

Indeks Massa Tubuh Berhubungan dengan Kecepatan Waktu Reaksi Auditori pada Anak Usia 8-11 Tahun

I Gusti Agung Ayu Ari Candra Laksmi^{1*}, I Made Niko Winaya², Anak Agung Gede Eka Septian Utama³,
Made Hendra Satria Nugraha⁴

¹Program Studi Sarjana Fisioterapi dan Profesi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

^{2,3,4}Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

*Koresponden: candralaksmi12@gmail.com

Diajukan: 05 April 2023 | Diterima: 17 Juni 2023 | Diterbitkan: 25 Mei 2024

DOI: <https://doi.org/10.24843/mifi.2024.v12.i02.p15>

ABSTRAK

Pendahuluan: Indeks massa tubuh yang tidak normal dapat memengaruhi kecepatan waktu reaksi auditori pada anak. Waktu reaksi auditori merupakan kemampuan seseorang untuk memberikan respon terhadap rangsangan suara yang datang dengan waktu secepat-cepatnya. Waktu reaksi auditori berperan penting dalam mendukung kegiatan pembelajaran anak di sekolah. Tujuan penelitian ini yakni untuk mencari tahu hubungan antara indeks massa tubuh dengan kecepatan waktu reaksi auditori pada anak usia 8-11 tahun di SD Negeri 5 Peguyangan.

Metode: Metode penelitian yang digunakan yaitu analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* yang menggunakan teknik *purposive sampling* dengan jumlah subjek yaitu 77 anak. Pengumpulan data dilakukan dengan mengukur indeks massa tubuh melalui pengukuran berat badan dan tinggi badan sedangkan kecepatan waktu reaksi auditori diukur dengan *millisecond software (simple auditory reaction time)*.

Hasil: Berdasarkan uji analisis non parametrik *spearman rho* dari indeks massa tubuh dengan kecepatan waktu reaksi auditori didapatkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) dan koefisien korelasi $r=0,492$.

Simpulan: Terdapat hubungan antara indeks massa tubuh dengan kecepatan waktu reaksi auditori pada anak usia 8-11 tahun di SD Negeri 5 Peguyangan.

Kata Kunci: waktu reaksi auditori, indeks massa tubuh, anak

PENDAHULUAN

Anak adalah generasi penerus yang harus diperhatikan. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2002 tentang Perlindungan Anak pasal 1 ayat 1, disebutkan bahwa anak merupakan seseorang yang belum berusia 18 tahun termasuk saat ia masih berada di dalam kandungan.¹ Menurut data pada tahun 2018 dari Badan Pusat Statistik, populasi anak-anak di Indonesia sebanyak 79,5 juta orang yang terdiri dari 39,1 juta anak perempuan dan 40,4 juta anak laki-laki. Jumlah tersebut sama dengan 30,1% dari total penduduk Indonesia.²

Pada siswa SD ditemukan sebesar 29,8% siswa mengalami permasalahan akademik yang berkaitan dengan permasalahan kognitif.³ Menurut penelitian Wahyuni dkk. disebutkan bahwa fungsi kognitif bisa ditingkatkan dengan berolahraga karena olahraga dapat menginduksi peningkatan ekspresi BDNF yang berperan dalam plastisitas saraf khususnya dalam proses belajar dan daya ingat.⁴ Oleh karena itu, pada masa anak-anak sangat baik untuk merangsang perkembangan kognitif otak dengan memperhatikan pelayanan pendidikan, kesehatan, serta pemenuhan gizinya.⁵ Pemenuhan gizi dan status gizi anak merupakan hal yang penting. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 disebutkan bahwa terdapat prevalensi 10,8% anak gemuk yang berusia 5-12 tahun di Indonesia. Bahkan Bali termasuk ke dalam provinsi yang mempunyai prevalensi rata-rata anak gemuk usia 5-12 tahun di atas rata-rata nasional yakni sebesar 13%. Selain *overweight*, kasus kekurangan gizi pada anak juga masih menjadi tantangan dimana prevalensi anak kurus usia 5-12 tahun di Indonesia sebesar 6,8%.⁶ IMT yang tidak normal baik *underweight* maupun *overweight* dapat memengaruhi perkembangan otak dan sistem saraf anak. Menurut data *United Nations International Children's Emergency Fund* (UNICEF), anak akan cenderung mengalami defisiensi mikronutrien yang akan menyebabkan terganggunya perkembangan sistem saraf dan otak.⁷ Menurut penelitian sebelumnya, anak dengan IMT *overweight* dan obesitas cenderung mengalami peningkatan risiko melambatnya penghantaran impuls saraf akibat abnormalitas pembentukan myelin. Hal tersebut akan menyebabkan melambatnya kecepatan waktu reaksi anak terhadap stimulus.⁸

Pada masa anak-anak dibutuhkan kecepatan waktu reaksi yang baik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran. Waktu reaksi merupakan waktu yang diperlukan mulai dari stimulus diterima sampai munculnya suatu respon yang diharapkan.⁸ Salah satu jenis waktu reaksi adalah waktu reaksi auditori. Waktu reaksi auditori merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan seseorang untuk memberikan respon terhadap rangsangan suara yang datang. Penelitian Dika dkk. mengatakan bahwa waktu reaksi auditori memiliki hubungan dengan kemampuan kognitif seseorang.⁹ Waktu reaksi merupakan komponen penting untuk menunjukkan performa anak. Waktu reaksi secara signifikan memengaruhi keberhasilan siswa dalam proses belajar. Sebuah studi menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara waktu

reaksi auditori dan visual dengan keberhasilan akademik anak dimana individu yang memiliki tingkat keberhasilan akademik rendah cenderung memiliki waktu reaksi auditori dan visual yang lebih lama. Selain itu, ditemukan juga hubungan positif antara kecerdasan dan waktu reaksi pada anak-anak di Jepang.¹⁰ Perkembangan auditori anak yang baik akan memengaruhi kemampuan dan pengetahuan mereka karena keterampilan mendengar termasuk keahlian utama dalam proses memperoleh informasi, mempelajari ilmu pengetahuan, dan melakukan interaksi dengan lingkungan sosial. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan auditori harus dilatih sedari dini sehingga bisa menstimulasi atensi, pikiran, dan motivasi anak saat belajar agar dapat optimal di masa pertumbuhan dan perkembangannya.¹¹ Oleh sebab itu, waktu reaksi auditori sangat penting bagi anak-anak dalam menunjang kegiatan pembelajaran seperti saat mendengar dan menyimak materi yang akan memengaruhi prestasi anak di bangku sekolah.

Saat ini, penelitian mengenai hubungan IMT terhadap kecepatan waktu reaksi auditori sudah banyak dilakukan di luar negeri tetapi terdapat perbedaan hasil pada penelitian-penelitian tersebut. Menurut penelitian Aiesha et al. menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara IMT dan jenis kelamin terhadap waktu reaksi auditori dan visual pada remaja.¹² Di sisi lain, penelitian Moradi & Ezmaeilzadeh mengatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan waktu reaksi auditori dan visual pada subjek anak laki-laki.¹³ Hal tersebut menunjukkan masih terdapat hasil yang kontroversi dalam topik ini. Belum ada penelitian yang membahas secara khusus mengenai hubungan IMT dengan waktu reaksi auditori pada anak dengan mengikutsertakan subjek dari kedua jenis kelamin sehingga diharapkan penelitian ini dapat memberikan jawaban dari kontroversi yang ada. Tidak hanya itu, penelitian serupa juga belum pernah dilakukan di Bali bahkan di Indonesia. Oleh sebab itu, peneliti ingin mengetahui hubungan IMT terhadap kecepatan waktu reaksi auditori pada siswa usia 8-11 tahun di SD Negeri 5 Peguyangan. Rentang usia 8-11 tahun dipilih karena mencakup periode dimana keterampilan kognitif serta motorik anak sudah berkembang dan cukup matang sehingga mampu diukur secara reliabel. SD Negeri 5 Peguyangan dipilih sebagai lokasi penelitian karena ditemukan adanya keberagaman IMT baik normal, *underweight*, dan *overweight* serta berdasarkan hasil wawancara guru di sekolah tersebut dikatakan bahwa respon atau reaksi siswa dalam kegiatan pembelajaran mengalami penurunan akibat transisi dari sekolah daring ke sekolah luring. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi fisioterapis untuk menambah wawasan serta fisioterapis juga diharapkan dapat menentukan tindakan pencegahan maupun intervensi yang tepat bagi anak-anak dengan IMT tidak normal agar kecepatan waktu reaksi auditori mereka tetap optimal di masa perkembangannya.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah observasional dengan metode *cross-sectional* yang pengukuran variabel-variabelnya hanya dilaksanakan sekali pada satu waktu. Variabel independen dalam penelitian ini yaitu indeks massa tubuh sedangkan variabel dependen yaitu kecepatan waktu reaksi auditori. Penelitian ini dilakukan di SD Negeri 5 Peguyangan pada tanggal 17 dan 24 September 2022. Teknik *purposive sampling* dipilih sebagai teknik pengambilan sampel yaitu pengambilan sampel yang berdasarkan pada beberapa pertimbangan agar data yang dihasilkan lebih representatif terhadap populasi. Kriteria inklusi pada penelitian ini yakni anak yang berusia 8-11 tahun, memiliki *heart rate* 75-100 kali/menit, *respiration rate* 20-30 kali/menit, *blood pressure* kurang lebih 110/60 mmHg, dan *suhu tubuh* 36-37,2°C, serta menggunakan tangan kanan sebagai tangan dominan yang diketahui melalui wawancara. Kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu memiliki gangguan pendengaran seperti tuli yang diketahui dengan tes suara bisik dan mengalami demam atau sakit selama periode penelitian yang diketahui melalui proses *assessment* fisioterapi dan wawancara. Kriteria *drop out* pada penelitian ini yaitu tidak dapat mengikuti instruksi dan prosedur penelitian, subjek mengundurkan diri dengan alasan tertentu, dan subjek tidak hadir saat penelitian dilakukan.

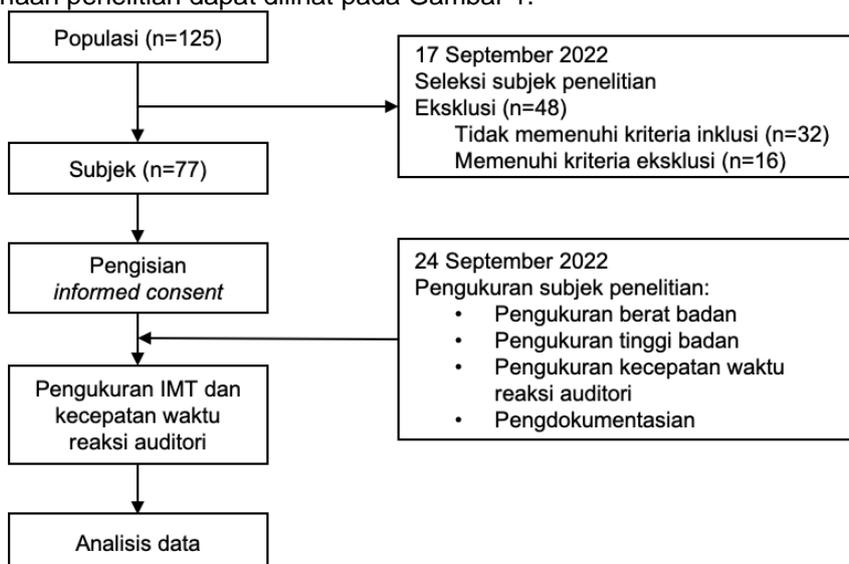
Penelitian diawali dengan menghubungi kepala sekolah untuk meminta izin penelitian dan menyampaikan informasi dari peneliti kepada populasi penelitian untuk dilakukan seleksi subjek penelitian. Setelah itu, subjek yang memenuhi kriteria penelitian diberikan *informed consent* yang selanjutnya ditandatangani oleh orang tua/wali subjek sebagai bukti persetujuan. Pengukuran dilakukan di ruang kelas SD Negeri 5 Peguyangan dengan tetap mematuhi protokol kesehatan. Subjek diberi penjelasan terlebih dahulu mengenai prosedur penelitian yang akan dilaksanakan.

Indeks massa tubuh diperoleh dari pengukuran berat badan dalam satuan kilogram menggunakan timbangan, dibagi dengan tinggi badan dalam satuan meter kuadrat yang diukur menggunakan *microtoise*. Setelah itu, hasilnya diklasifikasikan menurut *Z score* menurut kategori Peraturan Menteri Kesehatan tahun 2020 lalu diklasifikasikan menjadi gizi baik (normal) dan gizi abnormal yang terdiri dari gizi kurang (*thinnes*) serta gizi lebih (*overweight*).¹⁴ Waktu reaksi auditori diukur menggunakan *Millisecond Software (Simple Auditory Reaction Time)* dengan skala numerik dan satuan *millisecond*. *Millisecond Software (Simple Auditory Reaction Time)* dari Inquisit sudah banyak digunakan pada penelitian nasional maupun internasional.^{8,9,15} Subjek penelitian akan menekan tombol spasi *keyboard* sebanyak 50 kali kemudian di akhir tes akan muncul hasil waktu rata-rata yang telah dilakukan dalam satuan *millisecond*. Data yang telah terkumpul dianalisis dengan bantuan SPSS 26.0. Analisis data univariat dilakukan untuk mengetahui gambaran umum subjek berdasarkan usia, jenis kelamin, IMT, dan kecepatan waktu reaksi auditori dalam bentuk frekuensi dan persentase sedangkan analisis data bivariat menggunakan *spearman rho* untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dengan kecepatan waktu reaksi auditori anak.

Analisis dan olah data hanya dilakukan oleh peneliti sebagai upaya untuk meminimalkan timbulnya bias. Peneliti juga mengarahkan serta mengawasi subjek penelitian saat melakukan pengukuran berat badan, tinggi badan, dan kecepatan waktu reaksi auditori di laptop supaya tidak terjadi misklarifikasi saat melakukan tes untuk mengurangi bias dalam penelitian. Selain itu, subjek yang memiliki gangguan pendengaran seperti tuli yang diketahui melalui tes suara bisik juga sudah dieksklusi untuk menghilangkan faktor bias pada penelitian. Penelitian ini sudah memperoleh izin dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar. Keterangan kelaikan etik/*ethical clearance* dengan nomor 1656/UN14.2.2.VII.14/LT/2022.

HASIL

Subjek pada penelitian ini merupakan anak usia 8-11 tahun di SD Negeri 5 Peguyangan dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Subjek yang sudah sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi sejumlah 77 orang. Proses pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flow Diagram Penelitian

Setelah dilaksanakan pengambilan data serta analisis univariat dan bivariat menggunakan *spearman rho* didapatkan data seperti tabel di bawah ini. Distribusi Frekuensi Karakteristik Subjek Penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Frekuensi	Persentase (%)
Usia		
8 tahun	15	19,5
9 tahun	19	24,7
10 tahun	23	29,9
11 tahun	20	26,0
Jenis Kelamin		
Perempuan	39	50,6
Laki-laki	38	49,4
IMT		
<i>Thinnes</i>	7	9,1
Normal	44	57,1
<i>Overweight</i>	26	33,8

Berdasarkan Tabel 1. pada penelitian yang dilakukan di SD Negeri 5 Peguyangan, subjek penelitian didominasi anak berusia 10 tahun yaitu sejumlah 23 orang (29,9%). Dari total 77 subjek penelitian, perbandingan jenis kelamin subjek tidak terlalu jauh berbeda yakni perempuan berjumlah 39 orang (50,6%) dan laki-laki berjumlah 38 orang (49,4%). Data penelitian juga menunjukkan bahwa kategori IMT normal lebih mendominasi yaitu 44 orang (57,1%) lalu diikuti 26 orang (33,8%) mempunyai IMT *overweight* dan 7 orang (9,1%) mempunyai IMT *thinnes*. Karakteristik Variabel Penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Variabel Penelitian

Variabel	Rerata	Standar Deviasi
IMT	17,619	2,950
Waktu Reaksi Auditori	385,685	104,077

Berdasarkan Tabel 2. ditemukan nilai rerata IMT subjek adalah 17,619 dengan simpang baku sebesar 2,950. Selain itu, berdasarkan hasil penelitian kecepatan waktu reaksi auditori subjek memiliki nilai yang beragam dengan nilai rerata waktu reaksi auditori adalah 385,685 dan simpang baku sebesar 104,077. Hasil Uji Korelasi *Spearman's Rho* Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Waktu Reaksi Auditori dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi *Spearman's Rho* Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Waktu Reaksi Auditori

Korelasi Variabel	Korelasi	Nilai p
Indeks Massa Tubuh dengan Waktu Reaksi Auditori	0,492	0,000

Tabel 3. menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan kecepatan waktu reaksi auditori pada anak usia 8-11 tahun di SD Negeri 5 Peguyangan yang dibuktikan dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) serta nilai koefisien korelasi yang bernilai positif sebesar 0,492. Nilai positif menjelaskan adanya hubungan searah dengan tingkat korelasi yang cukup.

DISKUSI

Karakteristik Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 5 Peguyangan yang menyangkut anak usia 8-11 tahun. Penentuan sampel dilaksanakan dengan teknik *purposive sampling* yang berarti subjek dipilih berdasarkan tujuan tertentu atau sesuai dengan kriteria inklusi serta eksklusi yang telah ditentukan dan didapatkan subjek penelitian sebanyak 77 anak. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan langsung di SD Negeri 5 Peguyangan selama dua hari, dimana hari pertama dilakukan seleksi subjek sedangkan hari kedua dilakukan pengukuran IMT dan kecepatan waktu reaksi auditori.

Subjek penelitian berusia 8-11 tahun dengan mayoritas anak berusia 10 tahun yaitu sejumlah 23 orang (29,9%). Sebaran usia subjek yang didominasi oleh usia 10 tahun dikarenakan data riil pada siswa sekolah yang memiliki rentangan usia antara 8-11 tahun. Dari 77 anak, subjek perempuan berjumlah 39 orang (50,6%) sedangkan subjek laki-laki berjumlah 38 orang (49,4%). Jumlah subjek perempuan dan laki-laki hampir seimbang dapat dikarenakan faktor riil di lapangan bahwa perbedaan jumlah siswa perempuan dan laki-laki tidak terlalu jauh.

Berdasarkan hasil penelitian, anak yang memiliki IMT *thinnes* sejumlah 7 orang (9,1%), 44 orang (57,1%) memiliki IMT normal, dan 26 orang (33,8%) memiliki IMT *overweight*. Rata-rata nilai IMT subjek adalah 17,619 yang menandakan rata-rata anak usia 8-11 tahun di SD Negeri 5 Peguyangan memiliki IMT normal karena berada dalam rentang nilai -2 SD sd $+1$ SD pada ambang batas *Z-score*. Hal ini sejalan dengan data dari Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2018 mengenai prevalensi status gizi pada anak usia 5-12 tahun di Provinsi Bali yaitu didapatkan sebesar 30% memiliki IMT tidak normal (*exposed group*) dan 70% memiliki IMT normal (*unexposed group*).⁶

Berdasarkan hasil penelitian, nilai kecepatan waktu reaksi auditori subjek memiliki nilai yang beragam. Rentang nilai kecepatan waktu reaksi auditori mulai dari 234,600-752,000 dengan nilai rata-rata yaitu 385,685. Semakin tinggi nilai waktu reaksi auditori maka semakin lama waktu yang dibutuhkan subjek untuk memberikan respon sejak diberikan suatu stimulus suara.

Hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan Waktu Reaksi Auditori

Berdasarkan uji statistik data dengan analisis non parametrik *spearman rho* ditemukan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) dan nilai koefisien korelasi 0,492. Hal tersebut membuktikan adanya hubungan yang signifikan dengan tingkat korelasi yang cukup dan berbanding lurus antara indeks massa tubuh dengan kecepatan waktu reaksi auditori pada anak usia 8-11 tahun di SD Negeri 5 Peguyangan.

Indeks massa tubuh adalah metode yang merepresentasikan hubungan berat badan dengan tinggi badan seseorang yang dianggap dapat mewakili indeks tingkat kegemukan seseorang. Hal tersebut didukung oleh penelitian Lestari dkk. yang menemukan terdapat hubungan signifikan dan searah antara indeks massa tubuh dengan persentase lemak total tubuh.¹⁶ Terdapat beberapa penelitian pendukung yang menyatakan indeks massa tubuh juga berpengaruh terhadap kecepatan waktu reaksi auditori seseorang.

Salah satu penelitian yang mendukung hasil tersebut dilakukan oleh Munawar & Aleem mengenai kecepatan waktu reaksi auditori dan visual pada subjek yang mengalami obesitas dan non obesitas. Waktu reaksi diukur menggunakan bantuan alat waktu reaksi audiovisual tampilan digital (model no. RTM608). Setelah dilakukan analisis dinyatakan terdapat hubungan yang signifikan dimana waktu reaksi auditori dan visual lebih lama pada subjek yang obesitas dibandingkan subjek non obesitas dengan nilai $p<0,05$.¹⁷ Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Ghosh yang mencari tahu korelasi antara usia, jenis kelamin, dan pengukuran antropometri dengan waktu reaksi visual dan auditori sederhana. Waktu reaksi subjek direkam menggunakan *reaction time apparatus* yang bekerja pada *audacity software*. Studi ini menunjukkan bahwa waktu reaksi lebih rendah pada individu yang memiliki IMT normal dibandingkan dengan individu yang memiliki IMT tinggi maupun rendah (*underweight*).¹⁸

Penelitian Aiesha et al. mengenai efek IMT dan jenis kelamin terhadap waktu reaksi auditori dan visual pada 122 subjek dengan rentang usia 17-22 tahun juga mendukung hasil penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan individu dengan IMT kurang dan lebih besar dari kisaran IMT normal memiliki waktu reaksi yang lebih lama daripada individu yang memiliki IMT normal.¹² Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Jain et al. yang membandingkan waktu reaksi auditori dan visual antara orang dengan IMT normal, *overweight*, dan obesitas didapatkan hasil yang serupa. Waktu reaksi diukur menggunakan *reaction time instrument response analyzer*. Setelah dianalisis terdapat perbedaan yang signifikan ($p<0,001$) dimana subjek dengan IMT yang lebih besar secara signifikan memiliki waktu reaksi lebih lama dibanding yang lain.¹⁹

Kecepatan waktu reaksi auditori didefinisikan sebagai interval waktu antara munculnya stimulus dan munculnya tanggapan yang sesuai terhadap stimulus suara yang diterima. Waktu reaksi merupakan tes sederhana yang signifikan dan non-invasif untuk mengetahui fungsi fisiologis sistem saraf pusat dan sistem saraf tepi.²⁰ IMT yang erat kaitannya dengan status gizi seseorang juga akan memengaruhi perkembangan sistem saraf pusat dan perifer. Hal ini berhubungan dengan substrat yang diperlukan bagi fungsi sistem saraf yang diperoleh dari asupan makanan.²¹

Semakin tinggi maupun rendahnya IMT akan mengakibatkan perlambatan kecepatan waktu reaksi auditori. *Overweight* dan obesitas dapat menginduksi penyakit vaskular serta menghasilkan sekresi jaringan adiposa seperti hormon, sitokin, dan *growth factor* yang dapat memengaruhi kesehatan otak. Peningkatan IMT akan memengaruhi fungsi kognitif, defisit memori, dan disfungsi eksekutif.¹² Individu obesitas mengalami peningkatan risiko dalam perlambatan konduksi saraf dan pengecilan serabut saraf sensorik sehingga terjadi peningkatan ambang sensorik yang dapat menurunkan waktu reaksi. Daerah otak yang terlibat dalam kognisi, memori, penalaran, kecepatan pemrosesan, dan kinerja sensorimotor dipengaruhi oleh IMT dimana hal tersebut cenderung memengaruhi waktu reaksi. Abnormalitas adipokin juga dapat berakibat pada kelainan mielinisasi. Oleh karena itu, kelainan mielinisasi bersama dengan degenerasi aksonal dapat bertanggung jawab atas perpanjangan waktu reaksi seseorang.¹⁹ Selain *overweight* dan obesitas, temuan serupa juga ditemukan pada seseorang yang *underweight*. Ini dikaitkan dengan efek kumulatif

pada kognitif seseorang dimana *underweight* bisa disebabkan karena kesehatan yang buruk dan cenderung mengalami disregulasi sekresi hormon sehingga berakibat pada terganggunya kognitif seseorang yang pada akhirnya memengaruhi kecepatan waktu reaksi mereka.¹²

Penelitian ini menunjukkan bahwa indeks massa tubuh berhubungan dengan kecepatan waktu reaksi auditori dimana anak dengan indeks massa tubuh yang tidak normal baik *underweight* maupun *overweight* cenderung mengalami perlambatan waktu reaksi auditori. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana individu dengan indeks massa tubuh kurang dan lebih besar dari kisaran normal memiliki waktu reaksi yang lebih lama daripada individu yang memiliki indeks massa tubuh normal.¹²

Keterbatasan dalam pelaksanaan penelitian ini yakni peneliti hanya mencari tahu hubungan indeks massa tubuh dengan kecepatan waktu reaksi auditori sedangkan variabel lain seperti jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan fungsi kognitif subjek belum dikontrol oleh peneliti. Penelitian ini juga menggunakan metode *cross-sectional* yakni jenis metode penelitian yang cukup lemah untuk bisa menentukan hubungan antar variabel penelitian.

Saran untuk keterbatasan tersebut adalah sebagai berikut: 1) Pengendalian Variabel: Dalam penelitian berikutnya, penting bagi peneliti untuk mengontrol faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi hubungan antara indeks massa tubuh dan kecepatan waktu reaksi auditori. Variabel seperti jenis kelamin, tingkat aktivitas fisik, dan fungsi kognitif subjek sebaiknya dikendalikan atau dimonitor agar dapat mengevaluasi pengaruh mereka secara terpisah. Dengan demikian, hubungan antara indeks massa tubuh dan kecepatan waktu reaksi auditori dapat lebih akurat dipahami, 2) Pemilihan Metode Penelitian yang Lebih Tepat: Mengingat kelemahan metode *cross-sectional* dalam menentukan hubungan kausal antar variabel, disarankan untuk menggunakan desain penelitian yang lebih kuat seperti studi longitudinal atau eksperimen. Studi longitudinal akan memungkinkan peneliti untuk mengamati perubahan seiring waktu, sedangkan desain eksperimen dapat membantu dalam menguji hubungan sebab-akibat antara variabel yang diteliti dengan mengontrol variabel-variabel pengganggu.

Dengan memperbaiki keterbatasan-keterbatasan ini, penelitian dapat memberikan temuan yang lebih kuat dan relevan dalam menjelaskan hubungan antara indeks massa tubuh dan kecepatan waktu reaksi auditori serta faktor-faktor lain yang berperan di dalamnya. Saran bagi peneliti berikutnya adalah faktor lain yang bisa memengaruhi kecepatan waktu reaksi auditori seperti tingkat aktivitas fisik, fungsi kognitif, dan jenis kelamin dapat diteliti ataupun dikontrol pada penelitian selanjutnya. Disarankan juga agar orang tua dan pihak sekolah lebih memperhatikan indeks massa tubuh anak tetap dalam rentang normal dengan memperhatikan asupan gizi anak dan mengupayakan aktivitas fisik sehingga kecepatan waktu reaksi auditori anak tetap optimal. Tambahkan

Hasil penelitian ini bisa memberikan representasi bahwa anak-anak yang mempunyai indeks massa tubuh tidak dalam rentang normal baik *underweight* maupun *overweight* memiliki risiko mengalami perlambatan kecepatan waktu reaksi auditori. Akan tetapi, subjek dalam penelitian ini hanya berasal dari siswa SD Negeri 5 Peguyangan sehingga kemungkinan bisa didapatkan hasil yang berbeda jika dilakukan di lokasi lain karena dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti tingkat aktivitas fisik subjek. Hasil tersebut tidak dapat langsung digeneralisasi ke populasi anak usia serupa di tempat lain. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih representatif untuk mengonfirmasi hubungan ini secara lebih luas.

SIMPULAN

Terdapat hubungan yang signifikan dengan tingkat korelasi yang cukup dan bernilai positif antara indeks massa tubuh dengan kecepatan waktu reaksi auditori pada anak usia 8-11 tahun di SD Negeri 5 Peguyangan. Korelasi yang cukup dan bernilai positif menunjukkan bahwa semakin tinggi indeks massa tubuh, kecepatan waktu reaksi auditori cenderung meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa faktor indeks massa tubuh dapat mempengaruhi fungsi kognitif anak, terutama dalam hal kecepatan waktu reaksi auditori. Implikasi praktis dari hasil ini adalah pentingnya menjaga keseimbangan berat badan pada anak usia 8-11 tahun untuk mendukung perkembangan kognitif yang optimal. Menerapkan gaya hidup sehat, termasuk pola makan yang seimbang dan olahraga teratur, dapat membantu menjaga indeks massa tubuh yang sehat dan berkontribusi pada peningkatan kecepatan waktu reaksi auditori.

DAFTAR PUSTAKA

1. Soediono B. Info Datin Kemenkes RI Kondisi Pencapaian Program Kesehatan Anak Indonesia. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 2014;53:160.
2. Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak dan Badan Pusat Statistik. Profil Anak Indonesia Tahun 2019. Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (KPPPA). 2019;378.
3. Rahmawati IN. Survei permasalahan kognitif siswa kelas iii dan iv di sd gembira ria skripsi. 2019;
4. Wahyuni N, Satria Nugraha MH, Juhanna IV. Olahraga Dapat Meningkatkan Fungsi Kognitif Melalui Modulasi Epigenetik Ekspresi Gen Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF). *Sport and Fitness Journal*. 2018;3(1):24–30.
5. Priyanto A. Pengembangan Kreativitas Pada Anak Usia Dini Melalui Aktivitas Bermain. *Jurnal Ilmiah Guru Caraka Olah Pikir Edukatif*. 2014;0(2).
6. Kementerian Kesehatan RI. Laporan Riskesdas 2018. Laporan Nasional Riskesdas 2018. 2018;53(9):181–222.
7. Winterfeld A. Improving Child Nutrition UNICEF. Vol. 18, NCSL legisbrief. 2013. 1–2 hlm.
8. Maharani I, Wibawa A, Primayanti I. Perbedaan Waktu Reaksi Visual antara Indeks Massa Tubuh Kategori Underweight, Normal dan Overweight pada Siswa Sekolah Dasar Saraswati Tabanan. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2017;5(3):19–22.
9. Dika A, Antari N, Tianing N, Saraswati P. Hubungan Kemampuan Kognitif Dengan Kecepatan Waktu Reaksi Auditori Pada Remaja Tingkat Sekolah Menengah Atas Negeri Di Denpasar Timur. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2020;8(2):10–5.

10. Taskin C. The Visual and Auditory Reaction Time of Adolescents with Respect to Their Academic Achievements. *Journal of Education and Training Studies*. 2016;4(3):202–7.
11. Novitasari Y, Fauziddin M. Perkembangan Kognitif Bidang Auditori pada Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*. 2020;5(1):805.
12. Aiesha DurrebarYounus Khan, Amalladonna Ashwini, Basavaraj Malipatil. Effect of Body Mass Index and Gender on Visual and Auditory Reaction Times in Young Adults. *Journal of US-China Medical Science*. 2015;12(2):64–9.
13. Moradi A, Esmailzadeh S. Simple Reaction Time and Obesity in Children: Whether There is a Relationship? *Environmental Health and Preventive Medicine*. 2017;22(1):20–5.
14. Kepmenkes. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 2020. *Sustainability (Switzerland)*. 2020;4(1):1–9.
15. Jain A, Bansal R, Kumar A, Singh KD. A Comparative Study of Visual and Auditory Reaction Times on the Basis of Gender and Physical Activity Levels of Medical First Year Students. *International Journal of Applied and Basic Medical Research*. 2015;5(2):124–7.
16. Lestari K, Wahyuni N, Satria Nugraha M, Tianing N. Hubungan Indeks Massa Tubuh, Persentase Lemak Total Tubuh, dan Aktivitas Fisik terhadap Tingkat Volume Oksigen Maksimal pada Remaja Putri di Denpasar Selatan. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2020;8(2):49–56.
17. Munawar A, Aleem A. A comparative study of audio and visual reaction time in obese and non-obese subjects. *Asian Journal of Medical Sciences*. 2021;12(4):43–7.
18. K R, Ghosh S, C N. Effects of age, gender, and anthropometric measurements on simple visual and auditory reaction time in healthy Indian adults. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*. 2021;12(0):1.
19. Panya Jain, Shivani Gupta VV. Comparison Of Auditory And Visual Reaction Time In Normal Weight, Overweight And Obese Participants. 2014;3(9):869–76.
20. Batra A, Vyas S, Gupta J, Gupta K, Hada R. A Comparative Study Between Young and Elderly Indian Males on Audio-Visual Reaction Time. *Indian Journal of Scientific Research and Technology*. 2014;2(1):25–9.
21. Grantham J, Henneberg M. Adiposity is Associated with Improved Neuromuscular Reaction Time. *Medical Hypotheses*. 2014;83(5):593–8.



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