

ARKUS PEDIS, IMT DAN *FOOT POSTURE* BERHUBUNGAN TERHADAP KECEPATAN BERJALAN PADA ANAK USIA 10-12 TAHUN

Yelva Febriani¹, Annisa Adenikheir², Annisa Nabila³

^{1,2,3}Program Studi DIII Fisioterapi Fakultas Kesehatan
Universitas Fort De Kock Bukittinggi

Email : yelva.management@gmail.com¹

Annisa.adenikheir@gmail.com

ABSTRACT

The World Health Organization (WHO) stated that there are hundreds of millions of people whose lives are disrupted due to musculoskeletal disorders. The biomechanics and musculoskeletal system of the foot is greatly influenced by the arch of the foot. Abnormalities in the lower extremities often occur in children, so they can cause balance disorders which will affect walking speed. This study aims to look at the relationship between arch, BMI and foot posture on walking speed. This type of research is descriptive analytical. This research uses a total sampling technique with the entire population as a sample of 59 people. The research results showed that the variables related to walking speed were the archus pedis (p-value = 0.000), body mass index (p-value = 0.027), foot posture (p-value = 0.000). It was concluded that there was a relationship between the arch, BMI and foot posture on walking speed in children aged 10-12 years.

Keywords : *Arkus Pedis, BMI, Foot Posture, Walking Speed*

ABSTRAK

World Health Organization (WHO) memberikan pernyataan bahwa terdapat ratusan juta orang terganggu kehidupan akibat gangguan musculoskeletal. Biomekanik dan musculoskeletal pada kaki sangat dipengaruhi oleh arkus kaki atau lengkungan kaki. Kelainan pada ekstremitas bawah sering terjadi pada anak-anak, sehingga dapat menyebabkan gangguan keseimbangan yang akan mempengaruhi kecepatan dalam berjalan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan arkus pedis, IMT dan foot posture terhadap kecepatan berjalan. Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik, Penelitian ini menggunakan teknik total sampling dengan seluruh populasi dijadikan sampel sebanyak 59 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang berhubungan dengan kecepatan berjalan adalah arkus pedis (p-value = 0.000), indeks massa tubuh (p-value = 0.027), foot posture (p-value = 0.000). Disimpulkan bahwa adanya hubungan arkus pedis, IMT dan foot posture terhadap kecepatan berjalan pada anak usia 10-12 tahun.

Kata Kunci : *Arkus Pedis, IMT, Foot Posture, Kecepatan Berjalan*

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) memberikan pernyataan bahwa terdapat ratusan juta orang terganggu kehidupan akibat gangguan musculoskeletal. Biomekanik dan musculoskeletal pada kaki

sangat dipengaruhi oleh arkus kaki atau lengkungan kaki. Kelainan pada ekstremitas bawah sering terjadi pada anak-anak. Di Amerika, sekitar 90% kunjungan klinik untuk masalah kaki (Ying & Park, 2018). Masa

anak-anak adalah masa yang penting untuk memperhatikan tumbuh dan kembang pada anak. Hal tersebut dapat meminimalisir adanya kelainan pertumbuhan dan perkembangan yang bersifat permanen.

Masa anak-anak adalah masa yang aktifitas kerja ototnya lebih banyak bergerak, seperti bermain, berlari-lari, melompat, menari, dan lain-lain. Aktifitas anak-anak tersebut lebih banyak pada kaki mereka. Aspek-aspek perkembangan anak meliputi fisik-motorik, intelektual, moral, emosional, sosial, bahasa, dan kreativitas (Antar, Nugraha, & Dewi, 2019).

Kemampuan motorik merupakan kemampuan yang sangat penting untuk diperhatikan karena berhubungan dengan gerakan-gerakan tubuh. Salah satu perkembangan motorik anak yang paling penting adalah berjalan. Berjalan merupakan salah satu keterampilan motorik yang paling jelas menandai kemandirian pada anak (Suhartini, 2005). Anak Usia 7-9 tahun memiliki potensi sangat besar untuk mengoptimalkan segala aspek perkembangan, termasuk perkembangan kemampuan motoriknya. Pada usia 7-12 tahun kemampuan motorik anak mencapai tahapan *specialized skill*, dimana anak lebih menguasai keterampilan motoriknya dan

mencapai perkembangan motorik yang optimal (Pudjiastuti,2012).

Arkus pedis memiliki fungsi untuk membantu efisien fungsi kaki. Struktur pedis ini juga terbagi, yaitu normal *foot*, *flat foot*, dan *cavus foot*. Normal *foot* adalah kondisi pedis memiliki lengkungan atau arkus pedis yang normal. *Flat foot* atau biasa disebut dengan *pes planus* atau kaki datar memiliki kondisi pedis dimana lengkung kaki menghilang yang ditandai dengan bentuk kaki yang rata. *Cavus foot* atau biasa disebut dengan *pes cavus* ialah kondisi lengkungan pedis yang tinggi (Nurohman et al.,2017).

Arkus pedis adalah sebagai penopang berat tubuh dan sebagai peredam kejutan ketika kaki berkontak dengan tanah. Dengan adanya arkus pedis ini maka berat tubuh akan terbagi dua secara seimbang ke depan dan belakang telapak kaki. Menurut (Winata, 2009) Dengan adanya arkus pedis ini seseorang juga bisa berpindah dengan cepat dalam keadaan berlari dari satu posisi ke posisi lain karena fungsinya sebagai peredam kejutan (Winata, 2009).

Indeks massa tubuh (IMT) didefinisikan sebagai berat badan (kg) dibagi tinggi badan kuadrat (m²). Indeks massa tubuh dapat dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal. Faktor internal bisa berupa pengaruh genetik, jenis kelamin, hormon, dan

umur, sedangkan faktor eksternal meliputi konsumsi makanan yang tinggi akan kalori dan kurangnya aktivitas fisik. (Warmadewi et al., 2019)

Kaki sebagai bidang tumpu memiliki kemampuan untuk mengontrol pusat massa tubuh dan pusat gravitasi tubuh. Bentuk kaki yang berbeda memiliki perbedaan luas bidang tumpu sehingga fungsi mempertahankan keseimbangan juga akan berbeda (Desnita, 2016).

Bentuk kaki yang normal pada manusia bertujuan untuk kaki lebih stabil saat berdiri menapak, yaitu terbentuknya lengkung kaki yang dapat mendistribusikan berat secara merata ke daerah yang lebar. Agar kaki dapat digunakan untuk menumpu berat badan pada posisi menapak, dibutuhkan tumit yang lebih panjang, pembesaran tarsalia dengan fusi dan pengurangan jumlah, metatarsalia tersusun lebih paralel dan lengkung kaki dikembangkan. (Nurohman et al., 2017)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2023 di SDN 06 Pulai Anak Air Bukittinggi, Populasi dalam penelitian ini sebanyak 59 orang dengan teknik pengambilan sampel yakni total sampling. Alat ukur yang digunakan pada penelitian ini yakni,

1. pada arkus pedis menggunakan *foot print* dengan melihat *clarke's angle* dengan hasil ukur berupa, flat foot ($<30^0$), Cavus foot $\geq 45^0$ dan normal foot 30^0-45^0 ,
2. Indeks massa tubuh menggunakan formulasi, berat badan dibagi tinggi badan dikuadratkan, dengan hasil ukur dibagi menjadi dalam 3 kategori yakni, overweight (≥ 25), Kurus $<18,5$ dan normal (18,5-24,99).
3. Foot Posture menggunakan Foot posture index (FPI-6) dengan hasil yakni Pronasi (+6 sampai +9), Supinasi (-1 sampai -4) dan Normal (0 sampai +5)
4. Kecepatan berjalan menggunakan formulasi :
Speed(m/s)=stride length (m) x cadence (step/min)

HASIL

Tabel 1

Distribusi Frekuensi Arkus Pedis pada Anak Usia 10-12 Tahun

Arkus Pedis	f	%
Flat	16	27.1
Cavus	1	1.7
Normal	42	71.2
Jumlah	59	100.0

Tabel 2

Distribusi Frekuensi Indeks Massa Tubuh pada Anak Usia 10-12 Tahun

Indeks massa Tubuh	f	%
Overweight	3	5.1
Kurus	35	59.3
Normal	21	35.6
Jumlah	59	100.0

Tabel 3

Distribusi Frekuensi *Foot Posture* pada Anak Usia 10-12 Tahun

<i>Foot Posture</i>	f	%
Pronasi	16	27.1
Supinasi	1	1.7
Normal	42	71.2
Jumlah	59	100.0

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa anak yang masuk kategori flatfoot 16 orang (27.1%) , cavus 1 orang (1.7%) dan anak yang masuk kategori normal sebanyak 42 orang (71,2%), pada Tabel 2 Indeks Massa Tubuh (IMT) untuk overweight sebanyak 3 orang (5,1%), kurus 35 orang (59,3%) dan normal 21 orang (35,6%). *Foot posture pronasi* sebanyak 16 orang (27,1%), anak dengan *foot posture supinasi* 1 orang (1,7%) dan anak dengan *foot posture normal* sebanyak 42 orang (71,2%)

Tabel 4

Arkus pedis dengan kecepatan berjalan pada anak Usia 10-12 Tahun

Variabel	Kecepatan berjalan						N	%	P value
	lambat		Sedang		Cepat				
	n	%	n	%	n	%			
<i>Arkus Pedis</i>									
Flat	15	93.8	0	0.0	1	6.2	16	100	0.000
Cavus	0	0.0	1	100.0	0	0.0	1	100	
Normal	1	2.4	0	0.0	41	97.6	42	100	
Jumlah	16	27.1	1	1.7	42	71.2	59	100	
<i>IMT</i>									
Gemuk	3	100	0	0	0	0	3	100	0.027
Kurus	7	20	0	0	28	80	35	100	
Normal	6	28.6	1	4.8	14	66.7	21	100	
<i>Foot Posture</i>									
<i>Pronasi</i>	16	100	0	0.0	0	0.0	16	100	0.000
<i>Supinas</i>	0	0	1	100	0	0.0	1	100	
<i>i</i>	0	0	0	0	4	100	4	100	
Jumlah	16	27.1	1	1.7	4	71.2	59	100	

Berdasarkan tabel diatas diketahui dari 59 responden yang menyatakan dari 16 responden yang mengalami *flat foot* 15 (93.8%) dengan kecepatan berjalan lambat. 1 responden yang mengalami *cavus foot* 0 (0.0%) dengan kecepatan berjalan lambat. Sedangkan 42 responden yang mengalami

normal *foot* 1 (2.4%) dengan kecepatan berjalan lambat. Hasil uji statistik menunjukkan nilai $p=0.000 < 0.05$ (α), artinya H_0 ditolak, maka dapat disimpulkan bahwa ada hubungan arkus pedis dengan kecepatan berjalan pada anak usia 10-12 tahun, untuk variable IMT gemuk 3 (100%) dengan kecepatan berjalan lambat, terdapat 35 responden yang mengalami kurus 7(20%) dengan kecepatan berjalan lambat, sedangkan 21responden yang mengalami IMT normal 6 (28,6%), dengan nilai $p=0,027 < 0,05$ (α) dengan artian ada hubungan IMT dengan kecepatan berjalan anak usia 10-12 tahun, untuk variable Foot posture dari 16 (100%) responden yang mengalami pronasi dengan kecepatan berjalan lambat, 1 responden yang mengalami foot posture supinasi 0 (0.0%) dengan kecepatan berjalan lambat, sedangkan 42 responden mengalami posture normal (0.0%) dengan kecepatan berjala lambat, dengan $p=0.000 < 0,05$

PEMBAHASAN

Arkus pedis Merupakan bangunan bersegmen yang berfungsi sebagai gaya pegas, dimana akan berfungsi apabila dibangun dalam bentuk lengkungan. Secara anatomi kaki memiliki 3 *arcus pedis* yaitu *arcus*

longitudinalis medialis, *arcus longitudinalis leteralis* dan *arcus transversalis*

Kaki bergerak dipengaruhi oleh bentuk dan sandi tulang-tulang kaki (arkus pedis) yang berfungsi untuk menambah elastisitas dan fleksibilitas, membantu kaki dalam menyerap kejutan (*absorb shock*, mengatur keseimbangan saat berdiri, berjalan, berlari dan melompat. Anak yang mengalami *flat foot* lebih banyak mengalami resiko kecepatan berjalan lambat, hal ini dikarenakan bentuk telapak kaki yang ceper tanpa lengkungan kurang mampu berfungsi sebagai sistem pengungkit yang kaku untuk mengungkit tubuh pada saat kaki akan meninggalkan pijakan pada proses berjalan, sehingga menyebabkan keluhan mudah lelah dan membatasi aktifitas berjalan.

Flat foot dalam penelitian ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah umur, sebagian anak mengalami perkembangan lengkung *longitudinal* kaki pada umur 10-12 tahun. Hal ini terjadi karena mengalami penyesuaian pertumbuhan lengkung kaki secara menetap. Faktor *flat foot* selanjutnya adalah jenis kelamin, anak laki-laki mempunyai resiko lebih besar mengalami *flat foot* dibandingkan anak perempuan. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan anatomis tubuh, dimana nilai rata-rata *valgus* anak laki-laki besar

dibandingkan anak perempuan. Bantalan lemak pada *midfoot* anak laki-laki lebih tebal dibandingkan perempuan. Sehingga laki-laki memiliki nilai *arch index* yang lebih tinggi daripada anak perempuan. Sehingga, perkembangan medial *longitudinal arch* pada anak laki-laki lebih lambat daripada perempuan.

Pada penelitian Ockta Firdiansyah (2015) didapatkan bahwa hasil hubungan posisif yang yang searah bahwa normal arcus lebih baik daripada arcus yang tidak normal untuk meningkatkan kelincahan motorik. Waktu rata-rata yang ditempuh oleh anak dengan arcus normal dikategorikan “baik” ditunjukkan dengan rata-rata waktu tempuh 12,75 detik, sedangkan waktu yang ditempuh anak dengan arcus yang tidak normal dikategorikan “sedang” ditunjukkan drngan rata-rata waktu tempuh 14,84 detik. Hal ini membuktikan bahwa anak dengan arcus normal dapat dikatakan lebih lincah dari anak dengan arcus yang tidak normal.

Pada pemeriksaan IMT untuk anak yang memiliki IMT *overweight* sebanyak 3 orang, kurus 35 orang dan normal 21 orang. Indeks massa tubuh banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah jenis kelamin. IMT dengan kategori *overweight* lebih banyak ditemukan pada laki-laki. Namun, angka kejadian obesitas lebih tinggi

pada perempuan dibandingkan laki-laki. *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) periode 1999-2000 menunjukkan tingkat obesitas pada laki-laki sebesar 27,3% dan pada perempuan sebesar 30,1% di Amerika (Hill,2006).

Anak yang mengalami *overweight* lebih banyak mengalami resiko kecepatan berjalan lambat, hal ini dikarenakan anak *overweight* mengalami kesulitan dalam bergerak dikarenakan tungkai yang pendek, karena ketidakseimbangan antara tinggi badan dan berat badan. Anak dengan tungkai pendek membutuhkan lebih banyak langkah untuk menempuh jarak yang sama dengan anak bertungkai panjang. Anak dengan kategori *overweight* biasanya berjalan lebih lambat dan membutuhkan waktu yang lebih lama pada fase *stance* untuk meningkatkan stabilitas pada fase *swing* sehingga panjang langkah berkurang. Wasilatus Sholehah (2019) menyatakan bahwa obesitas mempengaruhi geometri tubuh dan menyebabkan keterbatasan fungsional terutama pada anggota tubuh bagian bawah, yang secara signifikan dapat mempengaruhi biomekanik kegiatan sehari-hari terutama saat berjalan.

Pada obesitas baik dewasa maupun anak-anak cenderung memiliki kecepatan berjalan yang lambat dibanding orang

normal. Orang obesitas biasanya berjalan lebih lambat dan membutuhkan waktu yang lebih lama pada fase *stance* untuk meningkatkan stabilitas pada fase *swing* sehingga panjang langkah berkurang namun lebar langkah lebih luas saat berjalan. Bertambah luasnya lebarnya langkah disebabkan adanya jaringan adiposa yang berlebih pada paha. Kegemukan juga dapat mempengaruhi kekutan otot sehingga jika otot tersebut lemah dan massa tubuh bertambah maka akan terjadi masalah keseimbangan tubuh saat berdiri maupun berjalan, serta masalah kardiovaskuler

Menurut peneliti, kaki berperan sebagai *base of support* yang berfungsi dalam berjalan. Kaki yang sebagai bidang tumpu memiliki kemampuan mengontrol pusat massa tubuh dan pusat gravitasi tubuh. Bentuk kaki yang berbeda akan memiliki perbedaan luas bidang tumpu, sehingga fungsi berjalan akan berbeda.

Foot posture dengan tipe pronasi lebih banyak mengalami resiko kecepatan berjalan lambat, hal ini dikarenakan kaki pronasi cenderung bergerak atau miring kedalam saat berjalan (melangkah), sehingga sebagian besar beban tubuh ditopang oleh tulang-tulang dibagian ibu jari sehingga muncul rasa tidak nyaman seperti sakit atau

lelah pada bagian lengkungan telapak kaki, pergelangan kaki, lutut, tulang kering, atau pinggul saat berjalan lama hal ini juga dapat memicu tidak seimbang ketika berjalan.

SIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan ada hubungan arkus pedis, IMT dan *foot posture* terhadap kecepatan berjalan pada anak usia 10-12 tahun. Kaki bergerak dipengaruhi oleh bentuk dan sandi tulang-tulang kaki (arkus pedis) yang berfungsi untuk menambah elastisitas dan fleksibilitas, membantu kaki dalam menyerap kejutan (*absorb shock*, mengatur keseimbangan saat berdiri, berjalan, berlari dan melompat. Anak yang memiliki Arkus pedis, IMT dan *foot posture* yang abnormal memiliki kecenderungan untuk terjadinya gangguan pada kecepatan berjalan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini yang telah memberi dan memfasilitasi penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

REFERENSI

- Ayu Juni Antar, N. K., Satria Nugraha, M. H., & Trisna Narta Dewi, A. A. N. (2019). Pelayanan Fisioterapi Pemeriksaan Bentuk Arkus Pedis (Normal Foot, Flat Foot, dan Cavus Foot) dan Pemeriksaan Pola Berjalan (Stride Length, Step Length, Cadence, dan Speed) pada Anak di SDN 8 Dauh Puri Denpasar. *Buletin Udayana Mengabdi*, 18(3), 85–92. <https://doi.org/10.24843/bum.2019.v18.i03.p15>
- Bachtiar, F. (2016). Gambaran Arkus Pedis pada Mahasiswa Fisioterapi Makassar. *Prodi S1 Fisioterapi, Fak.Kedokteran, Universitas Hasanuddin*.
- Cahyaningrum, Hapsari. (2016). *Perbedaan Gait Parameter Pada Kondisi Flexible Flat Foot Dan Arkus Kaki Normal Anak Usia 11-13 Tahun Di SD Negeri 3 Cepu*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Chamidah, A N. (2014). *Deteksi Dini Gangguan Pertumbuhan Dan Perkembangan Anak*. 8.
- Desnita, R. (2016). *Hubungan bentuk kaki dengan stabilitas fungsional pada pasien neuropati diabetik*. 5(1), 195-201.
- Giovanni CD, Greisberg J. *Foot and Ankle: Core Knowledge in Orthopaedics*. Elsevier Mosby. 2007.
- Idris FH. *Filogeni dan Ontogeni Lengkung Kaki Manusia, Majalah Kedokteran Indonesia*. Jakarta: Departemen Kedokteran Fisik dan Rehabilitasi Medik, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo. 2010
- Indrayani. (2020). Perbedaan Gait Parameter Terhadap Tipe Arkus Pedis (Normal Foot, Flat Foot Dan Cavus Foot) Pada Anak Sekolah Dasar Usia 10-12 Tahun Di Denpasar Barat. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 8(2), 57–61.
- Lendra, M.D dan Santoso, T.B. (2009). Beda Pengaruh Kondisi Kaki Datar dan Kaki dengan Arkus Normal terhadap Keseimbangan Statis Pada Anak Usia 8-12 Tahun di Kelurahan Karangasem, Surakarta, *Jurnal Fisioterapi*. Vol 9 (2): 59-58
- Mosca, V.S. (2014). *The Foot*. In Lovell & Winter's (7th Ed). Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA: Pediatric Orthopedics, Weinstein SL and Flynn JM.
- Notoatmodjo, S. (2015). *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Notoatmodjo, S. (2010). *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Nurohman, M. A., Moerjono, S., & Basuki, R. (2017). *Hubungan Tinggi Lompatan dan Bentuk Arcus Pedis dengan Kejadian Sprain Pergelangan Kaki pada Atlet Bulutangkis yang Melakukan Jumping Smash Correlation Between Vertical Jump and the Form of an Arcus Pedis with the Incident of Ankle Sprain in Badminton Ath*. 6–29. <http://repository.unimus.ac.id/317/>
- Nurohman, M. A. (2017). *Hubungan Tinggi Lompatan Bentuk Arcus Pedis dengan kejadian Sprain Pergelangan Kaki Pada Atlet Bulutangkis yang Melakukan Jumping Smash*. Semarang: Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang
- Prastyo, G. T.. (2016). *Korelasi Antara Body Mass Index Dengan Plantar Arch Index*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Pudjiastuti, S.S., Zubaidi, A dan Dwi, S. (2012). Penggunaan Medial ARCH Support dan Keseimbangan Dinamis pada Kondisi Flat Foot. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*.
- Putra, Y. W., & Rizqi, A.S. (2018). Index Massa Tubuh (IMT) Mempengaruhi Aktivitas Remaja Putri Smp Negeri 1 Sumberlawang. *Gaster*, 16(1), 105. <https://doi.org/10.30787/gaster.v16i1.233>

- Sabita, Rifqi. (2017). *Hubungan Antara Flat Foot Dengan Gait Parameter Pada Anak Usia 7-9 Tahun Di SD Pabelan Kartasura*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Wardanie, S. (2013). *Prevalensi Kelainan Bentuk Kaki (Flat Foot) Pada Anak Usia 6-12 Tahun Di Kota Surakarta*. 1-22.
- Warmadewi, U., Adhitya, S., Griadhi, A., & Sutadarma, G. (2019). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dan Lingkar Perut Terhadap Foot Hyperpronation Pada Perempuan Dewasadi Desa Batuan, Sukawati, Gianyar. *MIFI: Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 7(3), 18–27.
- Willim, H. A., Wicaksono, A., & Asroruddin, M. (2016). Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dan Lengkung Kaki pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter FK UNTAN Angkatan 2012. *Jurnal Cerebellum*, 2(3), 562–576.
- Winata, H., Furqonita, D., & Murdana, I. N. (2014). Pengaruh Tekanan Telapak Kaki Bagian Depan terhadap Pemakaian Hak Tinggi dan Indeks Massa Tubuh Mahasiswi FKUI 2011. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 20(6), 1-6.
- Ying, Y., & Park, D. (2018). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析 Title. 6–7*.
- Zulham, M. (2016). *Hubungan Struktur Pedis Dengan Kecepatan Lari 60 Meter Pada Siswa SMA Negeri 3 Semarang*. Semarang: Universitas Diponegoro