

## Hubungan antara Daya Tahan Otot Inti dan Kemampuan Lokomotor Anak dengan *Down Syndrome*

Tama Anugrah <sup>1\*</sup>, Sumaryanti <sup>2)</sup>, Nurhayati Simatupang <sup>3)</sup>, Adhyani Prameswara <sup>4)</sup>,  
Ready Prasetyo <sup>5)</sup>, Wahyullah <sup>6)</sup>

<sup>1</sup> Sekolah Tinggi Olahraga dan Kesehatan Bina Guna  
<sup>2, 4, 5 dan 6</sup> Universitas Negeri Yogyakarta

<sup>3</sup> Universitas Negeri Medan

E-mail : [anugrahtama08@gmail.com](mailto:anugrahtama08@gmail.com) <sup>1)</sup>, [sumaryanti@uny.ac.id](mailto:sumaryanti@uny.ac.id) <sup>2)</sup>,  
[nurhayati@unimed.ac.id](mailto:nurhayati@unimed.ac.id) <sup>3)</sup>, [adhyaniprameswara.2022@student.uny.ac.id](mailto:adhyaniprameswara.2022@student.uny.ac.id) <sup>4)</sup>,  
[readyprasetyo.2020@student.uny.ac.id](mailto:readyprasetyo.2020@student.uny.ac.id) <sup>5)</sup>, [wahyullah.2021@student.uny.ac.id](mailto:wahyullah.2021@student.uny.ac.id) <sup>6)</sup>

### ABSTRAK

Belum ditemukan hasil penelitian terkait hubungan daya tahan otot inti dengan kemampuan lokomotor anak dengan *Down syndrome*, padahal dengan mengetahui arah dan derajat hubungannya akan berkontribusi untuk penentuan tujuan pelatihan atau terapi fisik bagi anak-anak dengan *Down syndrome* sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara daya tahan otot inti dan kemampuan lokomotor dengan melibatkan 30 anak dengan *Down syndrome* yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Semua sampel mengikuti prosedur penelitian dengan mengukur daya tahan otot inti menggunakan uji *plank* dan penilaian kemampuan lokomotor dengan *test of gross motor development-2nd edition* (TGMD-2). Teknik analisis statistik menggunakan uji korelasi *Pearson* pada taraf signifikansi  $\alpha=0,05$ . Hasil analisis statistik menunjukkan ada hubungan positif yang signifikan antara daya tahan otot inti dan kemampuan lokomotor dengan nilai signifikansi 0,000 (Sig.<0,05) dan nilai korelasi *pearson* positif sebesar 0,843 maka dikatakan bahwa daya tahan otot inti berhubungan positif secara signifikan dengan kemampuan lokomotor pada tingkat sempurna. Daya tahan otot-otot inti harus ditingkatkan melalui pelatihan untuk mendukung upaya peningkatan kemampuan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome*.

**Kata kunci** : daya tahan otot inti; lokomotor; *down syndrome*

### ABSTRACT

No research results have been found regarding the relationship between core muscle endurance and the locomotor ability of children with *Down syndrome*, even though knowing the direction and degree of the relationship will contribute to determining the goals of training or physical therapy for children with *Down syndrome*. Hence, this research aims to determine the relationship between core muscle endurance and locomotor ability involving 30 children with *Down syndrome* who were selected using *purposive sampling* techniques. All samples followed research procedures by measuring core muscle endurance using the *plank* test and assessing locomotor ability with the *test of gross motor development-2nd edition* (TGMD-2). The statistical analysis technique uses the *Pearson* correlation test at a significance level of  $\alpha=0,05$ . The results of statistical analysis show that there is a significant positive relationship between core muscle endurance and locomotor ability with a significance value of 0,000 (Sig.<0,05) and a positive *Pearson* correlation value of 0,843, so it is said that core muscle endurance is significantly positively related to locomotor ability, at a perfect level. Core muscle endurance must be increased through training to support efforts to increase the locomotor abilities of children with *Down syndrome*.

Penulis Korespondensi : Tama Anugrah, STOK Bina Guna  
E-mail : [anugrahtama08@gmail.com](mailto:anugrahtama08@gmail.com)



Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi berlisensi di bawah [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

**Keywords :** *core muscle endurance; locomotor; down syndrome*

## PENDAHULUAN

Daya tahan otot bagian inti tubuh yang lebih baik akan berkontribusi terhadap kinerja dan pengembangan teknis yang akan memungkinkan atlet untuk melakukan gerakan teknis dengan energi yang lebih sedikit sehingga menjadikan atlet tidak akan mengalami kelelahan dini ketika mengikuti pertandingan pada kompetisi yang akan menghabiskan waktu yang lama (Mohammadi & Fathi, 2018; Santos et al., 2019; Boz & Temur, 2020). Namun hal itu menjadi sebuah tantangan untuk anak-anak dengan *Down syndrome* karena mereka lahir dengan masalah motorik seperti ligamen yang lemah, hipotonia, otot-otot yang lemah, kokontraksi otot yang tidak memadai, proprioseptif yang tidak berfungsi secara normal, dan mengalami kesulitan untuk mengendalikan postural. Bagian tubuh yang paling terpengaruhi dengan masalah motorik tersebut yaitu bagian inti tubuh anak-anak dengan *Down syndrome*.

Otot-otot pada area inti tubuh anak-anak dengan *Down syndrome* mengalami hipotonia dan lemah, padahal daya tahan otot inti berperan penting dalam upaya menghasilkan berbagai gerak kompleks yang efisien (Esfahani et al., 2021; Fallahasady et al., 2022). Hal tersebut karena otot-otot pada bagian inti tubuh secara konsisten diaktifkan sebelum gerakan anggota tubuh apapun (Daud et al., 2015). Guzman-Muñoz et al. (2017) menyatakan bahwa kontrol postural dianggap sebagai dasar dalam upaya pengembangan keterampilan motorik pada individu dengan *Down syndrome*, hasil penelitian menunjukkan individu

dengan *Down syndrome* memiliki defisit kontrol postural dan perkembangan keterampilan motorik rendah seiring dengan bertambahnya usia individu.

Anak-anak dengan *Down syndrome* telah ditandai dengan goyangan postural yang lebih besar. Hipotonia dan otot-otot yang lemah yang dialami anak-anak dengan *Down syndrome* memengaruhi strategi dalam mengontrol postur pinggul yang berpotensi menciptakan ketidakstabilan (Foley & Killeen, 2019; Giustino et al., 2021; Jain et al., 2022; Bibro et al., 2023). Kontrol postural berorientasi tugas secara konsisten buruk pada individu dengan *Down syndrome* dan dapat memengaruhi kemampuan lokomotor dasar seperti berlari dan melompat (Wang et al., 2012).

Otot-otot bagian inti tubuh diyakini sebagai kunci untuk menghasilkan keseimbangan tubuh yang memumpuni saat berlari, meloncat, dan melompat. Hal tersebut karena otot-otot bagian inti tubuh sangat bertanggungjawab untuk mentransfer kekuatan antara ekstremitas atas dan ekstremitas bawah dari sistem kontrol postural yang secara permanen diperlukan untuk mempertahankan atau memindahkan pusat massa di atas dasar penyangga dan yang demikian akan menjaga keseimbangan tubuh statis dan dinamis (Krishna et al., 2020). Otot-otot inti yang terus berkontraksi menjalankan tugasnya yang berkoordinasi dengan komponen muskulosletal lainnya selama melakukan gerakan-gerakan lokomotor dengan durasi lama, akan menyebabkan kelelahan akibat energi yang semakin berkurang karena kinerja kontraksi otot inti yang terus menerus (Barati et al.,

2013; Jankowicz-Szymańska et al, 2022; Anugrah et al., 2023).

Lemahnya otot-otot inti tubuh yang bertanggungjawab dalam mengendalikan keseimbangan tubuh kondisi dinamis akan memberi dampak pada terjadinya kelelahan dini ketika terus-terusan melakukan gerakan lokomotor seperti berlari, meloncat, dan melompat karena mengharuskan otot inti untuk bekerja keras dalam mentransfer kekuatan antara bagian tubuh atas dan bagian tubuh bawah (Hardika & Fuzita, 2021; Anugrah et al., 2023), sehingga dengan adanya goyakan postural yang besar pada area pinggul dan mudah terjadinya kelelahan dini akibat lemahnya otot-otot bagian inti tubuh menjadikan anak-anak dengan *Down syndrome* mengalami kesulitan mengembangkan kemampuan lokomotornya (lari, loncat, dan lompat). Daya tahan otot-otot inti tubuh yang memumpuni akan berdampak positif untuk upaya meningkatkan kemampuan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome*, namun belum ditemukannya penelitian yang membuktikan hubungan antara daya tahan otot inti tubuh dan kemampuan lokomotor pada anak-anak dengan *Down syndrome*.

Keterangan dan hasil penelitian terkait hubungan daya tahan otot inti tubuh dengan kemampuan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome* sangat penting untuk diketahui karena pengetahuan itu dapat menjadi acuan untuk mengutamakan bagian tubuh mana yang menjadi prioritas ditingkatkan dan untuk menentukan bentuk latihan fisik apa yang lebih baik dan tepat dalam meningkatkan kemampuan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome* sehingga akan mampu memperkecil periode keterlambatan raihan atau

capaian keterampilan motorik anak-anak tanpa *Down syndrome*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara daya tahan otot inti dan kemampuan lokomotor pada anak-anak dengan *Down syndrome* dengan hipotesis adanya hubungan yang positif.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan metode observasional analitik dengan desain *cross sectional* yang akan menganalisis data hubungan antara variabel independen (faktor penyebab) berupa daya tahan otot inti dan data variabel dependen (efek atau pengaruh) berupa kemampuan lokomotor. Semua data akan dikumpulkan dalam proses tes daya tahan otot inti dan penilaian kemampuan lokomotor pada waktu atau hari yang sama. Pengumpulan data hanya dilakukan dalam satu kali tes saja.

Penelitian ini menggunakan sampel yang berjumlah 30 anak dengan *Down syndrome* yang orang tuanya bergabung pada organisasi Pusat Informasi dan Komunikasi (PIK) Persatuan Orang Tua dengan Anak *Down Syndrome* (POTADS) Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampel yang digunakan yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling dengan ketetapan kriteria inklusi berupa anak down syndrome yang berusia 8 sampai 13 tahun, mampu mendengar dan memahami intruksi yang diberikan, dan mampu berdiri dan berjalan secara mandiri berupa. Selain itu, sampel ditentukan dengan kriteria eksklusi yang berupa tidak sedang menjalani pengobatan atau terapi rutin, tidak mengalami gangguan jantung, tidak mengalami gangguan stabilitas atlo-

oksipital atau gangguan tulang belakang, dan tidak mengalami dislokasi sendi pada tungkai.

Setiap sampel terlebih dahulu melakukan tes plank tanpa batas waktu digunakan untuk mengukur daya tahan otot inti. Tes plank dianggap sebagai tes untuk mengukur daya tahan otot inti yang layak, valid, dan dapat diandalkan untuk ketahanan otot batang tubuh untuk anak-anak dengan *interrater* (ICC=0,62), *intrarater* (ICC=0,83), dan *test-retest* (ICC=0,63) reliabilitas dapat diterima untuk *Plank* tanpa batas waktu (Boyer *et al.*, 2013). Setelah setiap sampel melakukan pengukuran daya tahan otot inti, selanjutnya sampel melakukan *test of gross motor development-2nd edition* (TGMD-2) untuk menilai kemampuan lari, loncat, dan lompat. TGMD-2 mempunyai nilai *intra-class correlation coefficients* untuk *Run* (ICC=0,68), *Hop* (ICC=0,96), dan *Jump* (ICC=0,90), sedangkan skor mentah kemampuan lokomotor *intra-class correlation coefficients* sebesar 0,94 (Tun *et al.*, 2021).

Seluruh orang tua sampel penelitian telah memberikan *informed consent* tertulis dan protokol penelitian ini telah disetujui oleh komite etik Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Yogyakarta (persetujuan No. B/50/UN34.9/KP.06.07/2023). Teknik analisis statistik dilakukan menggunakan uji korelasi *Pearson* pada taraf signifikansi  $\alpha=0,05$  yang dilakukan pada *software* SPSS versi 22. Data daya tahan otot inti dan data kemampuan lokomotor terlebih dahulu akan dikonversi menjadi data *Z-score* yang kemudian dilakukan analisis uji korelasi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil tes daya tahan otot inti dan penilaian kemampuan lokomotor bisa dikonfirmasi sebagai data yang berdistribusi normal apabila nilai signifikansinya menunjukkan lebih besar dari 0,05 ( $Sig>0,05$ ). Hasil uji normalitas dari data daya tahan otot inti dan data kemampuan lokomotor yang telah dikonversi menjadi data *Z-score* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1**  
**Hasil Uji Normalitas Data**

	Data Shapiro-Wilk			Keterangan
	Statistic	Df	Sig.	
<b>Z-score : Daya Tahan Otot Inti</b>	0,952	30	0,191	Normal
<b>Z-score : Kemampuan Locomotor</b>	0,965	30	0,412	Normal

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai signifikansi dari semua data *Z-score* daya tahan otot inti anak-anak dengan *Down syndrome* sebesar 0,191 dan nilai signifikansi data *Z-score* kemampuan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome* sebesar 0,412 sehingga bisa

dikonfirmasi bahwa data dari kedua variabel tersebut berdistribusi normal maka uji korelasi dapat dilakukan. Hasil uji korelasi *pearson* antara data daya tahan otot inti dan kemampuan lokomotor dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2**  
**Hubungan Daya Tahan Otot Inti dengan Kemampuan Lokomotor**

		Z-score: Daya Tahan Otot Inti	Z-score: Kemampuan Lokomotor
Z-score :	<i>Pearson Correlation</i>	1	0,843
Daya Tahan Otot Inti	<i>Sig. (2-tailed)</i>		0,000
	<i>N</i>	30	30
Z-score :	<i>Pearson Correlation</i>	0,843	1
Kemampuan Lokomotor	<i>Sig. (2-tailed)</i>	0,000	
	<i>N</i>	30	30

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui hubungan daya tahan otot inti dengan kemampuan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome*. Analisis statistik menunjukkan ada hubungan yang signifikan positif dengan derajat yang sempurna antara daya tahan otot dengan kemampuan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome* sehingga dari hasil ini bisa dikatakan bahwa semakin memumpuni daya tahan otot inti tubuh anak-anak dengan *Down syndrome* maka akan semakin memumpuni pula berbagai kemampuan lokomotornya (berlari, melompat, dan meloncat). Korelasi positif juga dihasilkan pada penelitian [Shaikh et al. \(2019\)](#) yang menunjukkan daya tahan otot inti yang diperoleh melalui tes protokol *McGill* berhubungan dengan tes lompat vertikal dengan nilai  $r = 0,463$ . Sedangkan hasil penelitian [Santos et al. \(2019\)](#) menggunakan sampel individu sehat berusia antara 18 dan 45 tahun menunjukkan bahwa daya tahan otot inti berpengaruh pada kemampuan lari intermiten, mengerahkan tenaga, dan kekuatan maksimal dalam berbagai aksi (latihan *push*, *pull*, dan *lift*) terkait dengan kualitas gerak yang lebih baik. Hasil penelitian [Mohammadi & Fathi \(2018\)](#) menunjukkan ada hubungan yang

tidak signifikan secara statistik antara daya tahan otot inti dengan tes kinerja seperti lompatan vertikal, lari cepat 20 meter, dan kelincahan atlet badminton perempuan.

Bagian inti sebagai sebuah kotak dengan perut sebagai bagian depan, paraspinalis dan gluteal di belakang, diafragma sebagai atap, oblique sebagai sisi dan otot panggul dan pinggul berfungsi sebagai bagian bawah ([Krishna et al., 2020](#)). Otot-otot bagian inti terdiri dari abdominis melintang, miring internal, miring eksternal, rektus abdominis, erector spinae, quadratus lumborum, dan latissimus dorsi sehingga kombinasi otot perut dan punggung tersebut memberikan stabilitas pada tulang belakang dan pinggul selama bergerak ([Aly & Abonour., 2016](#); [Abhilash et al., 2021](#); [Demirdel et al., 2022](#)). Daya tahan otot inti sebagai kemampuan dari otot-otot bagian inti tubuh untuk terus berkontraksi melawan resistensi berat badan ketika bergerak melakukan kemampuan lokomotor selama periode waktu tertentu. Seberapa lama (durasi) otot-otot inti mampu untuk mentransfer kekuatan antara ekstremitas atas dan ekstremitas bawah ketika anak-anak dengan *Down syndrome* melakukan berbagai gerakan lokomotor atau

aktivitas fisik dikatakan sebagai daya tahan otot inti.

Abhilash et al. (2021) menyatakan bagian inti tubuh sebagai korset otot yang mempunyai fungsi saling bersatu dalam tugas menyeimbangkan tubuh dan tulang belakang ketika beraktivitas dengan ataupun tidak dengan gerakan ekstremitas tubuh. Stabilitas dan daya tahan otot-otot inti tubuh merupakan komponen yang sangat vital untuk memaksimalkan keseimbangan tubuh dan gerakan tubuh. Sejalan dengan penjelasan itu, Padmanabhan & Anju (2020) menyatakan bahwa inti sebagai pusat dari rantai kinetik fungsional yang memberikan stabilitas proksimal untuk mobilitas distal dan fungsi anggota badan, otot-otot bagian inti mentransfer kekuatan dan bertindak sebagai jembatan antara ekstremitas atas dan bawah. Daya tahan inti merupakan komponen yang paling penting dalam latihan inti, karena otot-otot inti tubuh mendukung untuk mempertahankan posisi batang tubuh yang efisien (Hung et al., 2019).

Atlet dengan daya tahan otot bagian inti yang memadai akan menciptakan stabilitas postural yang unggul selama melakukan gerakan-gerakan lokomotor dibandingkan atlet dengan daya tahan otot bagian inti yang kurang memadai (Cengizhan et al., 2019). Hal itu disebabkan karena apabila daya tahan otot inti memumpuni maka akan menciptakan goyangan postural yang lebih sedikit yang membuat tubuh stabil dalam bergerak sehingga akan lebih mudah meraih kemampuan lokomotor terkhususnya bagi anak-anak dengan *Down syndrome* (Giustino et al., 2021; Trioclarise et al., 2022; Zulfiqar et al., 2022; Anugrah et al., 2023).

Disisi lainnya, anak-anak *down syndrome* yang mengalami daya tahan otot inti lemah akan mengakibatkan sendinya, salah satunya sendi pada bagian inti tubuh untuk menjaga keseimbangan tubuh. Hal ini yang dapat memungkinkan anak-anak dengan *Down syndrome* mengalami kelelahan dini saat beraktivitas terkhususnya ketika melakukan gerakan-gerakan lokomotor karena energinya terus dipakai untuk usaha membuat sendinya menjadi kaku sehingga memungkinkan membatasi waktu anak-anak dengan *Down syndrome* untuk beraktivitas ataupun berlatih mengulang-ulang gerakan.

Hasil penelitian dapat meyakinkan guru pendidikan jasmani adaptif, terapis, pelatih, maupun orang tua yang mempunyai anak dengan *Down syndrome* untuk lebih memberi perhatian bahkan memprioritaskan upaya untuk meningkatkan daya tahan otot inti anak-anak dengan *Down syndrome* sebagai bagian dari program latihan atau terapi fisik yang bertujuan meningkatkan kemampuan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome*. Penelitian ini mempunyai keterbatasan dalam hal penilaian kemampuan lokomotor yang hanya menilai kemampuan berlari, melompat, dan melompat maka penelitian pada masa depan diharapkan untuk mengikutsertakan penilaian kemampuan *gallop, leap, slide, dan object control* sebagai keterampilan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome* yang akan dihubungkan dengan daya tahan otot inti.

## SIMPULAN DAN SARAN

Daya tahan otot inti tubuh secara signifikan berhubungan positif pada derajat sempurna dengan kemampuan



lokomotor pada anak-anak dengan *Down syndrome* sehingga dapat dimaknai bahwa daya tahan otot inti berpengaruh untuk upaya meningkatkan kemampuan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome*. Oleh karena itu, peningkatan daya tahan otot inti menjadi kunci yang tidak boleh diabaikan untuk upaya meningkatkan kemampuan lokomotor anak-anak dengan *Down syndrome*. Program latihan maupun terapi fisik yang diberikan untuk anak-anak dengan *Down syndrome* harus lebih mengarah untuk meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot-otot inti tubuh.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abhilash, P. V., Sudeep, S., & Anjana, K. (2021). Relationship between core endurance and dynamic balance in professional basketball players: A pilot study. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 8(4), 1–5. Retrieved from <https://www.kheljournal.com/archives/2021/vol8issue4/PartA/8-3-74-346.pdf>
- Aly, S. M., & Abonour, A. A. (2016). Effect of core stability exercise on postural stability in children with down syndrome. *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 5(10), 213–222. Retrieved from <https://www.ijmrhs.com/medical-research/effect-of-core-stability-exercise-on-postural-stability-in-children-with-downsyndrome.pdf>
- Anugrah, T., Suhartini, B., Sukarmin, Y., & Simatupang, N. (2023). Literature review: Bagaimana kinerja latihan core stability dalam meningkatkan keseimbangan tubuh individu down syndrome?. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 9(1), 31–42. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7504864>
- Anugrah, T., Sumaryanti, S., Simatupang, N., Sutapa, P., Ambardini, R. L., & Nugroho, S. (2023). The relationship of dynamic body balance with locomotor ability and endurance of core muscles in children with down syndrome. *Journal of Kinesiology and Exercise Sciences*, 102(33), 1–8. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0053.4084>
- Barati, A., Safarcherati, A., Aghayari, A., Azizi, F., Abbasi, H. (2013). Evaluation of relationship between trunk muscle endurance and static balance in male students. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(4), 289–294. <https://doi.org/10.5812/asjms.34250>
- Bibro, M., Jankowicz-Szymańska, A., Wódka, K., & Łaczek-Wójtowicz, M. (2019). Impact of intellectual disability on longitudinal arch and symmetry of the lateral and medial load of the foot. *Health Promotion & Physical Activity*, 6(1), 28–32 (29). <https://doi.org/10.5604/01.3001.0013.1562>
- Boyer, C., Tremblay, M., Saunders, T., McFarlane, A., Borghese, M., Lloyd, M., & Longmuir, P. (2013). Feasibility, validity, and reliability of the plank isometric hold as a field-based assessment of torso muscular endurance for children 8–12 years of age. *Pediatric Exercise Science*, 25(3), 407–422. <https://doi.org/10.1123/pes.25.3.407>

- Boz, H. K., & Temur, H. B. (2020). The relationship between core stability and some performance parameters between fourteen and sixteen year old group male long distance runners and football players. *African Educational Research Journal*, 8(2), 352–356.  
<https://doi.org/10.30918/AERJ.82.20.076>
- Cengizhan, P. A., Cobanoglu, G., Gokdogan, C. M., Zorlular, A., Akaras, E., Orer, G. E., Kafa, N., & Guzel, N. A. (2019). The relationship between postural stability, core muscle endurance and agility in professional basketball players. *Annals of Medical Research*, 26(10), 2181–2186.  
<https://doi.org/10.5455/annalsmedres.2019.07.436>
- Daud, D. M., Razak, N. R., Lasimbang, H. (2015). Core stability deficits in female knee osteoarthritis patients. *Academic Journal of Science*, 4(3), 117–124. Retrieved from <http://www.universitypublications.net/ajs/0403/html/R5ME26.xml>
- Demirdel, S., Gül, G., Gümüş, Ö., & Kuz, B. (2022). The effect of different jaw positions on upper extremity performance, core endurance, and postural stability: A cross-sectional study. *Turkish Journal of Kinesiology*, 9(1), 1–6.  
<https://doi.org/10.31459/turkjin.1232047>
- Esfahani, N. H., Dommerholt, J., & Rezaeian, Z. S. (2021). Core muscles endurance in sedentary staffs with and without nonspecific chronic low back: A cross-sectional study. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 11(1), 136–150.  
<https://doi.org/10.32098/mltj.01.2021.15>
- Fallahasady, E., Rahmanloo, N., Seidi, F., Rajabi, R., & Bayattork, M. (2022). The relationship between core muscle endurance and functional movement screen scores in females with lumbar hyperlordosis: A cross-sectional study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14(182), 1–8.  
<https://doi.org/10.1186/s13102-022-00567-2>
- Foley, C., & Killeen, O. G. (2019). Musculoskeletal anomalies in children with down syndrome: An observational study. *Archives of Disease in Childhood*, 104, 482–487.  
<https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-315751>
- Giustino, V., Messina, G., Alesi, M., Mantia, L. L., Palma, A., & Battaglia, G. (2021). Study of postural control and body balance in subjects with down syndrome. *Human Movement*, 22(1), 66–71.  
<https://doi.org/10.5114/hm.2021.98466>
- Guzman-Muñoz, E. E., Gutierrez-Navarro, L. B., & Miranda-Diaz, S. E. (2017). Postural control in children, adolescents and adults with down syndrome. *Revista Médica Internacional sobre el Síndrome de Down*, 1–6.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.sdeng.2016.09.003>
- Hardika, N., & Fuzita, M. (2021). Pengembangan keterampilan gerak dasar lokomotor berbasis senam ritmik. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 10(2), 263–272.



- <https://doi.org/10.31571/jpo.v10i2.3295>
- Hung K-C, Chung H-W, Yu CC-W, Lai H-C, Sun F-H (2019) Effects of 8-week core training on core endurance and running economy. *PLoS ONE*, 14(3), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213158>
- Jain, P. D., Nayak, A., Karnad, S. D., & Doctor, K. N. (2022). Gross motor dysfunction and balance impairments in children and adolescents with down syndrome: A systematic review. *Clinical and Experimental Pediatrics*, 65(3), 142–149. <https://doi.org/10.3345/cep.2021.00479>
- Jankowicz-Szymańska, A., Wódka, K., Kawa, J., & Kwiek, B. (2022). Comparison of trunk alignment and postural habits of high school adolescents and university students. *Health Promotion & Physical Activity*, 20(3), 11–22. <https://doi.org/10.55225/hppa.437>
- Krishna, H. S., Shetty, S., & Raj, A. S. (2020). Relationship between core endurance and dynamic balance in college level football players: A pilot study. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 7(5), 149–153. Retrieved from <https://www.kheljournal.com/archives/2020/vol7issue5/PartC/7-4-81-971.pdf>
- Mohammadi, H., & Fathi, J. (2018). The relationship between core endurance and performance in national female badminton athletes. *Physical Treatments*, 8(3), 123–131. <http://dx.doi.org/10.32598/ptj.8.3.123>
- 3
- Padmanabhan, S. B. R., & Anju, R. P. P. (2020). Relationship between dynamic balance and fine motor performance with core endurance in school children. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 5(4), 285–291. Retrieved from [https://ijshr.com/IJSHR\\_Vol.5\\_Issue.4\\_Oct2020/IJSHR0037.pdf](https://ijshr.com/IJSHR_Vol.5_Issue.4_Oct2020/IJSHR0037.pdf)
- Santos, M. S., Behm, D. G., Barbado, D., DeSantana, J. M., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2019). Core endurance relationships with athletic and functional performance in inactive people. *Frontiers in Physiology*, 10, 1–8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01490>
- Shaikh, A. I., Nuhmani, S., Kachanathu, S. J., & Muaidi, Q. I. (2019). Relationship of core power and endurance with performance in random intermittent dynamic type sports. *Asian J Sports Med*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.5812/asjism.62843>
- Trioclarise, R., Sitompul, M., & Syakib, A. (2022). Perbedaan hubungan fungsi sensoris dan core stability terhadap keseimbangan dinamis pada anak usia 3–5 tahun di al-fatih center tangerang. *Jurnal Fisioterapi dan Kesehatan Indonesia*, 02(02), 163–174. Retrieved from <https://ifibekasi.e-journal.id/jfki/article/view/119>
- Tun, M. T., Aye, T., & Khin, M. T. (2021). Inter-rater reliability of the test of gross motor development second edition (TGMD-2) for children with down syndrome: A pilot study. *The Journal of Asian*

- Rehabilitation Science*, 4(3), 39–46.
- Wang, H. Y., Long, I. M., & Liu, M. F. (2012). Relationships between task-oriented postural control and motor ability in children and adolescents with down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 1792–1798. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.05.002>
- Zulfiqar, H., Rehman, M. U., Razzaq, A., Nisa, Z. U., Hina, M., Bashir, H., Saeed, H., & Ashraf, N. U. S. (2022). Effect of core stability exercises and balance training in postural control among children with down syndrome. *Pakistan Biomedical Journal*, 5(7), 18–22. <https://doi.org/10.54393/pbmj.v5i7.392>