	8	6	8
A05	7	9	7	9
A06	6	9	7	10
A07	5	8	6	8
A08	6	8	7	9
A09	7	9	5	9
A10	5	8	7	8

Interpretasi hasil pada Table 3 memperlihatkan bahwa hampir seluruh atlet pada kedua kelompok mengalami peningkatan skor. Pada kelompok lateral push off, skor posttest tertinggi mencapai 11 tendangan dalam 10 detik dan skor posttest terendah 8 tendangan. Pada kelompok split squat jump, skor posttest tertinggi mencapai 10 tendangan dan skor posttest terendah 8 tendangan. Temuan ini menunjukkan bahwa kedua perlakuan tidak hanya menaikkan rerata kelompok, tetapi juga menggeser distribusi performa individu ke level yang lebih tinggi. Pola ini penting untuk publikasi ilmiah karena menunjukkan konsistensi respons latihan, bukan sekadar peningkatan yang disebabkan oleh satu atau dua atlet saja.

Secara keseluruhan, hasil penelitian mengindikasikan bahwa program latihan lateral push off dan split squat jump mampu meningkatkan frekuensi tendangan Mae Geri Chudan pada atlet karate Dojo Garuda Sumbawa. Peningkatan tersebut sejalan dengan temuan penelitian terkini bahwa latihan pliometrik berkontribusi terhadap peningkatan kekuatan eksplosif, efisiensi neuromuskular, dan performa gerak cepat pada atlet cabang olahraga yang menuntut aksi eksplosif (Wang et al., 2023; Ojeda-Aravena et al., 2023; Moreno-Azze et al., 2024).

PEMBAHASAN

Hasil utama penelitian menunjukkan bahwa latihan lateral push off dan split squat jump sama-sama berpengaruh signifikan terhadap peningkatan frekuensi tendangan Mae Geri Chudan. Secara empiris, kelompok lateral push off meningkat dari rerata 6,10 menjadi 8,80 tendangan dalam 10 detik, sedangkan kelompok split squat jump meningkat dari 6,40 menjadi 8,70 tendangan. Peningkatan ini rasional karena kedua latihan menstimulasi mekanisme utama dalam tendangan karate, yaitu kemampuan tungkai menghasilkan gaya besar dalam waktu singkat, mengontrol posisi tubuh, dan mengembalikan kaki ke posisi siap setelah serangan. Mae Geri Chudan bukan sekadar gerakan mengangkat kaki ke depan, tetapi rangkaian gerak yang dimulai dari tumpuan, dorongan pinggul, ekstensi lutut, kontrol pergelangan kaki, dan retraksi kaki. Apabila tungkai lebih eksplosif, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu siklus tendangan menjadi lebih singkat, sehingga frekuensi tendangan selama 10 detik meningkat.

Peningkatan yang lebih besar secara persentase pada kelompok lateral push off dapat dijelaskan melalui karakter latihan yang menuntut dorongan unilateral dan perpindahan lateral. Dalam kumite, atlet tidak selalu menyerang dari posisi statis; atlet harus mampu menggeser posisi, menjaga jarak, dan melakukan serangan dari sudut yang berubah. Lateral push off melatih kemampuan menghasilkan gaya dari satu tungkai sambil mengontrol perpindahan pusat massa tubuh. Pola ini membantu atlet mempercepat inisiasi tendangan karena tubuh terbiasa melakukan dorongan eksplosif dari posisi tidak simetris. Selain itu, kontrol pendaratan pada lateral push off membantu

stabilitas pinggul dan lutut, sehingga atlet lebih siap melakukan repetisi gerak berikutnya. Hal tersebut menjelaskan mengapa peningkatan rerata pada kelompok lateral push off mencapai 44%.

Split squat jump juga memberikan pengaruh signifikan karena latihan ini menekankan kekuatan eksplosif dalam pola depan-belakang. Pola tersebut relevan dengan tendangan Mae Geri Chudan, terutama pada fase awalan, dorongan, dan pemulihan posisi. Pada saat melakukan split squat jump, atlet harus mengontrol posisi tungkai depan dan belakang, melompat, mengganti posisi kaki di udara, lalu mendarat dengan stabil. Rangkaian ini memperbaiki koordinasi antartungkai dan kemampuan otot tungkai bekerja secara unilateral. Meskipun peningkatan persentasenya lebih rendah daripada lateral push off, nilai t-hitung yang tinggi menunjukkan bahwa perubahan pretest-posttest pada kelompok split squat jump konsisten. Dengan demikian, kedua latihan dapat dipandang sebagai stimulus yang efektif, tetapi karakter adaptasinya berbeda.

Temuan penelitian ini mendukung literatur bahwa latihan pliometrik efektif meningkatkan performa eksplosif pada atlet. Tinjauan sistematis Wang et al. (2023) menyimpulkan bahwa latihan pliometrik efektif dalam mengembangkan daya ledak ekstremitas bawah, sedangkan Sanchez-Sanchez et al. (2024) menunjukkan bahwa plyometric jump training dapat meningkatkan kekuatan maksimal pada pemain sepak bola. Dalam konteks atlet bela diri, Ojeda-Aravena et al. (2023) melaporkan bahwa plyometric jump training memberikan efek positif terhadap kebugaran fisik atlet combat sports. Hasil penelitian ini memperluas bukti tersebut ke keterampilan karate yang lebih spesifik, yaitu frekuensi tendangan Mae Geri Chudan.

Penelitian ini juga sejalan dengan studi pada atlet karate muda oleh Moreno-Azze et al. (2024), yang menunjukkan bahwa latihan pliometrik berdampak terhadap kemampuan lompat, perubahan arah, dan asimetri tungkai. Walaupun variabel penelitian berbeda, prinsip adaptasinya serupa: latihan berbasis lompatan meningkatkan kemampuan tungkai bekerja secara cepat, kuat, dan terkoordinasi. Selain itu, studi pada taekwondo oleh Chun et al. (2021) dan Fajar et al. (2023) memperlihatkan bahwa latihan yang menekankan power tungkai dan kecepatan gerak dapat mendukung performa tendangan. Taekwondo dan karate memiliki karakter teknik yang berbeda, tetapi keduanya menuntut kontrol tungkai yang eksplosif. Karena itu, temuan penelitian ini konsisten dengan arah literatur bela diri bahwa pengembangan power tungkai menjadi komponen penting dalam performa tendangan.

Meskipun demikian, terdapat beberapa nuansa yang perlu diperhatikan. Sebagian literatur menunjukkan bahwa latihan kekuatan konvensional atau kombinasi kekuatan-pliometrik kadang menghasilkan adaptasi yang lebih besar dibandingkan pliometrik tunggal pada variabel tertentu, seperti kekuatan maksimal atau sprint (Hasan, 2023; Hammami et al., 2019). Hal ini tidak bertentangan dengan hasil penelitian ini, karena variabel yang diukur bukan kekuatan maksimal, tetapi frekuensi tendangan dalam durasi pendek. Frekuensi tendangan lebih dipengaruhi oleh kecepatan siklus gerak, elastisitas otot-tendon, dan efisiensi neuromuskular daripada hanya kekuatan maksimal. Oleh karena itu, latihan lateral push off dan split squat jump dapat efektif walaupun tidak secara langsung mengukur peningkatan kekuatan maksimal tungkai.

Perbedaan lain berkaitan dengan durasi dan volume perlakuan. Meta-analisis pada cabang olahraga beregu sering mengevaluasi intervensi enam sampai delapan minggu atau lebih, sedangkan penelitian ini memberikan perlakuan dalam sebelas kali pertemuan. Walaupun durasinya relatif pendek, hasilnya tetap signifikan. Ini menunjukkan bahwa atlet dojo dapat memperoleh adaptasi awal yang bermakna dari latihan pliometrik yang terstruktur. Namun, karena tidak ada kelompok kontrol tanpa latihan, peningkatan tidak dapat sepenuhnya dipisahkan dari pengaruh latihan rutin karate.

Karena itu, interpretasi terbaik adalah bahwa latihan lateral push off dan split squat jump sebagai bagian dari program latihan dojo berkorelasi kuat dengan peningkatan frekuensi tendangan.

Secara teoretis, hasil penelitian dapat dijelaskan melalui konsep stretch-shortening cycle. Latihan lateral push off dan split squat jump memaksa otot melakukan kontraksi eksentrik saat fase persiapan dan pendaratan, kemudian segera beralih ke kontraksi konsentrik eksplosif. Proses ini meningkatkan penggunaan energi elastik dan sensitivitas refleks neuromuskular. Pada tendangan Mae Geri Chudan, kemampuan melakukan ekstensi lutut dan dorongan pinggul secara cepat membutuhkan transisi kontraksi yang efisien. Ketika sistem neuromuskular lebih terbiasa dengan pola kerja eksplosif, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu tendangan dapat berkurang, sehingga jumlah tendangan dalam 10 detik meningkat.

Dari perspektif perkembangan keterampilan, latihan pliometrik tidak hanya memperkuat otot, tetapi juga memperbaiki timing, koordinasi, dan kestabilan postural. Tendangan karate membutuhkan stabilitas kaki tumpu agar kaki penendang dapat bergerak cepat tanpa kehilangan keseimbangan. Apabila kaki tumpu lemah atau kontrol tubuh buruk, atlet cenderung memperlambat tendangan untuk menjaga keseimbangan. Lateral push off melatih stabilitas saat berpindah secara lateral, sedangkan split squat jump melatih kontrol pendaratan pada posisi split. Keduanya membantu atlet mempertahankan postur saat melakukan tendangan berulang. Dengan demikian, peningkatan frekuensi tendangan dapat dipahami sebagai hasil gabungan antara peningkatan power, efisiensi teknik, dan kontrol keseimbangan.

Secara biomekanis, Mae Geri Chudan melibatkan kelompok otot utama seperti quadriceps, iliopsoas, hamstring, gluteus, gastrocnemius, dan otot inti. Latihan lateral push off memberi stimulus pada otot abduktor-adduktor pinggul, gluteus medius, dan otot stabilisator lateral yang penting untuk menjaga keseimbangan saat menyerang. Split squat jump memberi tekanan pada quadriceps, gluteus maximus, dan hamstring dalam pola unilateral depan-belakang. Kombinasi adaptasi dari kedua model latihan ini menunjukkan bahwa pengembangan frekuensi tendangan sebaiknya tidak hanya difokuskan pada latihan tendangan berulang, tetapi juga pada latihan fisik yang memperbaiki fondasi gerak tungkai.

Implikasi praktis penelitian ini adalah pelatih karate dapat memasukkan lateral push off dan split squat jump sebagai bagian dari program latihan power tungkai, terutama untuk atlet yang membutuhkan peningkatan frekuensi tendangan Mae Geri Chudan. Latihan lateral push off dapat diprioritaskan ketika tujuan latihan adalah meningkatkan dorongan eksplosif, perpindahan lateral, dan kesiapan menyerang dari berbagai sudut. Latihan split squat jump dapat digunakan untuk memperkuat pola unilateral depan-belakang yang mendukung awalan dan pemulihan posisi setelah tendangan. Kedua latihan sebaiknya dilakukan setelah pemanasan yang memadai dan sebelum atlet mengalami kelelahan berat, karena kualitas gerakan eksplosif sangat bergantung pada kesiapan neuromuskular.

Pelatih juga perlu memperhatikan progresi beban. Untuk atlet pemula, latihan dapat dimulai dengan ketinggian kotak yang rendah, repetisi terbatas, dan penekanan pada teknik pendaratan yang aman. Setelah atlet mampu mengontrol pendaratan, volume latihan dapat ditingkatkan secara bertahap melalui penambahan set, repetisi, atau variasi arah gerak. Prinsip individualisasi harus diterapkan karena kemampuan fisik, pengalaman latihan, dan risiko cedera setiap atlet berbeda. Pengawasan teknik sangat penting agar lutut tidak jatuh ke arah dalam saat mendarat, pinggul tetap stabil, dan tubuh tidak kehilangan kontrol. Dengan cara ini, latihan pliometrik tidak hanya efektif meningkatkan performa, tetapi juga aman untuk digunakan dalam pembinaan dojo.

Implikasi lain adalah perlunya mengintegrasikan latihan fisik dengan latihan teknik. Setelah melakukan lateral push off atau split squat jump, pelatih dapat memberi transisi ke latihan Mae Geri Chudan pada target agar adaptasi eksplosif langsung dikaitkan dengan pola teknik. Model ini mendukung prinsip spesifisitas latihan, yaitu adaptasi terbaik terjadi ketika stimulus latihan mendekati kebutuhan gerak cabang olahraga. Untuk penelitian lanjutan, disarankan menggunakan kelompok kontrol, durasi intervensi lebih panjang, pengukuran kekuatan tungkai, analisis video teknik, serta pengukuran akurasi dan kualitas poin dalam simulasi kumite. Dengan demikian, hubungan antara peningkatan frekuensi tendangan dan efektivitas pertandingan dapat dipahami lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa latihan lateral push off dan split squat jump memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan frekuensi tendangan Mae Geri Chudan pada atlet karate Dojo Garuda Sumbawa. Kelompok lateral push off mengalami peningkatan rerata dari 6,10 menjadi 8,80 tendangan dalam 10 detik, sedangkan kelompok split squat jump meningkat dari 6,40 menjadi 8,70 tendangan. Hasil uji-t menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki nilai t-hitung yang lebih besar daripada t-tabel, sehingga hipotesis penelitian diterima. Secara praktis, temuan ini menunjukkan bahwa latihan pliometrik yang menekankan dorongan eksplosif tungkai dapat membantu atlet meningkatkan kemampuan melakukan tendangan depan secara cepat dan berulang. Lateral push off memberikan peningkatan persentase lebih besar, sehingga latihan ini dapat menjadi prioritas ketika pelatih ingin meningkatkan kemampuan dorongan lateral, stabilitas tumpuan, dan kesiapan menyerang. Split squat jump tetap efektif sebagai alternatif latihan untuk memperkuat pola unilateral depan-belakang yang mendukung mekanika Mae Geri Chudan. Kontribusi penelitian ini terletak pada pembuktian empiris bahwa variasi latihan fisik sederhana dapat diterapkan dalam konteks dojo untuk memperkuat performa teknik spesifik karate.

REKOMENDASI

Pelatih karate disarankan memasukkan lateral push off dan split squat jump ke dalam program latihan mingguan, terutama pada fase pengembangan power tungkai dan kecepatan tendangan. Penerapan latihan perlu memperhatikan prinsip progresif, individualisasi, teknik pendaratan, dan kontrol kelelahan agar manfaat latihan dapat diperoleh tanpa meningkatkan risiko cedera. Atlet disarankan melaksanakan latihan dengan disiplin, menjaga kualitas gerakan, dan menghubungkan latihan fisik dengan latihan teknik Mae Geri Chudan pada target. Untuk kebutuhan pembinaan, latihan lateral push off dapat diberikan pada sesi yang menekankan perpindahan dan serangan cepat dari berbagai sudut, sedangkan split squat jump dapat diberikan pada sesi yang menekankan kekuatan unilateral dan pemulihan posisi kaki setelah tendangan. Penelitian berikutnya disarankan melibatkan sampel lebih besar, kelompok kontrol, durasi latihan lebih panjang, serta variabel tambahan seperti akurasi tendangan, power tungkai, keseimbangan, reaksi, dan performa kumite. Dengan desain yang lebih kuat, efektivitas latihan pliometrik terhadap kualitas teknik karate dapat dijelaskan lebih mendalam dan dapat menjadi dasar penyusunan program latihan berbasis bukti bagi berbagai tingkatan atlet.

REFERENSI

Asadi, A., Arazi, H., Young, W. B., & de Villarreal, E. S. (2016). The effects of plyometric training

- on change-of-direction ability: A meta-analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 563-573. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0694>
- Behm, D. G., Young, J. D., Whitten, J. H. D., Reid, J. C., Quigley, P. J., Low, J., Li, Y., Lima, C. D., Hodgson, D. D., Chaouachi, A., Prieske, O., & Granacher, U. (2017). Effectiveness of traditional strength vs. power training on muscle strength, power and speed with youth: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 8, 423. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00423>
- Boyanmış, A. H., & Akın, M. (2021). Effectiveness of plyometric or blood flow restriction training on technical kick force in taekwondo. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 14(1), Article 5. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.14.1.05>
- Chottidao, M., Kuo, C.-H., Tsai, S.-C., Hwang, I.-S., Lin, J.-J., & Tsai, Y.-S. (2022). A comparison of plyometric and jump rope training programs for improving punching performance in junior amateur boxers. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10, 878527. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.878527>
- Chun, B.-O., Choi, S.-H., Lee, J.-B., Kim, E.-H., & Lee, K.-H. (2021). Effects of core balance and plyometric training on anaerobic power and dynamic postural stability in youth taekwondo athletes. *Exercise Science*, 30(2), 167-174. <https://doi.org/10.15857/ksep.2021.30.2.167>
- Deng, N., Soh, K. G., Huang, D., Abdullah, B., Luo, S., & Rattanakoses, W. (2022). Effects of plyometric training on skill and physical performance in healthy tennis players: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 13, 1024418. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1024418>
- Fajar, M. K., Rusdiawan, A., & Rasyid, M. L. S. A. (2023). Improving leg power and Dolyo Chagi kick speed in Taekwondo using plyometric, SAQ, and circuit training methods. *Jurnal Keolahragaan*, 11(1), 1-10. <https://doi.org/10.21831/jk.v11i1.57955>
- Hammami, M., Gaamouri, N., Shephard, R. J., & Chelly, M. S. (2019). Effects of contrast strength vs. plyometric training on lower-limb explosive performance, ability to change direction and neuromuscular adaptation in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(8), 2094-2103. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002425>
- Hasan, S. (2023). Effects of plyometric vs. strength training on strength, sprint, and functional performance in soccer players: A randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 13, 4256. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31375-4>
- Kalinowski, R., Pisz, A., Kolinger, D., Wilk, M., Stastny, P., & Krzysztofik, M. (2022). Acute effects of combined isometric and plyometric conditioning activities on sports performance and tendon stiffness in female volleyball players. *Frontiers in Physiology*, 13, 1025839. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1025839>
- Ling, D. I., Cepeda, N. A., Marom, N., Jivanelli, B., & Marx, R. G. (2020). Injury prevention programmes with plyometric and strengthening exercises improve on-field performance: A systematic review. *Journal of ISAKOS*, 5(1), 48-59. <https://doi.org/10.1136/jisakos-2019-000385>
- Moreno-Azze, A., Prad-Lucas, E., Fandos Soñén, D., Falces-Prieto, M., & Pérez-Turpin, J. A. (2024). Plyometric training's effects on young male karatekas' jump, change of direction, and inter-limb asymmetry. *Sports*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.3390/sports12010001>
- Ojeda-Aravena, A., Herrera-Valenzuela, T., Valdés-Badilla, P., Báez-San Martín, E., Thapa, R. K., & Ramirez-Campillo, R. (2023). A systematic review with meta-analysis on the effects of plyometric-jump training on the physical fitness of combat sport athletes. *Sports*, 11(2), 33. <https://doi.org/10.3390/sports11020033>
- Oliver, J. L., Ramachandran, A. K., Singh, U., Lloyd, R. S., & Pedley, J. S. (2024). The effects of strength, plyometric and combined training on strength, power and speed characteristics in high-level, highly trained male youth soccer players: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 54, 623-643. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01944-8>

- Pardos-Mainer, E., Lozano, D., Torrontegui-Duarte, M., Cartón-Llorente, A., & Roso-Moliner, A. (2021). Effects of strength vs. plyometric training programs on vertical jumping, linear sprint and change of direction speed performance in female soccer players: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 401. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020401>
- Sanchez-Sanchez, J., Rodriguez-Fernandez, A., Granacher, U., Afonso, J., & Ramirez-Campillo, R. (2024). Plyometric jump training effects on maximal strength in soccer players: A systematic review with meta-analysis of randomized-controlled studies. *Sports Medicine - Open*, 10, 52. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00720-w>
- van de Hoef, P. A., Brauers, J. J., van Smeden, M., Backx, F. J. G., & Brink, M. S. (2020). The effects of lower-extremity plyometric training on soccer-specific outcomes in adult male soccer players: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(1), 3-17. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0565>
- Wang, X., Lv, C., Qin, X., Ji, S., & Dong, D. (2023). Effectiveness of plyometric training vs. complex training on the explosive power of lower limbs: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 13, 1061110. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.1061110>
- Zhou, L., Gong, W., Wang, S., Guo, Z., Liu, M., Chuang, S., Bao, D., & Zhou, J. (2022). Combined balance and plyometric training enhance knee function, but not proprioception of elite male badminton players: A pilot randomized controlled study. *Frontiers in Psychology*, 13, 947877. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.947877>
- Aloui, G., Hermassi, S., Hayes, L. D., Bouhafs, E. G., Chelly, M. S., & Schwesig, R. (2021). Effects of plyometric and short sprint with change-of-direction training on athletic performance of male U15 handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(3), 662-670. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002786>
- Ramirez-Campillo, R., Álvarez, C., Gentil, P., Loturco, I., Sánchez-Sánchez, J., Izquierdo, M., Moran, J., Nakamura, F. Y., & Granacher, U. (2019). Sequencing effects of plyometric training applied before or after regular soccer training on measures of physical fitness in young players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(7), 1959-1966. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002585>
- Kobal, R., Nakamura, F. Y., Moraes, J. E., Coelho, M., Kitamura, K., Cal Abad, C. C., Pereira, L. A., & Loturco, I. (2017). Physical performance of Brazilian rugby players from different age categories and competitive levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2433-2439. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001348>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., Bellon, C. R., & Stone, M. H. (2018). The importance of muscular strength: Training considerations. *Sports Medicine*, 48(4), 765-785. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0862-z>
- Chaabene, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2019). Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*, 42(10), 829-843. <https://doi.org/10.2165/11633050-000000000-00000>
- Loturco, I., Kobal, R., Kitamura, K., Fernandes, V., Moura, N., Siqueira, F., & Cal Abad, C. C. (2019). Predictive factors of elite sprint performance: Influences of muscle mechanical properties and functional parameters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(4), 974-986. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002196>
- Moran, J., Ramirez-Campillo, R., & Granacher, U. (2018). Effects of jumping exercise on muscular power in older adults: A meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(12), 2843-2857. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-1002-5>
- Negra, Y., Chaabene, H., Sammoud, S., Bouguezzi, R., Abbes, M. A., Hachana, Y., & Granacher, U. (2020). Effects of plyometric training on physical fitness in prepuberal soccer athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 41(06), 370-377. <https://doi.org/10.1055/a-1073-2395>

- Ramirez-Campillo, R., García-Hermoso, A., Moran, J., Chaabene, H., Negra, Y., & Scanlan, A. T. (2020). The effects of plyometric jump training on physical fitness attributes in basketball players: A meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 11(6), 656-670. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.12.005>
- Trajković, N., Sporiš, G., Krističević, T., Madić, D. M., & Bogataj, Š. (2017). The importance of reactive agility in karate performance. *Journal of Human Kinetics*, 57, 139-148. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0055>
- Turner, A. N., & Comfort, P. (2018). *Advanced strength and conditioning: An evidence-based approach*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203744441>
- Weakley, J., Till, K., Read, D. B., Roe, G. A. B., Darrall-Jones, J., Phibbs, P. J., & Jones, B. (2017). The effects of traditional, superset, and tri-set resistance training structures on perceived intensity and physiological responses. *European Journal of Applied Physiology*, 117, 1877-1889. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3680-3>
- Yanci, J., Castillo, D., Iturricastillo, A., & Los Arcos, A. (2018). Effects of two different volume-equated weekly distributed short-term plyometric training programs on futsal players' physical performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(7), 1787-1794. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001644>
- McMahon, J. J., Suchomel, T. J., Lake, J. P., & Comfort, P. (2018). Understanding the key phases of the countermovement jump force-time curve. *Strength and Conditioning Journal*, 40(4), 96-106. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000375>
- Afonso, J., Clemente, F. M., Nakamura, F. Y., Morouço, P., Sarmiento, H., Inman, R. A., & Ramirez-Campillo, R. (2021). The effectiveness of post-activation potentiation and post-activation performance enhancement in improving performance: A systematic review. *Sports Medicine*, 51, 173-193. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01389-1>