

THE CONTRIBUTION OF ARM LENGTH, ARM EXPLOSIVE POWER, BACK TRUNK FLEXIBILITY, FOOTBALL.THROW-IN ABILITY OF TAMANGAPA ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS**M. Imran Hasanuddin**

1Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Makassar, Makassar, Indonesia

m.imran.hasanuddin@unm.ac.id**Abstract**

This research is a type of quantitative descriptive research that uses a "correlational" research plan. This study aims to determine: the contribution between long arms and the ability to throw in football games in Tamangapa Elementary School students?, The sampling technique is by random selection by drawing lots (Simple Random Sampling). The data analysis techniques used are descriptive analysis, Pearson Product Moment correlation coefficient analysis (r), regression analysis and multiple correlation analysis (R) through the SPSS 25 program at a significance level of α 0.05. The results of the study show that; 1) There is a relationship between arm length and throw-in ability in soccer games for students of Tamangapa Elementary School with a value (r) of 32.2%, 2) There is a relationship between arm explosive power and throw-in ability in soccer games for students of Tamangapa Elementary School, amounting to 24.6%, 3) There is a relationship between backward torso flexibility and throw-in ability in soccer games for students of Tamangapa Elementary School, amounting to 23.9%, and 4) There is a relationship between arm explosive power, forward torso flexibility and arm length together with throw-in ability in soccer games for students of Tamangapa Elementary School, amounting to 55.7% with an F count value of 12.967.

Keywords: Arm length, Arm explosive power, Back trunk flexibility, Football.

Abstrak

Penelitian ini adalah jenis penelitian deskriptif kuantitatif yang menggunakan rancangan penelitian "korelasional". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: kontribusi antara panjang lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola pada murid SD Inpres Tamangapa. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, analisis koefisien korelasi Pearson Product Moment (r), analisis regresi dan analisis korelasi ganda (R) melalui program SPSS 25 pada taraf signidikan α 0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa; 1) Ada hubungan antara panjang lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola pada murid SD Inpres Tamangapa dengan nilai (r) sebesar 32,2%, 2) Ada hubungan antara daya ledak lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola pada murid SD Inpres Tamangapa, sebesar 24,6%, 3) Ada hubungan antara kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola pada murid SD Inpres Tamangapa, sebesar 23,9%, dan 4) Ada hubungan antara daya ledak lengan, kelentukan togok ke depan dan panjang lengan bersama-sama dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola pada murid SD Inpres Tamangapa, sebesar 55,7% dengan nilai Fhitung 12,967.

Kata Kunci: Panjang lengan, Daya Ledak Lengan, Kelentukan Togok Kebelakang, Sepakbola.

PENDAHULUAN

Cabang olahraga sepakbola merupakan cabang olahraga yang sudah memasyarakat dan sangat populer dikalangan masyarakat di seluruh Indonesia. Di Sulawesi Selatan khususnya di Kabupaten Makassar, cabang olahraga seoakbola ini sudah lama berkembang dikalangan masyarakat maupun pelajar, mulai dari tingkat sekolah dasar sampai sampai pada tingkat sekolah lanjutan. Hal ini dimungkinkan karena sarana dan prasarana yang tidak sulit dijangkau, alat dan perlengkapannya yang mudah didapat. Berkembangnya cabang olahraga ini juga berkat adanya program pemerintah, yaitu memasyarakatkan olahraga dan mengolahragakan masyarakat.

Prestasi olahraga, termasuk sepakbola, bersifat dinamis dan selalu menjadi perhatian seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Persaingan yang semakin ketat menuntut pembinaan sumber daya manusia yang berkualitas, baik dari segi fisik maupun keterampilan. Salah satu teknik dasar dalam sepakbola yang memiliki peranan penting adalah lemparan ke dalam (throw-in). Meskipun sering dianggap sederhana, teknik ini berkontribusi besar dalam mempertahankan penguasaan bola dan membangun serangan.

Namun, hasil pengamatan menunjukkan bahwa kemampuan bermain sepakbola murid SD Inpres Tamangapa, khususnya dalam melakukan lemparan ke dalam, masih belum optimal. Faktor yang memengaruhi efektivitas lemparan ke dalam di antaranya adalah kondisi fisik pemain. Komponen fisik yang diduga berkontribusi terhadap kemampuan lemparan ke dalam meliputi panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelenturan togok ke belakang. Untuk melakukan lemparan ke dalam, daya ledak lengan diperlukan pada saat ingin melemparkan bola kepada teman dalam lapangan. Jika daya ledak lengan baik maka akan menghasilkan lemparan ke dalam yang baik dan bagus, tetapi apabila otot-otot lebih kurang kuat, maka lemparan yang dihasilkan menjadi lemah dan mudah dimatikan oleh pihak lawan.

Daya ledak lengan dalam gerakan melempar tidak hanya bergantung pada kekuatan otot lokal, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh sinergi seluruh rantai kinetik tubuh. Teori proksimal ke distal menyatakan bahwa energi melempar dimulai dari tubuh bagian bawah (pinggul dan batang tubuh), kemudian diteruskan secara efisien melalui bahu dan lengan hingga ke tangan melalui gerakan beruntun yang sinkron, sehingga memperbesar kecepatan dan kekuatan lemparan (Abidin et al., 2023). Selain itu, teori energi elastis dan efek serape menekankan bahwa rotasi batang tubuh dan otot-otot toraks berperan menyimpan energi mekanis saat fase persiapan, lalu melepaskannya secara eksplosif saat akselerasi lemparan berlangsung, yang memperkuat kontribusi otot lengan terhadap kecepatan lemparan (Gilardino et al., 2025). Kedua teori ini menunjukkan bahwa optimalisasi daya ledak lengan harus melibatkan pelatihan terintegrasi antara kekuatan otot lokal dan koordinasi gerakan seluruh tubuh.

Kelenturan batang tubuh, khususnya pada gerakan fleksi dan ekstensi ke belakang, sangat berperan dalam memperbesar rentang gerak persendian dan meningkatkan elastisitas otot yang mendukung performa lemparan dalam sepakbola. Menurut Hay dan Reid (2013), peningkatan fleksibilitas tubuh bagian atas memungkinkan gerakan yang lebih efisien dan mengurangi risiko cedera saat melakukan gerakan berulang seperti lemparan. Selain itu, teori rantai kinetik menegaskan bahwa kekuatan lemparan tidak hanya berasal dari otot lengan, tetapi juga dari koordinasi dan transfer energi yang optimal dari tubuh bagian bawah ke atas (Knudson, 2007). Perpaduan antara daya ledak lengan dan panjang lengan menghasilkan momentum yang lebih besar sehingga meningkatkan jarak dan akurasi lemparan (Hamill, 2015). Oleh karena itu, pengembangan kelenturan, kekuatan otot, dan teknik koordinasi gerak harus dilakukan secara terintegrasi untuk mengoptimalkan performa lemparan ke dalam pada sepakbola.

Permasalahan utama bagi pemain pemula seperti murid SD Inpres Tamangapa adalah belum optimalnya penguasaan teknik dasar lemparan ke dalam yang didukung unsur fisik tersebut. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelenturan togok ke belakang berkontribusi terhadap kemampuan lemparan ke dalam.

Kajian Pustaka

Kemampuan lemparan ke dalam

Daya tarik pertandingan sepakbola sangat dipengaruhi oleh penguasaan teknik yang ditampilkan oleh kedua tim yang bertanding. Menurut Riewald dan Sidwell (2016), sepakbola merupakan olahraga yang kompleks dengan beragam aspek teknis yang harus dikuasai pemain agar dapat tampil efektif dan menarik. Penguasaan teknik dasar seperti kontrol bola, passing, dribbling, dan shooting sangat menentukan kualitas permainan dan daya tarik sebuah pertandingan. Selain itu, aspek teknik harus didukung oleh kemampuan taktis dan fisik agar

dapat memberikan performa optimal di lapangan (Garganta, 2019). Dengan demikian, kemampuan teknis yang terbatas dapat mengurangi daya tarik pertandingan, sehingga pelatihan yang komprehensif dalam aspek teknik menjadi sangat penting untuk meningkatkan kualitas permainan.

Untuk dapat bermain dengan baik, terlebih dahulu harus menguasai seluruh teknik dasar bermain pada permainan sepakbola. Karena tanpa menguasai hal tersebut pemain nampak kurang menarik bahkan membosankan. Pada dasarnya keterampilan teknik dasar bermain sepakbola dari teknik dengan bola dan teknik tanpa bola. Ilyas Haddade dan Ismail Tola (1991:34), membedakan beberapa teknik dasar dalam permainan sepakbola sebagai berikut:

Teknik tanpa bola yaitu lari, gerak tipu dan posisi bertahan. Sedangkan teknik dengan bola meliputi menendang (kicking), menyetop (ball control), membawa bola (dribbling), menyundul bola (heading), lemparan ke dalam (throw-in), penjaga gawang (goal keeper), dan gerak tipu (feity).

Teknik dasar yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah lemparan ke dalam (throw-in) dalam permainan sepakbola. Lemparan ke dalam merupakan unsur teknik didalam permainan sepakbola yang dilakukan dengan menggunakan dua tangan dimulai dengan satu gerakan persiapan menarik badan ke belakang seoptimal mungkin, lalu mengayunkan bola kembali ke depan melalui atas kepala dan lemparan ke dalam terjadi. Lemparan bola ke dalam lapangan permainan sepakbola dilaksanakan tanpa awalan dengan posisi kaki sejajar, posisi badan sejajar dengan sasaran yang akan dituju.

Teknik lemparan ke dalam pada permainan sepakbola mutlak harus dikuasai oleh setiap pemain, terutama pemain lapangan tengah (gelandang) dan pemain belakang (back), karena dalam waktu pertandingan prosentasi bola keluar adalah sangat besar. Hal ini harus dimanfaatkan sebagai jalan menuju penyerangan guna menciptakan gol. Kesempatan lemparan ke dalam atau throw-in adalah lebih umum bila dibandingkan dengan kesempatan terjadinya tendangan penjurur ataupun tendangan bebas di dekat gawang. Dalam permainan penyerang, perhatian sebaiknya dititik beratkan pada lemparan ke dalam, terutama makin besarnya kesempatan untuk mencetak gol yang ada. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa pentingnya lemparan ke dalam pada permainan sepakbola. Untuk dapat melempar bola dari garis batas lapangan hingga ke depan gawang lawan, tentunya ada kontribusi dari unsur-unsur fisik seperti daya ledak lengan, kelentukan togok ke belakang dan panjang lengan.

Daya ledak lengan

Dalam usaha peningkatan prestasi olahraga, kondisi fisik menjadi faktor utama yang harus diperhatikan karena setiap cabang olahraga membutuhkan kemampuan fisik yang spesifik sesuai dengan karakteristik gerakannya. Menurut Bompa dan Haff (2009), pengembangan kemampuan fisik harus dilakukan secara sistematis dan terarah untuk meningkatkan fungsi sistem tubuh sehingga gerakan olahraga dapat dilakukan dengan efektif dan efisien. Dalam konteks bulutangkis, gerakan smash memerlukan kondisi fisik khusus berupa daya ledak otot yang tinggi agar dapat menghasilkan pukulan dengan kecepatan dan kekuatan maksimal. Hal ini sejalan dengan definisi daya ledak menurut Siff dan Verkhoshansky (2012), yaitu kemampuan untuk menghasilkan tenaga maksimum dalam waktu sesingkat-singkatnya. Oleh karena itu, pelatihan daya ledak sangat penting untuk meningkatkan kualitas gerakan smash dalam permainan bulutangkis.

Daya ledak merupakan gabungan antara kekuatan dan kecepatan otot dalam menghasilkan suatu gerakan. Menurut Prasetyo (2019), daya ledak adalah kemampuan otot untuk menghasilkan tenaga maksimum dalam waktu sesingkat-singkatnya dengan kontraksi yang cepat dan eksplosif. Dalam bulutangkis, khususnya pada gerakan smash, daya ledak lengan sangat penting karena memerlukan kontraksi otot lengan yang cepat dan kuat untuk menghasilkan pukulan yang keras dan tepat sasaran. Santoso (2021) menambahkan bahwa latihan daya ledak tidak hanya fokus pada peningkatan beban, tetapi juga harus mengutamakan

kecepatan gerak, sehingga pelatihan yang efektif mengkombinasikan penggunaan beban moderat dengan gerakan yang cepat dan terkontrol. Dengan demikian, pengembangan daya ledak lengan menjadi aspek utama dalam meningkatkan kualitas performa smash pada pemain bulutangkis.

Panjang lengan

Panjang lengan adalah salah satu ukuran antropometrik yaitu ukuran anggota tubuh bagian atas, yang diukur mulai dari *processus acromialis scapulae* (persis di atas sendi bahu) sampai ujung jari tengah. Kalau dikaji lebih lanjut struktur tubuh merupakan prakondisi atau bahan mentah yang sangat menunjang dalam keberhasilan pada cabang olahraga sepakbola bila diwujudkan melalui pembinaan secara kontinu dan intensif dengan kata lain struktur tubuh merupakan struktur biologis sebagai determinan yang sangat berpengaruh terhadap penampilan seorang pemain sepakbola khususnya kemampuan lemparan ke dalam.

Pengukuran antropometrik merupakan metode penting untuk menentukan tipe tubuh ideal yang berkaitan erat dengan performa atlet dalam berbagai cabang olahraga. Menurut Suryanto (2022), tipe tubuh atlet tidak dapat hanya diukur dari usia atau berat badan saja, karena individu dengan usia dan berat badan yang sama bisa memiliki komposisi tubuh, kekuatan, dan daya ledak yang berbeda. Oleh karena itu, pengukuran yang komprehensif meliputi tinggi badan, lingkaran badan, dan proporsi tubuh menjadi indikator yang lebih akurat dalam menilai kesiapan fisik atlet. Selain itu, atlet dengan tinggi badan di atas rata-rata dan proporsi tubuh yang seimbang cenderung menunjukkan performa yang lebih optimal serta penampilan yang estetik dan kuat dalam aktivitas fisik (Kusuma & Rahman, 2021). Dengan demikian, pemahaman tentang tipe tubuh ideal sangat penting dalam perencanaan latihan yang terarah dan pencapaian hasil olahraga yang maksimal.

Dari pengklasifikasian tipe-tipe tersebut merupakan salah satu gambaran untuk pemantauan seorang atlet pada suatu cabang olahraga seperti sepakbola sebab adanya keanekaragaman tipe tubuh, kemampuan potensi tubuh untuk menguasai cabang olahraga akan berbeda pula. Bentuk anatomi tubuh setiap orang tidak sama, menyebabkan kemampuan untuk mempelajari keterampilan gerak pada berbagai cabang olahraga tidak sama pula sehingga penempatan seorang atlet pada spesialisasi cabang olahraga perlu berpedoman pada tipe-tipe tubuh atau bentuk anatomis tubuh.

Pengukuran antropometrik menyediakan dasar objektif untuk mengidentifikasi tipe tubuh yang paling sesuai dengan tuntutan olahraga tertentu. Kajian sistematis dalam cabang bola basket menunjukkan bahwa atribut seperti tinggi badan, massa tubuh, kecepatan sprint, dan kemampuan melompat memiliki perbedaan signifikan antara atlet elit dan non-elit, menegaskan perlunya pengukuran komprehensif untuk talent scouting (Han et al., 2023).

Selain itu, penelitian pada atlet sepakbola remaja di Indonesia mengungkapkan bahwa profil somatotipe khususnya mesomorfik seimbang ditemukan pada atlet tim nasional dan memiliki korelasi positif dengan performa kompetitif, menunjukkan bahwa proporsi otot, panjang lengan, dan struktur tubuh memainkan peran penting dalam kontribusi fisik atlet (Penggali et al., 2025).

Oleh karena itu, struktur tubuh dikaitkan dengan aktivitas keolahragaan, maka pijakan yang sangat determinan adalah konstruktif suatu tubuh secara totalitas bekerja bersama-sama atau berfungsi dalam setiap cabang olahraga. Setiap cabang olahraga mempunyai karakteristik tertentu atau mempunyai khas tertentu. Untuk masing-masing cabang olahraga itu memerlukan adanya kesesuaian dengan perbandingan atau pertimbangan tubuh agar dapat menunjang tercapainya prestasi yang tinggi. Untuk kepentingan keterkaitan antara struktur tubuh umumnya dilakukan dengan jalan mengadakan pengukuran antropometrik.

Kelentukan (*Fleksibilitas*)

Kelenturan atau fleksibilitas merupakan komponen fisik yang sangat penting dalam berbagai cabang olahraga karena berperan dalam memungkinkan segmen persendian bergerak

dengan amplitudo maksimal sesuai kapasitas sendi tersebut. Menurut Wijaya (2017), fleksibilitas adalah kemampuan otot dan jaringan terkait untuk memanjang secara maksimal sehingga memungkinkan gerakan tubuh menjadi lebih luwes dan efisien. Kualitas kelenturan tubuh sangat dipengaruhi oleh elastisitas otot, tendon, dan jaringan pengikat seperti ligamen (Hidayat, 2019). Elastisitas ini dapat menurun apabila seseorang tidak melakukan latihan secara rutin. Latihan penguluran atau stretching merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan kelenturan otot dan jaringan penyangga sendi, sehingga meningkatkan ruang gerak sendi dan mencegah cedera (Sari, 2020). Oleh karena itu, kelenturan menjadi faktor kunci dalam mendukung performa olahraga dan mencegah keterbatasan gerak.

Fleksibilitas atau kelenturan merupakan rentang gerak maksimal yang dapat dilakukan oleh satu atau beberapa persendian dalam tubuh. Menurut Nugroho (2021), fleksibilitas berperan penting dalam memudahkan seseorang menguasai keterampilan motorik dalam berbagai cabang olahraga karena kelenturan otot dan ruang gerak sendi yang luas memungkinkan gerakan menjadi lebih luwes dan efisien.

Aktivitas fisik yang rutin dapat mempertahankan dan meningkatkan kelenturan, sementara kurangnya aktivitas menyebabkan otot dan jaringan pengikat pada persendian mengalami penurunan elastisitas, sehingga ruang gerak persendian menjadi terbatas (Santoso, 2020). Untuk mengatasi hal tersebut, latihan peregangan statis dan dinamis sangat dianjurkan sebagai metode efektif untuk meningkatkan elastisitas otot dan ligamen, sehingga memperluas kembali ruang gerak sendi dan menjaga fungsi tubuh agar tetap optimal (Halim, 2019). Oleh karena itu, latihan kelenturan menjadi komponen penting dalam program latihan kebugaran fisik dan rehabilitasi.

Dengan demikian sangat penting untuk meningkatkan kelenturan atlet karena berpengaruh terhadap peregangan tendo dan ligamen serta menambah kualitas gerakan secara maksimal. Namun dalam proses peningkatan kelenturan harus disesuaikan dengan cabang olahraga yang akan dilakukan, antara lain; 1) Pilihlah bentuk latihan *fleksibility* yang sesuai dengan cabang olahraga yang diikutinya serta melihat kemampuan atlet sampai dimana, 2) Mengembangkan *fleksibility* harus sistematis kenaikan dosis loadnya, *repetition* gerakan 5 – 8 kali *interval recovery* (jarak waktu istirahat) 30 detik, 3) Grafik *intensity* latihannya harus diatur dan jangan langsung memberikan gerakan-gerakan yang maksimal kalau ada rasa sakit harus ditunda dulu latihannya, dan 4) Latihan *fleksibility* boleh tiap hari diberikan asal jangan dipaksa gerakannya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah jenis penelitian yang bersifat deskriptif kuantitatif dengan rancangan penelitian “Korelasional” yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelenturan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam dalam permainan sepakbola pada murid SD Inpres Tamangapa. Adapun variabel penelitian ada dua variabel yang terlibat, yakni variabel terikat dan variabel bebas. Variabel bebas yaitu: Panjang lengan (X_1), Daya ledak lengan (X_2), Kelenturan togok ke belakang (X_3) dan Variabel terikat yaitu: Kemampuan lemparan ke dalam permainan sepakbola (Y). Desain penelitian sebagai rancangan atau gambaran yang dijadikan sebagai acuan dalam melakukan suatu penelitian. Populasi adalah semua hal yang akan diteliti, baik itu berupa obyek atau benda tidak hidup atau berupa subyek atau manusia atau perangkat sosial yang tersedia dalam sebuah penelitian (Rahmadani et al., 2023). Adapun yang dijadikan populasi penelitian ini adalah keseluruhan murid SD Inpres Tamangapa. Sampel adalah metode apa pun yang digunakan untuk mengidentifikasi sampel untuk tujuan penelitian (Purba et al., 2023). Karena jumlah populasi dalam penelitian ini relatif banyak, maka peneliti membatasi dengan melakukan pemelihan dengan teknik “Simple Random Sampling” dengan cara undian, sehingga diperoleh jumlah sampel sebanyak 35 orang murid putra SD Inpres Tamangapa. Data-data yang akan

dikumpulkan dalam penelitian ini sesuai dengan variabel yang terlibat, yakni data panjang lengan, data daya ledak lengan, data kelentukan togok ke belakang dan data lemparan ke dalam. Setelah seluruh data penelitian terkumpul yakni data panjang lengan, daya ledak lengan, data kelentukan togok ke belakang, dan data kemampuan lemparan kedalam pada sepak bola, maka untuk menguji hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini, maka data tersebut disusun, diolah dan dianalisis statistik dengan bantuan komputes melalui program SPSS versi 25 pada taraf signifikansi $\alpha=0,05$ (95%).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Analisis deskriptif

Analisis data deskriptif dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran umum data penelitian. Analisis deskriptif dilakukan terhadap pengukuran panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola. Analisis deskriptif meliputi; total nilai, rata-rata, maksimal dan minumum. Dari nilai-nilai statistik ini diharapkan dapat memberi gambaran umum tentang keadaan data pengukuran panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang pada permainan sepakbola. Hasil analisis deskriptif setiap variabel penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis deskriptif korelasi panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola.

Nilai Statistik	N	Mean	SD	Range	Min	Max
Panjang Lengan	35	57,49	3,868	15	51	66
Daya ledak lengan	35	94,31	7,596	27	78	105
Kelentukan togok ke belakang	35	34,09	4,435	15	25	40
Kemampuan lemparan ke dalam	35	6,08	1,816	6,50	3,20	9,70

Dari tabel di atas, menggambarkan hasil daya ledak lengan, kelentukan togok ke belakang dan panjang lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola. Dapat dikemukakan sebagai berikut:

- Panjang lengan, diperoleh nilai rata-rata (*mean*) = 57,49 cm, simpangan baku (*standar deviasi*) = 3,868 cm, nilai terendah (*minimum*) = 51 cm, dan nilai tertinggi (*maksimum*) = 66 cm.
- Daya ledak lengan, diperoleh nilai rata-rata (*mean*) = 94,31 cm, simpangan baku (*standar deviasi*) = 7,596 cm, nilai terendah (*minimum*) = 78 cm, dan nilai tertinggi (*maksimum*) = 105 cm.
- Kelentukan togok ke belakang, diperoleh nilai rata-rata (*mean*) = 34,09 cm, simpangan baku (*standar deviasi*) = 4,435 cm, nilai terendah (*minimum*) = 25 cm, dan nilai tertinggi (*maksimum*) = 40 cm.
- Kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola, diperoleh nilai rata-rata (*mean*) = 6,08 m, simpangan baku (*standar deviasi*) = 1,816 m, nilai terendah (*minimum*) = 320 m, dan nilai tertinggi (*maksimum*) = 9,70 m.

Hasil analisis data deskriptif tersebut di atas baru merupakan gambaran umum data panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola. Data tersebut di atas belum menggambarkan bagaimana keterkaitan atau hubungan antara variabel penelitian tersebut. Untuk membuktikan apakah ada hubungan yang signifikan antara panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola, maka diperlukan pengujian lebih lanjut dengan uji normalitas data.

2. Pengujian normalitas data

Salah satu asumsi yang harus dipenuhi agar statistik parametrik dapat digunakan dalam

penelitian adalah data harus mengikuti sebaran normal. Untuk mengetahui sebaran data panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola, maka dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil analisis normalitas data dapat dilihat pada tabel

Tabel 2. Rangkuman uji normalitas panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola.

Variabel	N	Statistic	Sig	Ket
Panjang Lengan	35	0,107	0,200	Normal
Daya ledak lengan	35	0,130	0,143	Normal
Kelentukan togok ke belakang	35	0,126	0,179	Normal
Kemampuan lemparan ke dalam	35	0,107	0,200	Normal

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa dari hasil pengujian normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan hasil sebagai berikut:

- Data tes panjang lengan, diperoleh nilai statistictic 0,107 ($P = 0,200 > \alpha = 0.05$), maka dapat dikatakan bahwa data tes panjang lengan yang telah diteliti mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.
- Data tes daya ledak lengan, diperoleh nilai statistictic 0,130 ($P = 0,143 > \alpha = 0.05$), maka dapat dikatakan bahwa data tes daya ledak lengan yang telah diteliti mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.
- Data tes kelentukan togok ke belakang, diperoleh nilai statistictic 0,126 ($P = 0,179 > \alpha = 0.05$), maka dapat dikatakan bahwa data tes kelentukan togok ke belakang yang telah diteliti mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.
- Data tes kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola, diperoleh nilai statistictic 0,118 ($P = 0,200 > \alpha = 0.05$), maka dapat dikatakan bahwa data kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola mengikuti sebaran normal atau berdistribusi normal.

Oleh karena data penelitian semuanya berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis akan digunakan uji statistik parametrik.

3. Analisis korelasi

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini perlu diuji dan dibuktikan melalui data empiris yang diperoleh di lapangan melalui tes dan pengukuran terhadap variabel yang diteliti, selanjutnya data tersebut akan diolah secara statistik. Oleh karena data penelitian mengikuti sebaran normal, maka untuk menguji hipotesis penelitian ini digunakan analisis statistik parametrik.

Untuk menguji hipotesis tersebut maka dilakukan uji korelasi antara data panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang pada permainan sepakbola dengan menggunakan teknik korelasi person.

Korelasi antara panjang lengan, dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola.

Untuk mengetahui hubungan korelasi antara panjang lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola dilakukan analisis korelasi tunggal. Rangkuman hasil analisisnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Rangkuman hasil analisis korelasi panjang lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola

Variabel	<i>r</i>	P	Keterangan
Panjang Lengan (X_1) dengan Kemampuan Lemparan Ke Dalam (Y)	0,567	0,000	Signifikan

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa hasil perhitungan korelasi person, diperoleh nilai

korelasi hitung, berarti ada hubungan yang signifikan antara panjang lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola yaitu (r) = 0,567 ($P < 0.05$). Dengan demikian apabila pemain sepakbola memiliki panjang lengan yang baik, maka akan diikuti pula dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola yang baik pula.

Korelasi antara daya ledak lengan, dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola.

Untuk mengetahui hubungan korelasi antara daya ledak lengan, dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola dilakukan analisis korelasi tunggal. Rangkuman hasil analisisnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Rangkuman hasil analisis korelasi daya ledak lengan, dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola

Variabel	r	P	Keterangan
Daya Ledak Lengan (X_2) dengan Kemampuan Lemparan Ke Dalam (Y)	0,496	0,002	Signifikan

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa hasil perhitungan korelasi person, diperoleh nilai korelasi hitung, berarti ada hubungan yang signifikan antara daya ledak lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola yaitu (r) = 0,496 ($P < 0.05$). Dengan demikian apabila pemain sepakbola memiliki daya ledak lengan yang baik, maka akan diikuti pula dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola yang baik.

Korelasi antara kelentukan togok ke belakang, dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola.

Untuk mengetahui hubungan korelasi antara kelentukan togok ke belakang, dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola dilakukan analisis korelasi tunggal. Rangkuman hasil analisisnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Rangkuman hasil analisis korelasi kelentukan togok ke belakang, dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola

Variabel	r	P	Keterangan
Kelentukan Togok Ke belakang (X_3) dengan Kemampuan Lemparan Ke Dalam (Y)	0,489	0,003	Signifikan

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa hasil perhitungan korelasi person, diperoleh nilai korelasi hitung, berarti ada hubungan yang signifikan antara kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola yaitu (r) = 0,489 ($P < 0.05$). Dengan demikian apabila pemain sepakbola memiliki kelentukan togok ke belakang yang baik, maka akan diikuti pula dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola yang baik.

Korelasi ganda antara daya ledak lengan, kelentukan togok ke belakang dan panjang lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola.

Untuk mengetahui besaran korelasi atau hubungan panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola dilakukan analisis korelasi ganda. Rangkuman hasil analisisnya dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rangkuman hasil analisis korelasi ganda panjang lengan, daya ledak lengan dan kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola

Variabel	R	R^2	F	P_{value}	Keterangan
Panjang lengan (X_1) Daya ledak lengan (X_2), Kelentukan togok ke belakang (X_3)	0,746	0,557	12,967	0,000	Signifikan

Kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola (Y)

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh hasil perhitungan korelasi ganda, diperoleh nilai korelasi hitung, berarti ada hubungan yang signifikan antara daya ledak lengan, kelentukan togok ke belakang dan panjang lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola yaitu ($R = 0,746$ ($P < 0,05$) dengan nilai koefisien determinasi ($R^2 = 0,557$ atau 55,7%, setelah dilakukan uji signifikan dengan menggunakan uji F diperoleh $F_{hitung} = 12,967$ ($P_{value} < \alpha 0,05$). Dengan demikian apabila pemain sepakbola memiliki daya ledak lengan, kelentukan togok ke belakang dan panjang lengan secara bersama dan menguasai teknik melempar bola dengan baik, maka akan diikuti pula dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola yang lebih maksimal.

2. PEMBAHASAN

Hasil analisis data melalui uji statistik menunjukkan bahwa kemampuan lemparan ke dalam pada murid SD Inpres Tamangapa dipengaruhi oleh faktor panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang, baik secara parsial maupun simultan. Pembahasan ini mengacu pada kerangka teori biomekanika dan fisiologi olahraga, sehingga hasil penelitian dapat diinterpretasikan secara konseptual dan aplikatif.

Berdasarkan uji hipotesis pertama, diperoleh nilai korelasi panjang lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam sebesar $r = 0,567$; $p < 0,05$, dengan kontribusi sekitar 32,2%. Temuan ini menunjukkan bahwa semakin panjang lengan seorang pemain, semakin besar keuntungan mekanis yang diperoleh saat melakukan lemparan. Prinsip biomekanika menyatakan bahwa panjang segmen tubuh berfungsi sebagai tuas (moment arm) yang dapat meningkatkan kecepatan linear bola ketika dilepaskan (Hamill, 2015). Penelitian Penggalih et al. (2025) pada atlet sepakbola remaja di Indonesia juga melaporkan bahwa proporsi panjang lengan memiliki hubungan signifikan dengan jarak lemparan dan efektivitas teknik. Pemain yang memiliki lengan lebih panjang mampu menghasilkan momen gaya yang lebih besar tanpa harus meningkatkan tenaga secara berlebihan. Hal ini sejalan dengan teori Knudson (2007) yang menegaskan bahwa faktor antropometri berpengaruh terhadap efisiensi gerakan dan performa motorik.

Selanjutnya, hasil uji hipotesis kedua menunjukkan bahwa daya ledak lengan memiliki korelasi signifikan dengan kemampuan lemparan ke dalam, dengan nilai $r = 0,496$; $p < 0,05$, dan kontribusi sekitar 24,6%. Daya ledak (power) merupakan kombinasi antara kekuatan (strength) dan kecepatan (speed) kontraksi otot untuk menghasilkan gerakan eksplosif (Siff & Verkhoshansky, 2012). Dalam konteks lemparan ke dalam, otot bahu, punggung, dan lengan berperan penting dalam menghasilkan percepatan bola. Teori rantai kinetik proksimal ke distal (Abidin et al., 2023) menyatakan bahwa energi gerak dimulai dari kaki, diteruskan ke batang tubuh, lalu ke lengan, hingga akhirnya bola dilepaskan. Latihan daya ledak otot lengan yang terintegrasi dengan kekuatan inti tubuh terbukti efektif meningkatkan jarak dan kecepatan lemparan (Gilardino et al., 2025). Hasil penelitian ini mendukung pandangan tersebut, di mana pemain dengan daya ledak lengan yang baik mampu melakukan lemparan lebih jauh dan stabil.

Hipotesis ketiga juga terbukti, yaitu adanya hubungan signifikan antara kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam, dengan nilai $r = 0,489$; $p < 0,05$ dan kontribusi sekitar 23,9%. Kelentukan atau fleksibilitas adalah kemampuan sendi dan otot untuk bergerak dalam rentang gerak maksimal (Wijaya, 2017). Dalam teknik lemparan ke dalam, kelenturan togok ke belakang memungkinkan gerakan persiapan lebih luas sehingga energi elastis yang tersimpan pada otot punggung dapat dimanfaatkan secara optimal saat bola dilempar. Hay dan Reid (2013) menegaskan bahwa rotasi batang tubuh yang baik meningkatkan kecepatan bola melalui pemanfaatan energi elastis otot. Penelitian terbaru oleh Han et al. (2023) juga menunjukkan bahwa fleksibilitas tubuh bagian atas berkontribusi signifikan pada performa

lemparan dan mengurangi risiko cedera. Oleh karena itu, kelentukan merupakan salah satu aspek fisik yang tidak dapat diabaikan dalam pembinaan teknik dasar sepakbola.

Secara simultan, hasil uji hipotesis keempat menunjukkan bahwa panjang lengan, daya ledak lengan, dan kelentukan togok ke belakang memiliki kontribusi gabungan yang signifikan terhadap kemampuan lemparan ke dalam, dengan nilai $R = 0,746$; $R^2 = 0,557$; $F_{hitung} = 12,967$; $p < 0,05$. Artinya, sekitar 55,7% variasi kemampuan lemparan ke dalam dapat dijelaskan oleh ketiga variabel fisik tersebut, sedangkan sisanya dipengaruhi faktor lain seperti teknik, koordinasi, dan pengalaman bermain. Temuan ini mendukung teori biomekanika olahraga (Gilardino et al., 2025) yang menyatakan bahwa performa gerak optimal merupakan hasil sinergi berbagai komponen fisik dan teknik. Pemain yang memiliki lengan panjang, daya ledak yang baik, dan kelentukan optimal, serta menguasai teknik lemparan yang benar, akan mampu memanfaatkan prinsip rantai kinetik untuk menghasilkan lemparan yang lebih jauh, cepat, dan akurat.

Implikasi dari hasil penelitian ini adalah perlunya pelatih sepakbola usia dini memberikan program pelatihan yang holistik, mencakup pengembangan kekuatan dan daya ledak otot lengan melalui latihan plyometrik, peningkatan kelentukan melalui peregangan dinamis dan statis, serta pembelajaran teknik lemparan berdasarkan prinsip biomekanika yang benar. Selain itu, faktor antropometri seperti panjang lengan juga dapat dipertimbangkan dalam penempatan posisi pemain, khususnya untuk peran yang sering melakukan lemparan ke dalam. Pendekatan latihan yang terintegrasi ini tidak hanya meningkatkan performa lemparan, tetapi juga dapat mendukung strategi penyerangan yang lebih efektif.

Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat teori dan penelitian sebelumnya bahwa keberhasilan keterampilan lemparan ke dalam tidak hanya ditentukan oleh teknik, melainkan juga oleh faktor fisik yang saling mendukung. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengeksplorasi variabel lain seperti kekuatan otot inti, koordinasi motorik, dan analisis biomekanika gerakan secara detail dengan teknologi motion capture, sehingga pemahaman mengenai determinan performa lemparan ke dalam dapat lebih komprehensif dan mendukung pembinaan atlet usia dini.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasannya, maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada hubungan yang signifikan antara, panjang lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola, sebesar 32,2%. Hal ini menunjukkan bahwa panjang lengan memberikan pengaruh yang positif terutama dalam melakukan lemparan yang maksimal sewaktu melakukan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola dengan sempurna.
2. Ada hubungan yang signifikan antara, daya ledak lengan dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola, sebesar 24,6%. Hal ini menunjukkan bahwa daya ledak lengan secara maksimal memberikan pengaruh yang positif terutama dalam memberikan sumber tenaga yang berasal dari ayunan tangan ke arah depan untuk melakukan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola.
3. Ada hubungan yang signifikan antara, kelentukan togok ke belakang dengan kemampuan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola, sebesar 23,9%. Hal ini menunjukkan bahwa kelentukan togok ke belakang secara maksimal memberikan pengaruh yang positif terutama dalam memberikan sumber tenaga yang berasal dari lekukan tubuh ke depan dan diikuti ayunan tangan ke arah depan untuk melakukan lemparan ke dalam pada permainan sepakbola.
4. Ada hubungan yang signifikan antara, daya ledak lengan, kelentukan togok ke belakang dan panjang lengan secara bersama dalam kemampuan melakukan lemparan ke dalam pada

permainan sepakbola, sebesar 55,7% dengan nilai F_{hitung} 12,967. Hal ini menunjukkan bahwa daya ledak lengan yang baik dan kelentukan yang baik serta panjang lengan yang menjadi sumber tenaga untuk lemparan ke dalam pada permainan sepakbola dapat menghasilkan power yang jauh lebih besar jika ketigannya digabungkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, D., Bahri, S., Chaniago, H., & Supeno. (2023). *Biomekanika Olahraga*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Batty, E. C. (1982). *Team Sports: Coaching and Analysis*. London: Macdonald and Evans.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gilardino, A. N., dkk. (2025). *Biomekanika dan Kinesiologi Olahraga*. Surabaya: Literasi Nusantara Abadi.
- Hamill, J. (2015). *Biomechanics and Motor Control of Human Movement* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Halim, N. I. (2019). *Pelatihan Fisik dalam Olahraga*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Han, M., Gómez-Ruano, M.-Á., Calvo, A. L., & Calvo, J. L. (2023). Basketball talent identification: A systematic review and meta-analysis of the anthropometric, physiological and physical performance factors. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, Article 1264872. doi:10.3389/fspor.2023.1264872
- Hay, J. G., & Reid, J. G. (2013). *The Biomechanics of Sports Techniques* (5th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Hidayat, R. (2019). *Fisiologi Olahraga: Teori dan Praktik*. Bandung: Refika Aditama.
- Knudson, D. (2007). *Fundamentals of Biomechanics* (2nd ed.). New York, NY: Springer.
- Penggalih, M. dkk. (2025). Comparison of somatotype profiles and dietary intake of football athletes in different playing levels in Indonesia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*.
- Purba, S., Ahadid, A., Putra, W., Rahman, A. A., Aryani, P., Jannah, F., Widodo, H., Magalhaes, A. D. J., & Hasanuddin, M. I. (2023). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Aplikasinya*.
- Prasetyo, E. (2019). *Latihan Fisik dalam Olahraga*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rahmadani, E., Mashuri, M. T., Sitopu, J. W., Hasanuddin, M. I., Suarsana, I. M., Asriadi, M., Putri, J. H., Maharani
- Santoso, A. (2021). *Fisiologi Olahraga dan Latihan Daya Ledak*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sari, D. P. (2020). *Latihan Fisik dan Kebugaran Jasmani*. Yogyakarta: Graha Ilmu.