

Kontribusi panjang lengan dan power lengan terhadap kecepatan lemparan baseball Atlet klub Bumi Asri Kabupaten Bandung

Carudin

Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Received XX April XXXX; Accepted XX August XXXX; Published XX December XXXX
Ed 20XX; X(X): X-X

ABSTRAK

The purpose of this study was to determine how arm length and arm strength influence the pitching velocity of baseball players from the Bumi Asri Club in Bandung Regency. Throwing, as a key element of baseball, supports both offensive and defensive performance. It is assumed that anthropometric factors, especially arm length, and biomotor components, such as arm strength, relate to the ability to produce effective pitching velocity. This study used a quantitative descriptive method with a correlational approach. The subjects were 15 baseball players from the Bumi Asri Club selected through total sampling. The instruments included an anthropometric meter to measure arm length, a softball throw test to assess arm strength, and a radar gun to measure pitching velocity. Multiple correlation and regression analyses were conducted to determine the influence of each variable. The results showed that arm strength and arm length were positively correlated with pitching velocity. Although arm length showed a greater influence, both variables contributed to increased pitching speed. These findings indicate that a training program focused on developing arm strength and maximizing the use of arm length is essential for improving pitching performance among baseball athletes.

Keywords:: arm length, arm power, throwing speed, baseball,

Kontribusi Penulis: a - Desain Studi; b - Pengumpulan Data; c - Analisis Statistik; d - Penyiapan Naskah; e - Pengumpulan Dana

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana panjang lengan dan kekuatan lengan memengaruhi kecepatan lemparan pemain Baseball dari Klub Bumi Asri di Kabupaten Bandung. Melempar, sebagai elemen kunci Baseball, mendukung performa **offensive dan defensive**. Diasumsikan bahwa faktor antropometrik, terutama panjang lengan, dan komponen biomotorik, seperti kekuatan lengan, berhubungan dengan kemampuan menghasilkan kecepatan lemparan yang efektif. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan korelasional. Subjek penelitian adalah 15 pemain Baseball dari Klub Bumi Asri yang dipilih melalui total sampling. Instrumen yang digunakan meliputi meteran antropometrik untuk mengukur panjang lengan, softball throw test untuk menilai kekuatan lengan, dan radar gun untuk mengukur kecepatan lemparan. Analisis korelasi dan regresi berganda dilakukan untuk menentukan pengaruh masing-masing variabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan lengan dan panjang lengan berkorelasi positif dengan kecepatan lemparan. Meskipun panjang lengan menunjukkan pengaruh yang lebih besar, kedua variabel tersebut berkontribusi pada peningkatan kecepatan lemparan. Temuan ini menunjukkan bahwa program latihan yang berfokus pada pengembangan

kekuatan lengan dan memaksimalkan penggunaan panjang lengan sangat penting untuk meningkatkan performa lemparan di antara atlet Baseball. Kata kunci: panjang lengan, kekuatan lengan, kecepatan lempar, Baseball,

Kata kunci: panjang lengan, kekuatan lengan, kecepatan lempar, bisbol,

PENDAHULUAN

Baseball adalah jenis olahraga yang membutuhkan kemampuan teknik, kekuatan fisik, dan koordinasi yang sangat baik. Kemampuan untuk melempar, atau melempar, adalah salah satu keterampilan dasar yang sangat penting untuk kinerja dalam permainan baseball. Untuk melakukan serangan maupun pertahanan, lemparan bola yang cepat, tepat, dan kuat sangat penting, terutama bagi pemain yang bermain sebagai pitcher, catcher, dan fielder. Karena kecepatan bola dilemparkan berkorelasi dengan efektivitas permainan, karena lawan memiliki lebih sedikit kesempatan untuk melakukan pukulan dengan baik.

Ada sejumlah faktor internal dan eksternal yang memengaruhi kecepatan lemparan. Faktor internal termasuk kondisi fisik, aspek biomotorik, dan karakteristik antropometri atlet. Faktor eksternal termasuk teknik lemparan, peralatan yang digunakan, dan kondisi lingkungan selama pertandingan. Kekuatan otot, terutama pada ekstremitas atas, sangat penting dalam kondisi fisik. Kemampuan otot lengan untuk mengeluarkan kekuatan secara eksplosif dalam waktu singkat dikenal sebagai kekuatan lengan. Kemampuan ini sangat penting untuk mempercepat pergerakan bola saat dilempar (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Panjang lengan, selain kekuatan lengan, adalah komponen antropometrik lain yang dapat memengaruhi kecepatan lemparan. Dengan panjang lengan yang lebih besar, bola dapat dilemparkan dengan kecepatan lebih tinggi karena momen gaya yang lebih besar, atau torque. Panjang segmen tubuh seperti lengan memiliki korelasi positif dengan kemampuan lemparan atlet baseball dan softball (Rahmadani & Firmansyah, 2021; Supriadi, 2020). Namun, peran panjang lengan terhadap kecepatan lemparan tidak dapat dilakukan secara mandiri; kekuatan otot yang cukup diperlukan untuk gerakan lemparan yang efektif.

Salah satu aspek yang terus dikembangkan dalam pembinaan olahraga di daerah, khususnya di Klub Baseball Bumi Asri Kabupaten Bandung, adalah kemampuan lemparan. Hasil penelitian awal menunjukkan bahwa, meskipun mereka telah menerima jumlah latihan teknik dan kekuatan yang sebanding, beberapa atlet tetap menunjukkan variasi kecepatan lemparan yang signifikan. Ini menimbulkan spekulasi bahwa variabel khusus seperti panjang lengan dan kekuatan lengan juga berkontribusi terhadap perbedaan kemampuan lempar antara pemain.

Menurut uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi seberapa besar panjang lengan dan kekuatan lengan memengaruhi kecepatan lemparan pemain baseball di Klub Bumi Asri Kabupaten Bandung. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pelatih membuat program latihan yang lebih baik, terutama dalam meningkatkan kemampuan lemparan dengan mengembangkan aspek antropometri dan kekuatan otot secara terarah.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan korelasional untuk mengetahui kontribusi panjang lengan dan power lengan terhadap kecepatan lemparan atlet baseball Klub Bumi Asri Kabupaten Bandung.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet baseball Klub Bumi Asri Kabupaten Bandung. Teknik sampling yang digunakan yaitu total sampling, sehingga semua atlet yang memenuhi syarat dijadikan sampel. Jumlah sampel sebanyak 15 atlet.

Kriteria sampel:

- 1. atlet aktif,
- 2. tidak mengalami cedera lengan/bahu,
- 3. mengikuti latihan minimal 1 tahun.

Instrumen Penelitian

1. Panjang Lengan.

Diukur menggunakan meteran dari acromion hingga pergelangan tangan. Hasil dicatat dalam centimeter.

2. Power Lengan

Diukur menggunakan Softball Throw Test, yaitu tes lempar bola sejauh mungkin. Jarak terbaik dari tiga percobaan digunakan sebagai data.

3. Kecepatan Lemparan

Dibukur menggunakan radar gun, dengan tiga kali percobaan lemparan. Kecepatan tertinggi digunakan sebagai nilai akhir.

Prosedur Penelitian

- 1. Mengurus izin penelitian dan melakukan briefing kepada atlet.
- 2. Melakukan pengukuran panjang lengan.
- 3. Melaksanakan tes power lengan (softball throw).
- 4. Mengukur kecepatan lemparan menggunakan radar gun.
- 5. Mencatat semua hasil pengukuran sebagai data penelitian.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis dengan:

- 1. Uji normalitas untuk melihat distribusi data.
- 2. Uji korelasi Pearson untuk melihat hubungan antara variabel.

3. Regresi linear berganda untuk mengetahui kontribusi panjang lengan dan power lengan terhadap kecepatan lemparan.
- Tingkat signifikansi ditetapkan pada $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah data dari hasil terkumpul, langkah selanjutnya adalah mengolah data dan menganalisis data-data tersebut. Pengolahan data yang pertama dilakukan adalah mencari rata-rata dan simpangan baku dari setiap kelompok, data hasil perhitungannya tertera pada table dibawah ini:

Hasil Perhitungan Rata-Rata dan Simpangan Baku

Variabel	Nilai Rata-rata	Simpangan Baku
Panjang lengan	77.27	25.29
Power lengan	42.41	8.07
Kecepatan lemparan	78.93	70.21

Dari tabel diatas, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata Panjang lengan adalah 77.27 dan nilai rata-rata Power lengan adalah 42.41sedangkan untuk simpangan baku pada Panjang lengan adalah 25.29 dan Power lengan adalah 8.07.

Setelah diketahui rata-rata dan simpangan baku tes tersebut, langkah selanjutnya adalah menguji kenormalan data dengan menggunakan uji Liliefors.

Hasil Perhitungan Uji Normalitas

Variabel	Lo	L _{tabel}	Kesimpulan
Panjang lengan	0.14027	0.22	Normal
Power lengan	0.1336	0.22	Normal
Kecepatan lemparan	0.10347	0.22	Normal

Berdasarkan data pada tabel di atas dapat diketahui bahwa $Lo < L_{tabel}$ sehingga dapat disimpulkan bahwa ke empat data tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Untuk mengetahui hasil penghitungan kontribusi panjang lengan dengan kecepatan lemparan olahraga Baseball dapat dilihat pada Tabel.

Hasil Penghitungan Kontribusi panjang lengan dengan kecepatan Lemparan Pemain Baseball Atlet Klub Bumi Asri

Variabel	Koefisien korelasi
Penjang lengan dengan Kecepatan Lemparan	0,97

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian signifikansi koefisien korelasi dengan menggunakan uji t. Hasil pengujian signifikansi koefisien korelasi panjang lengan dengan kecepatan lemparan pada pemain baseball dilihat pada Tabel.

Hasil Uji Signifikansi Koefisien Korelasi panjang lengan dengan kecepatan Lemparan Pemain Baseball Atlet Klub Bumi Asri

Koefisien Korelasi	t _{hitung}	t _{tabel}	Kesimpulan
0,97	14,28	1,77	Signifikan

Ho = tidak terdapat korelasi yang signifikan antara panjang lengan dengan kecepatan lemparan pemain baseball

H₁= terdapat korelasi yang signifikan antara panjang lengan dengan kecepatan lemparan pemain olahraga baseball

Dari tabel di atas diperoleh t_{hitung} = 14,28> t_{tabel} = 1,77 pada taraf nyata α = 0.05 dan dk = 13. Maka (Ho) di tolak sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian korelasi adalah signifikan. Ini berarti terdapat korelasi yang signifikan antara panjang lengan dengan kecepatan lemparan pemain baseball. Sehingga koefisien determinasinya adalah:

$$D = 0,97^2 \times 100\% \\ = 94,09\%$$

Untuk mengetahui hasil penghitungan korelasi power lengan dengan kecepatan lemparan pada pemain baseball dapat dilihat dibawah ini.

Hasil Penghitungan Kontribusi Power Lengan dengan Kecepatan Lemparan Pemain Baseball Atlet Klub Bumi Asri

Variabel	Koefisien korelasi
Power Lengan dengan Kecepatan Lemparan	0,96

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian signifikansi koefisien korelasi dengan menggunakan uji t. Hasil pengujian signifikansi koefisien korelasi power lengan dengan kecepatan lemparan dapat dilihat dibawah ini.

Hasil Uji Signifikansi Koefisien Korelasi power lengan dengan kecepatan Lemparan Pemain Baseball Atlet Klub Bumi Asri.

Koefisien Korelasi	t _{hitung}	t _{tabel}	Kesimpulan
0,96	12,24	1,77	Signifikan

Ho = tidak terdapat korelasi yang signifikan antara power lengan dengan kecepatan lemparan pemain baseball

H1 = terdapat korelasi yang signifikan antara power lengan dengan kecepatan lemparan pemain baseball.

Dari hasil uji signifikansi di atas diperoleh $t_{hitung} = 12,24 > t_{tabel} = 1,77$ pada taraf nyata $\alpha = 0.05$ dan $dk = 13$. Maka (Ho) di tolak sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian korelasi adalah signifikan. Ini berarti terdapat korelasi yang signifikan antara power lengan dengan kecepatan lemparan pada pemain baseball. Sehingga koefisien determinasinya adalah:

$D = 0,96^2 \times 100\%$
 $= 92,16\%$

Untuk mengetahui hasil penghitungan korelasi panjang lengan, Power lengan secara bersama-sama dengan Kecepatan lemparan pitcher olahraga Baseball dapat dilihat pada Tabel.

Hasil Penghitungan Korelasi panjang lengan, Power lengan secara bersama-sama dengan Kecepatan Lemparan Pemain Baseball Atlet Klub Bumi Asri

Variabel	Koefisien korelasi
Panjang Lengan, Power lengan, dengan Kecepatan Lemparan	0,93

Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian signifikansi koefisien korelasi dengan menggunakan uji t. Hasil pengujian signifikansi koefisien panjang lengan, Power lengan secara bersama-sama dengan Kecepatan lemparan pemain baseball dapat dilihat pada Tabel

Hasil Uji Signifikansi Koefisien Korelasi panjang lengan, Power lengan secara bersama-sama dengan Kecepatan Lemparan Pemain Baseball Atlet Klub Bumi Asri.

Koefisien Korelasi	F _{hitung}	F _{tabel}	Kesimpulan
0,93	35,96	3,88	Signifikan

Ho = tidak terdapat korelasi yang signifikan antara panjang lengan, Power lengan secara bersama-sama dengan Kecepatan lemparan pemain Baseball

H1= terdapat korelasi yang signifikan antara panjang lengan, Power lengan secara bersama-sama dengan Kecepatan lemparan pemain Baseball

Dari tabel di atas diperoleh $t_{hitung} = 35,96 > t_{tabel} = 3,88$ pada taraf nyata $\alpha = 0.05$ dan $dk = (2,12)$. Maka (Ho) di tolak sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian korelasi adalah signifikan. Ini berarti terdapat korelasi yang signifikan antara panjang lengan dan power lengan secara bersama-sama terhadap kecepatan lemparan pada pemain baseball. Sehingga koefisien determinasinya adalah:

$$\begin{aligned} D &= 0,93^2 \times 100\% \\ &= 86,49\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil analisis data, penelitian ini menghasilkan beberapa temuan penting.

Pertama, terdapat hubungan yang signifikan antara panjang lengan dan kecepatan lemparan atlet baseball. Nilai korelasi sebesar 0,97 dengan kontribusi 94,09% menunjukkan bahwa aspek antropometri, khususnya panjang lengan, berperan besar dalam menentukan kemampuan melempar secara cepat. Secara biomekanik, semakin panjang segmen lengan, semakin besar radius putaran yang dapat dihasilkan sehingga meningkatkan kecepatan linier pada bola. Prinsip ini sejalan dengan pendapat Yusuf (2007) yang menegaskan bahwa penambahan jari-jari rotasi akan meningkatkan kecepatan linier bola selama faktor lain tetap. Temuan ini juga diperkuat oleh studi terbaru oleh Blazeovich (2023) dan Smith et al. (2022), yang menunjukkan bahwa panjang segmen tubuh merupakan prediktor signifikan dalam performa lempar pada olahraga baseball dan softball. Oleh karena itu, pelatih perlu mempertimbangkan faktor antropometri dalam seleksi serta pembinaan atlet, bukan hanya mengandalkan kecepatan awal individu, tetapi juga melatih komponen penunjang lainnya.

Kedua, terdapat hubungan positif yang signifikan antara power lengan dan kecepatan lemparan dengan nilai korelasi 0,96 dan kontribusi 92,16%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan menghasilkan tenaga eksplosif merupakan determinan utama bagi kecepatan lemparan. Power lengan pada dasarnya merupakan perpaduan antara kekuatan otot dan kecepatan kontraksi, sebagaimana dijelaskan Harsono (1988) serta ditegaskan kembali oleh Imanudin (2008). Teori tersebut selaras dengan penelitian kontemporer, seperti Kubo et al. (2021) dan Nakamura et al. (2020), yang menyatakan bahwa kemampuan eksplosif otot lengan merupakan komponen kunci dalam performa lempar, terutama pada cabang olahraga yang menuntut gerak cepat dan kuat seperti baseball. Atlet yang mampu mengarahkan tenaga eksplosif dalam waktu singkat cenderung menghasilkan lemparan dengan kecepatan tinggi. Oleh sebab itu, pelatih harus memasukkan program latihan pengembangan power lengan, seperti plyometric upper-body dan medicine ball training, dalam pembinaan rutin atlet.

Ketiga, ketika panjang lengan dan power lengan dianalisis secara simultan, keduanya memberikan kontribusi signifikan sebesar 0,93 dengan persentase pengaruh 86,49% terhadap kecepatan lemparan. Temuan ini menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut tidak bekerja secara terpisah, tetapi saling melengkapi. Seorang atlet yang memiliki panjang lengan yang baik serta power lengan yang optimal akan memiliki kemampuan menghasilkan lemparan cepat secara konsisten. Dalam konteks permainan baseball, kemampuan ini sangat krusial mengingat karakteristik olahraga yang menuntut kecepatan, kekuatan, dan presisi, berbeda dengan softball yang memiliki dinamika lemparan dan jarak base yang berbeda. Kecepatan lemparan menentukan efektivitas pitcher dalam mempersulit batter dan mengurangi peluang lawan untuk memukul atau berlari menuju base. Dengan demikian, pelatih perlu mempertimbangkan kedua komponen tersebut dalam menyusun program latihan dan strategi pengembangan pemain.

Selain dua faktor utama tersebut, pelatih juga perlu memperhatikan variabel pendukung lainnya seperti fleksibilitas bahu, stabilitas scapula, kekuatan otot inti, serta koordinasi gerak tubuh bagian atas dan bawah. Penelitian terkini oleh Sakurai et al. (2022) dan Escamilla (2021) menunjukkan bahwa performa lemparan optimal terjadi melalui integrasi faktor antropometri, kekuatan, power, dan teknik biomekanik yang efisien.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan pada penelitian mengenai kontribusi panjang lengan dan power lengan terhadap kecepatan lemparan atlet baseball Klub Bumi Asri Kabupaten Bandung, diperoleh beberapa simpulan utama sebagai berikut:

1. Panjang lengan memiliki hubungan yang sangat signifikan terhadap kecepatan lemparan. Dengan nilai korelasi sebesar 0,97 dan kontribusi sebesar 94,09%, penelitian ini menunjukkan bahwa panjang lengan merupakan faktor antropometri penting yang memengaruhi kecepatan bola saat dilempar. Semakin panjang segmen lengan, semakin besar momentum dan radius putaran yang memungkinkan terjadinya peningkatan kecepatan linier bola. Temuan ini sejalan dengan teori biomekanika dan hasil riset terbaru yang menekankan bahwa karakteristik antropometri memiliki peran penting dalam performa lemparan.
2. Power lengan berpengaruh signifikan terhadap kecepatan lemparan atlet. Nilai korelasi 0,96 dengan kontribusi 92,16% menunjukkan bahwa kemampuan otot untuk menghasilkan tenaga eksplosif secara cepat merupakan komponen biomotorik utama dalam menghasilkan lemparan berkekuatan tinggi. Atlet dengan power lengan yang baik cenderung mampu melakukan lemparan cepat secara konsisten. Hasil ini mendukung teori fisiologi olahraga serta penelitian kontemporer yang menekankan pentingnya latihan eksplosif pada ekstremitas atas.
3. Panjang lengan dan power lengan secara simultan memberikan pengaruh signifikan terhadap kecepatan lemparan. Nilai korelasi gabungan sebesar 0,93 dengan kontribusi 86,49% menunjukkan bahwa kedua variabel tersebut tidak bekerja secara terpisah, melainkan saling melengkapi dalam menghasilkan performa lemparan optimal. Atlet yang memiliki panjang lengan yang baik serta power lengan yang tinggi akan menghasilkan lemparan berkecepatan tinggi secara lebih konsisten.
4. Implikasi Praktis
Hasil penelitian ini menegaskan bahwa program latihan perlu dirancang dengan memperhatikan faktor antropometri dan biomotorik atlet. Pelatih dianjurkan untuk:
 - melakukan pemetaan karakteristik antropometri pemain sejak awal seleksi,
 - memberikan latihan pengembangan power lengan seperti plyometric upper-body, resistance training, dan latihan medicine ball, memperkuat komponen pendukung seperti stabilitas bahu, kekuatan inti, dan
 - koordinasi biomekanik tubuh.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan ilmu keolahragaan, khususnya dalam konteks performa lemparan baseball. Temuan ini dapat

digunakan sebagai dasar penyusunan program latihan yang lebih terarah dan efektif untuk meningkatkan performa atlet di masa mendatang.

- Harsono. (1988). *Coaching dan aspek-aspek psikologis dalam olahraga*. Depdikbud.
- Imanudin. (2008). *Dasar-dasar kondisioning olahraga*. UPI Press.
- REFERENCES
- Putra, F., & Rhamdani, R. (2022). Hubungan antropometri lengan terhadap performa lempar atlet softball. *Jurnal Keolahragaan Indonesia*, 10(1), 45-54.
1. Rahmadani, S., & Firmansyah, D. (2021). Pengaruh panjang lengan terhadap kemampuan lemparan pada atlet softball. *Jurnal Prestasi Olahraga*, 7(2), 55-63.
 2. Supriadi, A. (2020). Keterkaitan komponen antropometri dengan kemampuan lemparan. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 12(1), 25-34.
 3. Yusuf, A. (2007). *Biomekanika olahraga*. FPOK.
 4. Kubo, K., et al. (2021). Upper-body explosive strength and throwing performance in baseball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
 5. Nakamura, M., et al. (2020). Relationship between upper-body power and throwing velocity in competitive athletes. *Sports Biomechanics*, 19(4), 512-524.
 6. Escamilla, R. (2021). Biomechanics of overhand throwing: implications for performance and injury. *Sports Medicine Review*.
 7. Sakurai, S., et al. (2022). Kinetic chain efficiency and its influence on baseball throwing velocity. *Journal of Applied Biomechanics*.
 8. Blazeovich, A. (2023). *Sports Biomechanics: Understanding Motion and Performance*. Routledge.
 9. Smith, J., et al. (2022). Anthropometric predictors of throwing velocity in baseball athletes. *International Journal of Sport Science*, 45(2), 89-98.
 - 10.
 - 11.
 - 12.