

## Derajat *Q Angle* Memengaruhi Kecepatan Lari Remaja Pemain Sepak Bola: Studi Observasional Analitik

Dini Rahma Sari<sup>1\*</sup>, Made Hendra Satria Nugraha<sup>2</sup>, Agung Wiwiek Indrayani<sup>3</sup>, Ida Ayu Dewi Wiryanthini<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

<sup>2</sup>Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

<sup>3</sup>Departemen Farmakologi dan Terapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

<sup>4</sup>Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, Bali

\*Koresponden: [dinirahmasary@gmail.com](mailto:dinirahmasary@gmail.com)

Diajukan: 15 Mei 2023 | Diterima: 22 Mei 2023 | Diterbitkan: 15 Januari 2024

DOI: <https://doi.org/10.24843/mifi.id.101188>

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** *Genu valgum* merupakan kondisi di mana kaki terpisah saat lutut disatukan atau disebut sebagai kaki X. *Q angle* adalah sudut *patella* yang terbentuk antara *ligamentum patella* dan garis lurus dari resultan gaya tarik quadriceps. Pemain sepak bola dengan bentuk lutut *genu valgum* dapat mengalami pergeseran pada tulang *patella* dan gangguan fungsional lainnya yang berpotensi mempengaruhi kecepatan lari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara derajat *Q angle* dengan kecepatan lari pemain sepak bola remaja di Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat.

**Metode:** Penelitian ini menggunakan metode observasi analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Sebanyak 53 pemain sepak bola menjadi subjek penelitian. Variabel independen adalah derajat *Q angle*, sedangkan variabel dependen adalah kecepatan lari sejauh 60 meter yang diukur menggunakan stopwatch.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 53 pemain sepak bola, 34 orang (64,15%) memiliki derajat *Q angle* yang dikategorikan sebagai normal, sementara 19 orang (35,85%) dikategorikan sebagai abnormal dengan kecepatan rata-rata 9,8. Hasil analisis spearman rho menunjukkan nilai  $p=0,001$ , mengindikasikan adanya hubungan signifikan antara derajat *Q angle* dengan kecepatan lari. Selain itu, nilai  $r=0,442$  menunjukkan kekuatan hubungan antara derajat *Q angle* dengan kecepatan lari berada pada tingkat sedang.

**Simpulan:** Temuan penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan dan sedang antara derajat *Q angle* dengan kecepatan lari pemain sepak bola remaja di Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat. Pemain sepak bola yang memiliki derajat *Q angle* abnormal (35,85%) berisiko tinggi mengalami penurunan kecepatan lari dan dapat menyebabkan cedera yang lebih serius.

**Kata Kunci:** *genu valgum*, *q-angle*, kecepatan lari, *cross-sectional*, sepak bola

### PENDAHULUAN

Sepak bola adalah olahraga yang populer dan terkenal di seluruh dunia, dinikmati oleh orang-orang dari segala usia, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa. Sepak bola telah menjadi bagian integral dari banyak negara di seluruh dunia, menyatukan orang-orang dari beragam latar belakang dan budaya, serta mengatasi perbedaan politik dan etnis.<sup>1</sup> Dalam konteks sepak bola, penting bagi pemain untuk berada dalam kondisi fisik yang baik dan memiliki pengetahuan tentang cara melakukan gerakan dan keterampilan dasar.<sup>2</sup>

Kecepatan berlari merupakan salah satu faktor penting yang dapat memengaruhi gerakan seseorang. Komponen kecepatan berlari menjadi aspek krusial bagi hampir semua atlet, termasuk dalam olahraga sepak bola. Dalam pertandingan sepak bola, kecepatan berlari sangat diperlukan dalam situasi seperti overlap, mencari ruang, dan mengejar bola.<sup>3</sup> Lutut, sebagai bagian tubuh yang memberikan dukungan, memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas tubuh. Ketika lutut mengalami gangguan dan tidak berfungsi secara optimal, hal tersebut dapat berdampak pada aktivitas sehari-hari seperti berjalan dan berlari. Salah satu masalah umum yang sering terjadi pada lutut adalah kelainan bentuk sendi yang disebut *genu valgum*.<sup>4</sup>

*Genu valgum*, yang juga dikenal sebagai knock knee, adalah suatu kondisi di mana kaki menekuk ke dalam, membentuk pola seperti huruf X.<sup>5</sup> Kondisi ini mengakibatkan kaki terlihat lebih melebar ketika lutut dirapatkan. Angulasi medial pada sendi lutut dan *deviasi lateral* pada *femur* serta *tibia* menyebabkan sumbu mekanis bergeser ke samping, menimbulkan tekanan patologis pada bagian *lateral femur* dan *tibia*, yang dapat memicu timbulnya rasa nyeri.<sup>6</sup> Terdapat sudut lateral pada pergelangan kaki menuju paha (menghasilkan sudut lutut yang berlebihan) pada individu dengan *genu valgum*, sehingga menyebabkan pergeseran berat badan ke arah luar sendi lutut. Dari segi klinis, tingkat keparahan *genu valgum* dapat diukur dengan mengukur sudut *Q angle*.<sup>7</sup> *Q angle* didefinisikan sebagai sudut *patella* yang terbentuk antara *ligamentum patellae* dan garis lurus dari resultan gaya tarik quadriceps. Pengukuran *Q angle*

berdasarkan dua garis imajiner, yaitu dari *Anterior Superior Iliac Spina* (ASIS) dan garis imajiner dari *ligamentum patellae (tuberculum tibia* yang bertemu pada titik tengah *patella*).<sup>8</sup>

Pemain sepak bola yang mengalami kelainan bentuk lutut seperti genu valgum kemungkinan besar akan menghadapi masalah seperti ketidaksejajaran tulang lutut, gangguan pada lutut, gangguan ligamen, serta gangguan fungsional lainnya yang dapat memengaruhi pola berjalan, postur, serta kemampuan berdiri dan berlari. Hal ini dapat berdampak pada kinerja atlet, termasuk kecepatan bermain para pemain sepak bola.<sup>4</sup> Kelainan bentuk lutut dengan peningkatan derajat *Q angle* yang mengakibatkan ketidaksejajaran lutut dinamis dapat meningkatkan risiko cedera yang lebih serius, menghambat aktivitas atletik untuk jangka waktu yang lama. Contoh cedera yang mungkin terjadi meliputi cedera ligamen pergelangan kaki dan robeknya *anterior cruciate ligament*.<sup>9</sup>

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, peneliti tertarik untuk menilai seberapa besar hubungan antara derajat *Q angle* dengan kecepatan lari pada pemain sepak bola remaja di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. Pemilihan sepak bola sebagai fokus penelitian dilakukan karena permainan ini sering diadakan dalam kompetisi baik di tingkat nasional maupun internasional. Selain itu, rentang usia pemain sepak bola sangat bervariasi, mencakup anak-anak, remaja, hingga dewasa.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode observasi analitik dengan *pendekatan cross-sectional*, melibatkan 53 pemain sepak bola sebagai subjek penelitian di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. Subjek penelitian dipilih menggunakan metode *purposive sampling* sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi mencakup pemain sepak bola laki-laki dengan rentang usia 10-18 tahun, yang telah menjalani latihan rutin selama 3 bulan terakhir, dan bersedia untuk mengisi formulir *informed concern*. Sementara itu, kriteria eksklusi melibatkan subjek yang pernah mengalami cedera atau trauma pada bagian lutut, termasuk cedera kronis yang sering kambuh dalam 6 bulan terakhir, serta subjek yang terlibat dalam latihan atau aktivitas fisik lain selain sepak bola, seperti basket, renang, dan kegiatan lainnya.

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Juli hingga Oktober 2022 di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Lokasi penelitian mencakup pemain dari *Narmada Football Academy*, *Atumal Academy*, dan *SSB Ideal* di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat. Variabel bebas (*independent*) dalam penelitian ini adalah *Q angle*, sementara variabel terikat (*dependent*) adalah kecepatan lari. Variabel kontrol melibatkan umur dan jenis kelamin. Derajat *Q angle* diukur menggunakan goniometer, sedangkan kecepatan lari diukur dengan menggunakan tes lari *sprint* sejauh 60 meter, dengan penggunaan *stopwatch* sebagai alat untuk mencatat waktu tempuh saat berlari. Selain itu, variabel Indeks Massa Tubuh (IMT) diukur menggunakan timbangan badan dan stature meter untuk mendapatkan informasi mengenai berat badan dan tinggi badan subjek penelitian.

Semua data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25.0. Proses analisis data melibatkan pengujian normalitas dengan uji *Kolmogorov Smirnov*, diikuti oleh pengujian hipotesis menggunakan metode *Spearman Rho*. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dan izin dari Komisi Etik Universitas Udayana dengan nomor B/5358/UN14.2.2.V.7/PT.01.04/2022.

## HASIL

Hasil analisis distribusi frekuensi karakteristik subjek berdasarkan usia dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Distribusi Frekuensi Karakteristik Subjek Berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi	Persentase (%)
10	3	5,6
11	11	20,7
12	14	26,4
13	0	0
14	8	15
15	3	5,6
16	7	13,2
17	2	3,7
18	5	9,4
Total	53	100

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa pemain sepak bola di Kecamatan Narmada, dengan kriteria inklusi berusia 10-18 tahun, didominasi oleh subjek berusia 12 tahun sebanyak 14 orang (26,4%). Sementara itu, kelompok usia paling minim diwakili oleh usia 17 tahun, hanya terdapat 2 orang (3,7%). Perlu dicatat bahwa dalam penelitian ini, tidak ada subjek yang berusia 13 tahun. Hasil analisis distribusi frekuensi karakteristik subjek berdasarkan IMT (*Z Score*) menurut PMK No. 2 tahun 2020 dapat ditemukan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Distribusi Frekuensi Karakteristik Subjek Berdasarkan IMT (*Z Score*) Menurut PMK no 2 Tahun 2020

Kategori Status Gizi	Frekuensi	Persentase (%)
Gizi kurang ( <i>thinness</i> )	0	0
Gizi Baik ( <i>Normal</i> )	46	86,7
Gizi lebih ( <i>Overweight</i> )	5	9,4
Obesitas ( <i>Obese</i> )	2	3,7
Total	53	100

Berdasarkan Tabel 2 di atas, dapat diketahui bahwa kategori Status Gizi atau IMT (*Z Score*) pada subjek penelitian ini didominasi oleh status gizi baik (Normal), yaitu sebanyak 46 orang (86,7%). Status gizi lebih (*Overweight*) terdapat pada 5 orang (9,4%), sedangkan obesitas (*Obese*) ditemukan pada 2 orang (3,7%). Penting untuk dicatat bahwa dalam subjek penelitian ini tidak ada yang mengalami gizi kurang (*thinness*). Hasil analisis distribusi frekuensi derajat *Q angle* dan rata-rata kecepatan lari dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Distribusi Frekuensi Derajat *Q Angle* dan Rata-rata Kecepatan Lari

Derajat <i>Q angle</i>	Frekuensi	Persentase (%)	Rerata±Simpang Baku
Normal (10°-14°)	34	64,15	12,30±2,679
Abnormal (> 15°)	19	35,85	
Total	53	100	

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa nilai derajat *Q angle* pada pemain sepak bola di Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, sebanyak 34 orang (64,15%) dikategorikan sebagai normal, sementara 19 orang (35,85%) dikategorikan sebagai abnormal. Rata-rata nilai derajat *Q angle* adalah sebesar 12,30 dengan simpang baku sebesar 2,679. Hasil analisis distribusi rata-rata kecepatan lari dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Distribusi Rata-rata Kecepatan Lari

Kecepatan Lari	Rerata±Simpang Baku
60 Meter	9,8 ± 1,266

Dari Tabel 4, dapat diinformasikan bahwa rata-rata kecepatan lari pada pemain sepak bola adalah 9,8 m/s, dengan simpang baku sebesar 1,266. Hasil analisis uji hipotesis menggunakan uji *spearman rho* dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Hubungan derajat *Q Angle* Terhadap Kecepatan Lari

Uji Korelasi	Variabel	N	Nilai p	Nilai r
<i>Spearman rho</i>	<i>Q angle</i> Kecepatan Lari	53	0,001	0,442

Berdasarkan Tabel 6, hasil penelitian menunjukkan nilai  $p = 0,001$ , yang mengindikasikan adanya hubungan yang signifikan antara derajat *Q angle* dengan kecepatan lari. Selain itu, dengan nilai  $r=0,442$ , dapat disimpulkan bahwa hubungan antara derajat *Q angle* dengan kecepatan lari menunjukkan kekuatan hubungan yang sedang atau cukup.

## DISKUSI

### Hubungan Derajat *Q Angle* Terhadap Kecepatan Lari

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan adanya korelasi yang signifikan antara derajat *Q angle* dengan kecepatan lari, dengan nilai  $p=0,001$  dan  $r=0,442$ . Nilai  $p$  yang rendah menunjukkan signifikansi statistik, sementara nilai  $r$  yang positif menunjukkan kekuatan hubungan yang sedang antara derajat *Q angle* dengan kecepatan lari.<sup>4</sup>

Temuan ini mendapat dukungan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan di Denpasar. Penelitian tersebut menunjukkan perbedaan kecepatan berlari yang signifikan antara pemain bola basket putri dengan *genu valgum* normal dan abnormal. Kelompok *genu valgum* abnormal menunjukkan hasil kecepatan lari yang lebih rendah sebanyak 11,32% dibandingkan dengan kelompok *genu valgum* normal. Studi ini memberikan indikasi bahwa derajat *Q angle* dapat memengaruhi kecepatan lari seseorang.<sup>4</sup>

Namun, suatu penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa Universitas Diponegoro memberikan hasil yang berbeda, yaitu tidak adanya hubungan yang signifikan antara besar derajat *Q angle* dengan kecepatan lari sejauh 100 meter. Hal ini disebabkan oleh variasi besar derajat *Q angle* yang cenderung tersebar dalam rentang normal.<sup>10</sup> Hasil ini berbeda dengan temuan dalam penelitian yang peneliti lakukan, di mana hasilnya sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya.<sup>4</sup>

Dikarenakan penelitian ini merupakan penelitian pertama yang membahas hubungan derajat *Q Angle* terhadap kecepatan lari pemain sepak bola remaja, dan kajian mengenai hubungan derajat *Q angle* dengan kecepatan lari masih tergolong sedikit, beberapa peneliti sebelumnya telah membahas perbedaan kecepatan lari antara individu dengan *genu valgum* normal dan abnormal, yang dikategorikan melalui pengukuran derajat *Q angle*.<sup>11</sup>

Sebagai contoh, sebuah studi yang dilakukan di Iran dengan sampel sebanyak 137 orang yang mengalami kelainan bentuk lutut, yaitu *genu valgum abnormal*, menunjukkan bahwa semakin parah tingkat *genu valgum*, kinerja kecepatan lari individu tersebut akan semakin rendah. Studi serupa juga menyatakan bahwa faktor terpenting dalam penurunan performa kecepatan seseorang dengan *genu valgum* abnormal adalah pemendekan dan kelemahan otot ekstremitas bawahnya.<sup>11</sup>

Selain itu, suatu penelitian yang dilakukan di Brazil melibatkan analisis terhadap 247 siswa. Penelitian ini menemukan korelasi yang signifikan antara tingkat *genu valgum* dengan berbagai faktor kebugaran fisik lainnya, seperti massa tubuh, kelincuhan, dan kecepatan lari. Menurut hasil penelitian tersebut, sekitar 68,6% peserta menunjukkan keberadaan *genu valgum*, dan mereka yang memiliki tingkat keparahan *genu valgum* yang lebih tinggi menunjukkan penurunan sekitar 10% dalam uji kecepatan lari.<sup>12</sup>

Jika seseorang mengalami kelainan bentuk tulang, hal tersebut dapat berdampak pada kecepatan lari karena pertumbuhan tulang yang tidak normal dapat menghasilkan kinerja kecepatan yang *suboptimal*. Deviasi dari struktur tulang, termasuk *genu valgum* yang abnormal, dapat menyebabkan peningkatan derajat *Q angle*. *Vector musculus quadriceps femoris* memiliki dampak signifikan terhadap derajat *Q angle*, dimana otot yang lebih kuat cenderung menghasilkan nilai derajat *Q angle* yang lebih besar.<sup>4</sup>

Selain itu, derajat *Q angle* yang berlebihan selama berlari dapat menyebabkan ketegangan kronis pada struktur ligamen medial dan mengakibatkan kekakuan abnormal pada otot *iliotibial*. Dampak dari ketidaksejajaran lutut yang bersifat dinamis dapat menyebabkan cedera yang lebih serius, seperti cedera pada ligamen pergelangan kaki dan robeknya *anterior cruciate ligament*, yang dapat menghambat aktivitas atlet untuk jangka waktu yang lama.<sup>9</sup>

Penelitian ini memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan. Pertama, penelitian ini tidak mengontrol faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi kecepatan lari, seperti panjang tungkai, IMT/status gizi, dan bentuk kaki *flat feet/flat foot*. Faktor-faktor ini juga dapat berperan dalam mempengaruhi performa kecepatan seseorang dan seharusnya diperhitungkan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif.

Selain itu, populasi target penelitian terbatas pada tingkat kecamatan, dan populasi terjangkaunya hanya melibatkan tiga klub sepak bola. Jika penelitian dilakukan pada skala yang lebih besar atau dengan melibatkan lebih banyak klub sepak bola, hasilnya mungkin dapat bervariasi dan memberikan gambaran yang lebih representatif tentang hubungan antara derajat *Q angle* dan kecepatan lari pada pemain sepak bola remaja.

Disarankan bagi peneliti yang berencana melanjutkan penelitian ini untuk mempertimbangkan penggunaan metode pengukuran yang lebih spesifik dan akurat, seperti radiografi, atau mengintegrasikan pengukuran *Q angle* dengan alat pengukuran lainnya. Hal ini dapat meningkatkan ketelitian dan validitas hasil penelitian.

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber edukasi yang berharga terkait kelainan bentuk kaki, seperti genu valgum atau derajat *Q angle* yang berlebih, dan dampaknya terhadap kecepatan lari, khususnya pada pemain sepak bola remaja. Sebagai rekomendasi bagi atlet, disarankan untuk melakukan pemeriksaan medis secara rutin guna mendeteksi adanya gangguan atau kelainan pada tubuh, dengan tujuan untuk menghindari atau meminimalkan risiko cedera serta untuk mendapatkan penanganan lebih cepat terhadap kelainan tersebut.

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi opsi perlakuan atau terapi terhadap kelainan seperti genu valgum atau derajat *Q angle* yang berlebih, dengan harapan dapat mengurangi risiko terjadinya cedera yang lebih serius pada atlet.

Hasil penelitian ini memberikan implikasi penting terutama dalam pemahaman mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kecepatan lari pemain sepak bola remaja. Dengan mengetahui bahwa derajat *Q angle* memiliki korelasi dengan kecepatan lari, pelatih dan pemain dapat mempertimbangkan pengukuran *Q angle* sebagai bagian dari evaluasi kesehatan dan performa atlet.

Meskipun penelitian ini dilakukan pada pemain sepak bola remaja di Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat, hasilnya dapat memiliki relevansi yang lebih luas untuk populasi pemain sepak bola remaja secara umum. Namun, perlu diingat bahwa faktor-faktor regional dan lingkungan dapat mempengaruhi generalisasi hasil, sehingga penelitian serupa pada populasi yang lebih besar dan beragam geografis dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif.

## SIMPULAN

Dari hasil temuan yang telah dijabarkan dalam penelitian ini sehingga bisa ditarik kesimpulan bahwa terdapat hubungan yang sedang namun signifikan antara derajat *Q angle* terhadap kecepatan lari pemain sepak bola remaja di Kecamatan Narmada Kabupaten Lombok Barat. *Q angle* yang lebih besar dapat mempengaruhi kemampuan kecepatan lari pemain sepak bola remaja. Penelitian ini menunjukkan perlunya pemahaman yang lebih baik tentang anatomi dan biomekanika tubuh pemain sepak bola remaja, serta pentingnya melibatkan latihan dan perawatan yang tepat untuk mengoptimalkan kecepatan lari mereka. Melakukan latihan khusus untuk memperbaiki *Q angle* dan memperkuat otot-otot terkait dapat membantu meningkatkan kecepatan pemain sepak bola remaja dan kinerja mereka dalam lapangan. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan lari, pelatih dan pemain dapat merancang program latihan yang lebih efektif untuk mencapai potensi maksimal dalam permainan sepak bola.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Zuhadawa G, Nugraha MHS. Pengaruh Peregangan Statis dan Self Myofascial Release Menggunakan Foam Roll Pada Otot Hamstring Terhadap Kecepatan Berlari Pada Pemain Sepakbola di Denpasar Selatan. *Maj Ilm Fisioter Indones*. 2020;8(3):40-45.
2. Sani WSN. Survey Tingkat Indeks Massa Tubuh, Kecepatan Lari dan Kelincahan Pada Pemain Sepak Bola. Published online 2020.
3. Kardha NPDS. Kombinasi Pelatihan Core Stability dan Pelatihan Lari Konvensional Lebih Efektif Meningkatkan Kecepatan Lari Daripada Pelatihan Lari Konvensional Pada Siswa Ekstrakurikuler Sepak Bola. Published online 2016:133.
4. Harjayanti KR, Antari NKAJ, Saraswati PAS, Adiputra IN. Kecepatan Lari pada Pemain Basket Putri Dengan Genu Valgum Normal dan Abnormal di SMA Negeri Kota Denpasar. *Maj Ilm Fisioter Indones*. 2020;8(1):11-15.
5. Harjayanti KR. Kecepatan Lari pada Pemain Basket Putri Dengan Genu Valgum Normal dan Abnormal di SMA Negeri Kota Denpasar. 2019;8(1):11-15.
6. Putri VRS, Tianing NW, Wibawa A. Faktor Risiko Genu Valgum (Knock Knee) Pada Anak. *Acad edu*. 2018;1.
7. Trinasari M. Makalah Fisioterapi Musculoskeletal Pada Kasus Genu Valgus/Varus. Published online 2021.
8. Anniza M, Mayangsari R. Hubungan Footprint Test Terhadap *Q Angle* pada Remaja Usia 12-15 Tahun di SMP Muhammadiyah 2 Gamping Yogyakarta. *J VARIDIKA*. 2020;32(2):103-115. doi:10.23917/varidika.v32i2.12147
9. Silva FM, Canez DB, Madeira AR, Ferreira GD. Dynamic Knee Alignment and Pelvic Balance: Comparison Regarding Gender in Young Soccer Athletes. *Soc Bras Ortop e Traumatol*. 2021;56(2):175-180.
10. Padaningpuri GD, Andar EBPS. Hubungan Faktor-Faktor Kinesiologi Dengan Kecepatan Lari 100 Meter Mahasiswa Fk Undip. *J Kedokt Diponegoro*. 2019;8(2):713-722.
11. Fariba GT, Aghayari, Azar, Asad, Mohammadreza. Relationship Between Genu valgum Abnormality and Record

of 45-M Sprint in Girls Student Amonge 12-17 Years Old of Germi City. *Int shomal Sport Sci Conf*. Published online 2012.

12. Souza AA, L.M.F. G, João Pedro da S. J., Leonardo José da S. LC de O& VKRM. Association Between Knee Alignment, Body Mass Index and Physical Fitness Variables Among Students: A Cross-Sectional Study. *Rev Bras Ortop*. 2013;48(1):46--51.



Karya ini dilisensikan dibawah [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).