

PERBEDAAN WAKTU REAKSI VISUAL ANTARA INDEKS MASSA TUBUH KATEGORI *UNDERWEIGHT*, NORMAL DAN *OVERWEIGHT* PADA SISWA SEKOLAH DASAR SARASWATI TABANAN

1) Ni Kadek Ira Maharani Putri 2) Ari Wibawa 3) I Dewa Ayu Inten Dwi Primayanti

^{1,2}Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

³Bagian Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

iramaharani16@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui perbedaan waktu reaksi visual antara indeks massa tubuh kategori *underweight*, normal dan *overweight* pada siswa Sekolah Dasar Saraswati Tabanan. Desain penelitian ini adalah *cross sectional analytic* yang dilaksanakan pada bulan Maret 2017. Sampel diambil dengan teknik *total sampling* yang berjumlah 228 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok penelitian berdasarkan indeks massa tubuhnya. Uji normalitas dengan *Kolmogorov-smirnov test* dan uji homogenitas dengan *Levene's test* ($p > 0,05$). Analisis deskriptif didapatkan rerata waktu reaksi visual pada IMT *underweight* 569,4+50,08 ms, pada IMT normal 405,31+41,54 ms dan IMT *overweight* 556,75+46,86 ms. Uji beda dengan *One way ANOVA* menunjukkan beda signifikan ($p=0,000$). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa anak dengan IMT *underweight* dan *overweight* memiliki waktu reaksi visual yang lebih lama dibandingkan anak dengan IMT normal di Sekolah Dasar Saraswati Tabanan.

Kata Kunci: Waktu Reaksi Visual, Indeks Massa Tubuh

VISUAL REACTION TIME DIFFERENCE BETWEEN UNDERWEIGHT, NORMAL AND OVERWEIGHT BODY MASS INDEX CATEGORIES AMONG STUDENT AT SARASWATI ELEMENTARY SCHOOL TABANAN

ABSTRACT

This study was to determine the difference of visual reaction time based on underweight, normal and overweight body mass index's categories among student at Saraswati elementary school in Tabanan. This study design is a cross-sectional analytic study held on March 2017. Samples was selected using total sampling technique with totally 228 samples which divided into 3 groups based from their body mass index. Normality test using Kolmogorov-smirnov Test and homogeneity test using Levene's Test had been done ($p>0.05$). Descriptive analytic show the visual reaction time in underweight BMI 569,4+50,08 ms, normal BMI 405,31+41,54 ms and overweight BMI 556,75+46,86 ms. Analysis using One Way ANOVA find out significant mean differences between group ($p=0,000$) Based on this study, conclude that underweight and overweight children had a longer visual reaction time than normal weight children in Saraswati Elementary School Tabanan.

Keywords : Visual Reaction Time, Body Mass Index

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi mengakibatkan anak lebih sering bermain *gadget* dibandingkan dengan bermain di luar ruangan. Hal ini mampu menggeser indeks massa tubuh (IMT) anak kearah *overweight* ataupun *underweight* bila asupan nutrisi anak tidak seimbang dengan aktivitas fisik yang dilakukan. *Overweight* ataupun *underweight* memiliki risiko masalah kesehatan yang sama.

Riskesdas tahun 2013 menyatakan prevalensi anak gemuk usia 5-12 tahun di Indonesia yaitu 18,8%. Bali merupakan salah satu provinsi yang memiliki rata-rata prevalensi anak gemuk usia 5-12 tahun diatas rata-rata nasional. Tidak hanya *overweight* tapi Indonesia juga masih memiliki masalah kekurangan gizi pada anak. Prevalensi anak kurus usia sekolah sebesar 11,2%.¹ *Overweight* membawa masalah kesehatan serius yang dapat dibawa hingga dewasa seperti DM tipe 2 ataupun masalah kardiovaskular. Anak gemuk empat kali lebih sering tidak hadir ke sekolah akibat terserang demam, flu atau diare. Begitu pula pada anak *underweight* yang berisiko mengalami pengeroposan tulang, disregulasi hormone dan penurunan sistem imun. Kedua hal ini akan berdampak pada performa anak di sekolah dan

mempengaruhi prestasi akademisnya.²

Sebuah penelitian neurofisiologi menyatakan IMT *underweight* ataupun *overweight* mempengaruhi kecepatan proses berfikir dan performa sensomotor anak yang pada masa pertumbuhannya akan mengganggu perkembangan otak dan sistem sarafnya. Pada anak dengan IMT *underweight* cenderung mengalami insufisiensi micronutrient seperti asam folat dan zat besi yang dapat mengganggu perkembangan otak dan sistem saraf anak yang akan menyebabkan penurunan performa di sekolah dan prestasi akademik.³ Sedangkan pada individu dengan IMT *overweight* dan *obese* dapat meningkatkan risiko melambatnya konduktifitas hantar saraf akibat peningkatan ambang rangsang sensoris dan neuropati pada serabut saraf kecil di perifer.⁴ Hal ini akan menyebabkan penurunan kecepatan hantar saraf yang berpengaruh pada perpanjangan waktu reaksi.

Waktu reaksi adalah lamanya waktu dari mulai diterimanya stimulus hingga munculnya suatu respon yang diinginkan.⁵ Waktu reaksi visual merupakan salah satu variabel yang mempengaruhi kecepatan membaca pada anak, mulai dari anak mendapatkan input sensoris berupa huruf kemudian menginterpretasikan huruf apa

yang mereka lihat hingga terjadi respon yaitu mengucapkan huruf dengan tepat. Waktu reaksi juga menggambarkan kemampuan memproses stimulus pada sistem saraf pusat yang secara tidak langsung dapat menggambarkan kognisi anak.⁶

Pada proses pembelajaran stimulus visual merupakan stimulus yang paling banyak diterima misalnya pada saat membaca dan menulis. Sistem visual selalu dihadapkan dengan tugas yang bermakna yang harus di proses secara cepat dan memberikan informasi yang penting tiap harinya. Sebagian besar aksi motoris berdasarkan dari informasi visual yang bertujuan agar manusia dapat berinteraksi dengan lingkungannya.⁴

Oleh karena masih terbatasnya data mengenai hubungan IMT dengan waktu reaksi visual khususnya pada anak usia sekolah maka hal ini melatarbelakangi untuk mengangkat penelitian mengenai perbedaan waktu reaksi visual berdasarkan indeks massa tubuh kategori *underweight*, normal dan *overweight* pada siswa SD Saraswati Tabanan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah *observational analitik* dengan desain studi *cross sectional*. Populasi penelitian ini adalah siswa SD Saraswati Tabanan. Sampel penelitian berasal dari populasi penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan didata menggunakan teknik *total sampling* dengan jumlah total 228 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok berdasarkan IMT anak. IMT anak dihitung dengan index quatelet berdasarkan usia dan jenis kelamin menurut WHO tahun 2007. Kriteria inklusi terdiri dari siswa yang bersekolah di SD Saraswati Tabanan; berusia 9-11 tahun; memiliki indeks massa tubuh (IMT) kategori *underweight*, normal, dan *overweight*; sehat jasmani dan rohani dan bersedia menjadi subjek penelitian sampai penelitian selesai. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah mengalami buta warna ataupun buta total.

Variabel bebas (*independent*) dalam penelitian ini adalah indeks massa tubuh (IMT) kategori *underweight*, normal dan *overweight*. Sedangkan Variabel terikat (*dependent*) adalah waktu reaksi visual. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini adalah *staturemeter* untuk mengukur tinggi badan, timbangan untuk mengukur berat badan dan aplikasi *Human Benchmark Program* untuk mengukur waktu reaksi visual.

HASIL PENELITIAN

Analisis univariat digunakan untuk melihat gambaran umum responden penelitian berdasarkan usia, tinggi badan, berat badan, IMT/usia dan jenis kelamin disajikan dalam bentuk prosentase, rerata dan simpang baku.

Tabel 1. Karakteristik Responden Kategori *Underweight*

Karakteristik Responden	Kategori <i>Underweight</i> Rerata ± SD
Usia (tahun)	9,86±0,608
Berat Badan (kg)	24,36±2,929
Tinggi Badan (cm)	137,19±6,146
IMT/Usia	1,3111±0,08774
Laki-laki	16(38,1%)
Perempuan	26(61,9%)

Tabel 2. Karakteristik Responden Kategori Normal

Karakteristik Responden	Kategori Normal Rerata ± SD
Usia (tahun)	9,84±0,729
Berat Badan (kg)	33,11±6,178
Tinggi Badan (cm)	138,33±7,342
IMT/Usia	1,7538±0,22420
Laki-laki	61 (49,6%)
Perempuan	62 (50,4%)

Tabel 3. Karakteristik responden Kategori *Overweight*

Karakteristik Responden	Kategori <i>Overweight</i> Rerata ± SD
Usia (tahun)	9,90±0,689
Berat Badan (kg)	50,71±8,631
Tinggi Badan (cm)	144,32±8,948
IMT/Usia	2,4533±0,27029
Laki-laki	35(55,6%)
Perempuan	28(44,4%)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan responden pada kelompok *underweight* memiliki nilai rerata usia dan simpang baku (9,86±0,61), kelompok normal (9,84±0,73) dan kelompok *overweight* (9,90±0,69). Selanjutnya pada kelompok *underweight* responden memiliki nilai rerata berat badan dan simpang baku (24,36±2,93), kelompok normal (33,11±6,18) dan kelompok *overweight* (50,71±8,63). Karakteristik responden berdasarkan tinggi badan didapatkan rerata dan simpang baku pada kelompok *underweight* (137,19±6,15), kelompok normal (138,33±7,34) dan kelompok *overweight* (144,32±8,95). Rerata dan simpang baku IMT/Usia pada kelompok *underweight* (1,31±0,09), kelompok normal (1,75±0,22) dan kelompok *overweight* (2,45±0,27). Jumlah dan persentase jenis kelamin pada kelompok *underweight* ialah laki-laki sebanyak 16 orang (38,1%) dan perempuan 26 orang (61,9%), pada kelompok normal dengan laki-laki sebanyak 61 orang (49,6%) dan perempuan 62 orang (50,4%), sedangkan kelompok *overweight* jumlah laki-laki 35 orang (55,6%) dan perempuan 28 orang (44,4%).

Untuk mengetahui distribusi normalitas data maka diuji menggunakan *Kolmogorov-smirnov Test* dan untuk menganalisa variansi data maka diuji menggunakan *Levene's Test*. Berikut tabel hasil uji dari normalitas dan homogenitas data

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov	Levene's Test
	p	p
<i>Underweight</i>	0,094	0,065
Normal	0,2	
<i>Overweight</i>	0,2	

Tabel 4 menunjukan hasil uji normalitas data dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan nilai probabilitas waktu reaksi visual pada kelompok *underweight* didapatkan nilai p = 0,094 (p>0,05), ke-

lompok normal didapatkan nilai $p = 0,200$ ($p > 0,05$), dan kelompok *overweight* didapatkan nilai $p = 0,200$ ($p > 0,05$). Tiap kelompok didapat $p > 0,05$, menandakan data berdistribusi normal.

Tabel 4 juga menunjukkan hasil uji homogenitas dengan *Levene's Test* dimana waktu reaksi visual memiliki nilai $p > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data bersifat homogen. Berdasarkan dari hasil uji normalitas dan uji homogenitas, maka uji hipotesis menggunakan uji statistik parametrik yang dalam hal ini menggunakan uji *One Way ANOVA*.

Dalam melihat perbedaan waktu reaksi visual antar kelompok untuk menentukan kelompok mana yang memiliki waktu reaksi visual paling cepat dilakukan analisis deskriptif sebagai berikut:

Tabel 5. Analisis Deskriptif Waktu Reaksi Visual

Kelompok	N	Rerata	SD
<i>Underweight</i>	42	569,4024	50,08043
Normal	123	405,3171	41,53714
<i>Overweight</i>	63	556,7492	46,85525

Semakin kecil rerata waktu reaksi maka semakin cepat waktu reaksi visualnya. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa kelompok normal memiliki waktu reaksi paling cepat yaitu $405,32 \pm 41,52$ ms, dibandingkan dengan kelompok *overweight* $556,75 \pm 46,86$ ms dan kelompok *underweight* $569,4 \pm 50,08$ ms.

Untuk melihat tingkat signifikan dari perbedaan waktu reaksi visual antara ketiga kelompok maka dilakukan uji beda dengan *One Way ANOVA*.

Tabel 6. Hasil Uji Statistik dengan *One Way ANOVA*

	Df	p
Variasi antar kelompok	2	
Variasi dalam kelompok	225	0,000
Total	227	

Tabel 6 menunjukkan hasil uji beda ketiga kelompok penelitian dengan nilai p sebesar 0,000 (nilai $p < 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna rata-rata waktu reaksi visual pada ketiga kelompok penelitian.

Untuk melihat perbedaan rerata pada masing masing kelompok dan tingkat signifikannya maka dapat dilihat dari hasil uji lanjutan dengan *Turkey HSD* sebagai berikut:

Tabel 7. Uji *Turkey HSD*

Variabel	Kel. I	Kel. J	Beda Rerata (I-J)	p
Waktu Reaksi	<i>Under Weight</i>	Normal	16.408.531	0,000
Visual	<i>Over Weight</i>	Normal	15.143.213	0,000
	<i>Under Weight</i>	<i>Over Weight</i>	1.265.317	0,332

Berdasarkan Tabel 7 didapat perbedaan bermakna ($p < 0,05$) didapat antara kelompok *underweight* terhadap normal dengan beda rerata 164,09ms dan antara kelompok *overweight* terhadap normal dengan beda rerata 151,43ms, sedangkan antar kelompok *underweight* dengan *overweight* memiliki beda rerata 12,65Ms yang dalam statistic tidak bermakna ($p > 0,05$).

DISKUSI

Karakteristik Sampel Penelitian

Pada penelitian ini, subjek penelitian berjumlah 228 orang siswa yang bersekolah di SD Saraswati Tabanan berusia 9-11 tahun yang sehat secara jasmani dan rohani, sehingga umur responden menunjukkan pada kelompok *underweight* memiliki nilai rerata usia dan simpang baku ($9,86 \pm 0,61$), kelompok normal ($9,84 \pm 0,73$) dan kelompok *overweight* ($9,90 \pm 0,69$). Dimana pada usia usia 7-8 tahun kematangan dan pertumbuhan otot baru dicapai dengan baik.⁷

Berat badan responden didapatkan sebaran berat badan responden antara 15–74kg. Pada kelompok *underweight* responden memiliki nilai rerata berat badan dan simpang baku ($24,36 \pm 2,93$), kelompok normal ($33,11 \pm 6,12$) dan kelompok *overweight* ($50,71 \pm 8,63$). Berat badan merupakan salah satu faktor yang digunakan dalam mengukur IMT. Dimana pada anak komposisi tubuh dapat diukur dengan rumus $IMT/Usia$. Begitupula pada tinggi badan didapatkan rerata dan simpang baku pada kelompok *underweight* ($137,19 \pm 6,15$), kelompok normal ($138,33 \pm 7,34$) dan kelompok *overweight* ($144,32 \pm 8,95$). Adapun rentang tinggi badan dalam penelitian ini 1,19-1,66 meter.

Nilai rerata dan simpang baku $IMT/Usia$ pada kelompok *underweight* ($1,31 \pm 0,088$), kelompok normal ($1,75 \pm 0,22$) dan kelompok *overweight* ($2,45 \pm 0,27$). Jumlah responden dengan IMT berdasarkan usia dan jenis kelamin yang dikategorikan *underweight* sebanyak 42 orang, dikategorikan normal sebanyak 123 orang dan dikategorikan *overweight* sebanyak 63 orang.

Distribusi responden berdasarkan jenis kelaminnya terdiri dari laki-laki dan perempuan dengan jumlah dan persentase jenis kelamin pada kelompok *underweight* ialah laki-laki sebanyak 16 orang (38,1%) dan perempuan 26 orang (61,9%), pada kelompok normal dengan laki-laki sebanyak 61 orang (49,6%) dan perempuan 62 orang (50,4%), sedangkan kelompok *overweight* jumlah laki-laki 35 orang (55,6%) dan perempuan 28 orang (44,4%). Total responden laki-laki 112 orang dan perempuan 116 orang.

Uji *Independent T-Test* dilakukam untuk melihat perbedaan waktu reaksi berdasarkan jenis kelamin di tiap-tiap kategori maka ditemukan $p > 0,05$ pada kategori *underweight* ($p = 0,746$) dan normal ($p = 0,296$) yang menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara waktu reaksi visual laki-laki terhadap perempuan. Namun terdapat perbedaan yang signifikan ($p = 0,005$) pada kategori *overweight* dimana wanita memiliki waktu reaksi lebih lama dibandingkan dengan laki-laki. Perbedaan waktu reaksi laki-laki lebih cepat dibandingkan dengan perempuan baik pada waktu reaksi visual ataupun auditori pada level aktifitas sedentari sedangkan tidak terdapat perbedaan bermakna pada level aktifitas regular. Hal ini dikarenakan waktu kontraksi otot pada laki-laki dan perempuan sama

namun respon motoris laki-laki lebih kuat dan cepat sehingga mempercepat waktu reaksinya.⁸

Waktu Reaksi Visual antara Indeks Massa Tubuh

Dari Tabel 5 dapat dilihat gambaran nilai rerata dan simpang baku waktu reaksi visual pada kelompok *underweight* (569,4ms±50,08), kelompok normal (405,32ms±41,52) dan kelompok *overweight* (556,75ms±46,86).

Semakin kecil nilai waktu reaksi menandakan semakin cepat waktu reaksi visualnya. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok dengan IMT kategori normal memiliki waktu reaksi visual paling cepat dibandingkan dengan kelompok IMT *underweight* dan *overweight*, sedangkan kelompok dengan IMT kategori *overweight* memiliki waktu reaksi visual lebih cepat dibandingkan dengan kelompok IMT *underweight*.

Perpanjangan waktu reaksi visual pada IMT *overweight* disebabkan oleh sekresi adiposit tissue hormone, *cytokines*, *chemokines* dan *growth factor* yang mampu menembus *blood-brain-barrier* dan mengganggu fungsi otak. Sedangkan pada orang dengan IMT *underweight* mengalami disregulasi hormone yang dapat menyebabkan gangguan kognitif.⁹

IMT mulai dari *overweight* hingga *obese* meningkatkan risiko mengalami perlambatan hantaran saraf dan *small fibre neuropathy*, meningkatkan ambang rangsang sensoris yang akan memperlambat waktu reaksi berdasarkan penelitian tentang konduktifitas saraf. Obesitas mampu mempengaruhi waktu reaksi pada anak yaitu akibat *cytokines*, *chemokines* dan *tissue necrosis factor* yang disekresikan oleh jaringan adiposit yang mampu menembus *blood-brain-barrier* dan mengganggu fungsi otak. *Obese* mengarah pada abnormalitas adiposit yang menyebabkan abnormalitas pembentukan myelin dan mengganggu transmisi axonal yang juga berdampak pada perpanjangan waktu reaksi.⁴ Anak dengan IMT *underweight* pada masa perkembangan otak dan sistem sarafnya mengalami kekurangan nutrisi dan micronutrient. Defisiensi vitamin B1, B12 dan B5 menyebabkan gangguan pembentukan myelin dan sel Schwann pada serabut saraf perifer. Kurangnya adiposit menyebabkan terbatasnya penyerapan lipid dalam pembentukan selubung myelin kaya lipid sehingga kecepatan penjalaran impuls lebih lama dan tidak dalam fungsi optimal.¹⁰

Kekurangan makronutrient seperti protein akan menyebabkan terhambatnya pembentukan sistem saraf dan myelinisasi. Saat awal pertumbuhan merupakan periode kritis dalam pembentukan otak anak dimana dalam periode ini terjadi sintesis pembentukan myelin dari protein dan fosfolipid derivat yang berasal dari sel membrane oligodendrosit pada sel saraf pusat dan sel schwann pada saraf tepi. Apabila dalam periode ini mengalami kekurangan protein akan menyebabkan perubahan irreversible yang memberikan efek jangka panjang pada keterlambatan myelinisasi. Hal ini akan menyebabkan kemampuan belajar yang buruk, kerusakan fungsi kognitif dan penurunan prestasi disekolah.¹¹

Hasil penelitian pada siswa SD Saraswati Tabanan dimana rerata waktu reaksi visual lebih lama pada anak dengan Indeks Massa Tubuh kategori *underweight* dan *overweight* diperkuat oleh hasil uji beda *one way ANOVA* dimana terdapat perbedaan yang bermakna pada

ketiga kelompok penelitian ($p < 0,05$).

SIMPULAN

Berdasarkan tujuan dan hasil penelitian diatas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan waktu reaksi visual berdasarkan Indeks Massa Tubuh yaitu normal < *overweight* < *underweight* pada siswa SD Saraswati Tabanan dengan perbedaan yang bermakna secara statistik ($p < 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementrian Kesehatan RI, 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
2. Krushnapriya, S., Bishnupriya, Sahoo., Ashok, Kumar Choudhury., Nighat, Yasin Sofi., Raman, Kumar. Ajeet, Singh Bhadoria., 2015. Childhood obesity: causes and consequences. *J Family Med Prim Care.*, 4(2), p. 187-192.
3. UNICEF, 2013. *Improving Child Nutrition*. New York, United Nations Publications. Welford, A., 1980. *Choice reaction time: Basic concepts*. New York: Academic Press.
4. Choon, Wei Ngo., Hui, Ying Loh., Gee, Anne Choo., Rammiya, Vellasamy., Mogaratnam, Anparasan., 2015. Influence of Body Mass Index on Visual Reaction Time. *Brithish Journal of Medicine Medical Research*, 10(3), pp. 1-8.
5. Hultsch, D., Macdonald, S. & Dixon, R., 2002. The variability in a reaction time performance and in younger and older adults. *J Gerontol*, 11(101), p. series B57.
6. Nikam, L. & Gadkari, J., 2012. effect of age, gender and body mass index on visual and auditory reaction time in Indian population. *Indian J Physiol Pharmacol*, 56(1), p. 9.
7. Kosinski, R., 2008. *A Literature Review of Reaction Time*. [Online] Available at: <http://biae.clemson.edu> [Accessed 10 Desember 2016].
8. Jain, Aditya., Bansal, Ramta. & Singh, KD., 2015. A comparative study of visual and auditory reaction times on the basis of gender and physical activity levels of medical first year students. *Int J Appl Basic Med Res*. 5(2), pp. 124-127.
9. Deore, D., Surwase, S., Masroor, S., Khan, S., & Kathore, V. (2012). A Cross Sectional Study on the Relationship Between the Body Mass Index (BMI) and Audiovisual Reaction Time (ART). *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 1466-1468
10. Grantham, J. & Henneberg, M., 2014. Adiposity is associated with improved neuromuscular reaction time. *Medical Hypotheses*, pp. 1-6.
11. Rhuba, S. & Vinodha, R., 2015. Effects Of Protein Energy Malnutrition On Peripheral Nerve Conduction In Children. *Int J Med Res Health Sci*. 2015;4(4):768-770