

**PERBAIKAN INTENSITAS CAHAYA MEMPERCEPAT WAKTU REAKSI PADA SISWA KELAS ENAM SEKOLAH DASAR NOMOR 8 DAUH PURI DENPASAR**

Agha Bhargah<sup>1</sup>, I Made Muliarta<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

<sup>2</sup> Bagian Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Email: [abhargah@gmail.com](mailto:abhargah@gmail.com)

**ABSTRAK**

Proses pembelajaran dalam ruangan dengan intensitas rendah dapat menimbulkan kelelahan mata bagi seorang siswa. Hal ini tentunya menjadi hal yang merugikan karena membuat siswa menjadi cepat lelah dan mengantuk. Penilaian kelelahan menggunakan uji psikomotor waktu reaksi memberikan gambaran mengenai kelelahan yang terjadi pada siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbaikan intensitas cahaya terhadap waktu reaksi pada siswa kelas enam Sekolah Dasar Nomor 8 Dauh Puri Denpasar.

Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimental dengan *the one group pre test-post test design* pada siswa kelas enam Sekolah Dasar Nomor 8 Dauh Puri Denpasar. Penelitian ini menggunakan 22 orang subjek, 11 orang laki-laki dan 11 orang perempuan. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengukuran waktu reaksi setelah jam pelajaran pertama selesai, kemudian dilakukan perbaikan intensitas cahaya hingga memenuhi standar selama satu minggu dan kembali dilakukan pengukuran waktu reaksi.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara rerata waktu reaksi sebelum intervensi sebesar 522 *ms* dengan waktu reaksi setelah intervensi sebesar 476 *ms* (CI 95% : 42,68 – 50,68),  $p = 0,000$ . Selain itu didapatkan data tambahan mengenai perbandingan waktu reaksi antara laki-laki dengan perempuan. Rerata waktu reaksi pada laki-laki sebesar 480 *ms* lebih cepat daripada perempuan sebesar 564 *ms* ( $p = 0,004$ ).

Dapat disimpulkan bahwa perbaikan intensitas cahaya mampu mempercepat waktu reaksi, dan waktu reaksi lebih cepat pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan dengan perempuan.

Kata kunci: waktu reaksi, intensitas cahaya, kelelahan mata.

IMPROVEMENT OF LIGHT INTENSITY ACCELERATE THE REACTION TIME  
AMONG SIXTH GRADE STUDENTS AT ELEMENTARY SCHOOL DAUH PURI  
NUMBER 8 DENPASAR

ABSTRACT

The learning process in a room with low intensity may cause the eyestrain among students, it would be a disadvantage because it makes students become tired and sleepy. The assessment of fatigue used psychomotor reaction time test. This test provides a description of the fatigue that occurs among students. This study aims to investigate the influence of improvement of light intensity to the reaction time among sixth grade students at Elementary School Dauh Puri Number 8 Denpasar.

This research was using pre experimental study with the one group pre test-post test design among sixth grade students at Elementary School Dauh Puri Number 8 Denpasar. This study used 22 subjects, 11 men and 11 women. The study was conducted first by measuring the reaction time after the first period of study is completed, and then the light intensity improved to meet the standards for one week. The second measurement of the reaction time did after one week period of the intervention.

The results showed a significant difference between the reaction time before the intervention (522 ms) and after the intervention (476 ms), CI 95% : 42.68 – 50.68,  $p = 0.000$ . There was additional data regarding the reaction time comparisons between men and women. The reaction time is faster in men (480 ms) than in women (564 ms),  $p = 0.004$ .

It was concluded that the improvement of light intensity is able to accelerate the reaction time, and reaction time is faster in men than women.

Keywords: reaction time, intensity of light, eye fatigue.

## I. PENDAHULUAN

Tahapan pembelajaran di Indonesia melewati beberapa fase yang harus ditempuh mulai dari Taman Kanak-Kanak (TK), Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA), dan Perguruan Tinggi. Sekolah Dasar yang ditempuh selama enam tahun pembelajaran merupakan hal yang penting sebagai pembelajaran dan pendidikan karakter guna membentuk sumber daya manusia yang unggul.

Sekolah Dasar Nomor 8 Dauh Puri Denpasar merupakan tempat dimana banyak anak-anak menempuh pendidikan selama enam tahun. Jumlah siswa untuk kelas enam adalah 46 orang, 20 laki-laki dan 26 perempuan. Pembelajaran yang dilakukan berlangsung dari pukul 07.30 WITA hingga 12.30 WITA. Waktu yang ditempuh untuk menjalani satu hari pembelajaran di sekolah adalah lima jam pelajaran yang diselingi dengan istirahat selama dua kali periode dengan durasi sepuluh menit setiap kali istirahat. Pembelajaran yang dilakukan merupakan proses interaksi aktif antara guru dan murid, guru menjelaskan pelajaran dan menulis di papan tulis dan murid menyimak dengan seksama kemudian dibarengi dengan diskusi bila terdapat hal yang belum jelas.

Keadaan tersebut menuntut siswa terutama pengelihatannya untuk selalu fokus dalam menyimak materi yang diberikan oleh guru pengajar. Pengelihatannya yang terfokus akan melibatkan lensa mata dan muskulus siliaris dalam melakukan proses akomodasi. Akomodasi yang kuat dan dilakukan secara terus menerus dalam waktu yang lama akan menyebabkan kelelahan pada muskulus siliaris yang akan menimbulkan kelelahan pada mata (Guyton, 2007). Dari hasil wawancara dengan guru kelas enam diketahui bahwa banyak siswa yang mengalami efek dari kelelahan seperti rasa mengantuk, tidak fokus dalam menyimak pelajaran, dan lambat dalam memberikan respon

pertanyaan yang diberikan oleh guru pengajar.

Selain proses akomodasi, faktor lingkungan juga memegang peranan penting dalam terjadinya kelelahan mata, salah satu faktor tersebut adalah intensitas cahaya. Dari hasil pengukuran diperoleh intensitas cahaya sebesar 140 – 168 lux di ruang kelas. Hal ini diperparah dengan lokasi kelas di lantai dua dan terletak paling pojok sehingga cahaya matahari sedikit yang dapat masuk ke ruangan kelas. Keadaan tersebut menyebabkan ketersediaan cahaya yang kurang dan hal ini akan menyebabkan pupil melebar untuk menangkap cahaya yang lebih banyak untuk meningkatkan tajam penglihatan. Keadaan tersebut akan menyebabkan umpan balik dari otak untuk meningkatkan akomodasi untuk mencapai tajam penglihatan pada intensitas cahaya. Keadaan tersebut cenderung akan mempermudah terjadinya kelelahan mata (Sherwood, 2001).

Pengukuran kelelahan dapat dilakukan melalui uji psikomotor yaitu pengukuran waktu reaksi. Pembelajaran mengenai waktu reaksi sudah dilakukan dari abad ke -19 (Silverman, 2012). Secara tradisional waktu reaksi dideskripsikan sebagai suatu rangkaian stimulus-proses-respon dimana kapasitas kemampuan respon otak memediasi hubungan antara stimulus dan respon (Mathieu, *et al.*, 2014). Waktu reaksi dipengaruhi oleh beberapa hal seperti intensitas stimulus, tingkat kesadaran, usia dan faktor lingkungan seperti intensitas cahaya dan suhu (Lakhani, *et al.*, 2012).

Waktu reaksi penting untuk dipertahankan agar siswa tetap fokus dalam proses pembelajaran sehingga mampu menguasai materi yang diberikan oleh guru pengajar.

Modifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi waktu reaksi sehingga diperoleh waktu reaksi yang lebih pendek dapat dilakukan. Faktor lingkungan yaitu intensitas cahaya menjadi faktor

lingkungan yang mungkin untuk dilakukan modifikasi.

Penggunaan intensitas cahaya yang lebih tinggi berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) sekitar 250 lux untuk ruang kelas, menjadi pilihan sebagai langkah intervensi untuk mendapatkan waktu reaksi yang lebih pendek. Pencapaian waktu reaksi yang lebih pendek menandakan murid-murid lebih fokus dan berkonsentrasi dalam proses pembelajaran sehingga diharapkan mampu menguasai materi yang diberikan oleh guru pengajar di Sekolah Dasar Nomor 8 Dauh Puri Denpasar.

## II. MATERI DAN METODE

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas enam Sekolah Dasar Nomor 8 Dauh Puri Denpasar sebanyak 22 orang. Sampel ini terdiri atas 11 orang laki-laki dan 11 orang perempuan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin waktu reaksi (*Whole body reaction measuring equipment* TTK 1264 II) dan luxmeter untuk mengukur intensitas cahaya dalam ruang kelas belajar. Meteran dengan skala milimeter dan timbangan untuk mengukur indeks massa tubuh.

Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimental dengan *the one group pre test – post test design*. Intervensi diberikan berupa modifikasi intensitas cahaya pada ruang kelas hingga mencapai standar yaitu 250 lux (SNI, 2004).

Pengukuran awal waktu reaksi pada siswa dilakukan saat kondisi awal yaitu dengan intensitas cahaya yang rendah setelah jam pelajaran pertama selesai yaitu pukul 09.00 WITA. Modifikasi intensitas cahaya dilakukan pada sore hari dan diterapkan selama 1 minggu. Pengukuran waktu reaksi berikutnya kembali dilakukan pada siswa setelah perbaikan intensitas cahaya. Pengukuran waktu reaksi dilakukan selama 10 kali pada setiap siswa menggunakan stimulus visual dan siswa diharapkan

untuk menekan tombol secepat-cepatnya saat stimulus tersebut muncul.



Gambar 1. Tes uji waktu reaksi



Gambar 2. Suasana di ruang kelas dengan modifikasi intensitas cahaya

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 22 orang siswa, 11 laki-laki dan 11 perempuan. Rerata usia sampel adalah 12 tahun. Berikut adalah data karakteristik subjek penelitian seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Sampel (n=22)

|        | BB (Kg) | TB (cm) | IMT   |
|--------|---------|---------|-------|
| Rerata | 46,41   | 154,55  | 19,46 |
| SB     | 4,80    | 4,49    | 2,13  |

Uji normalitas pada data waktu reaksi menggunakan uji Saphiro Wilk menunjukkan kedua variabel berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ).

Kemudian uji beda dilakukan dengan *paired samples t-test* terhadap waktu reaksi sebelum dan sesudah dilakukan intervensi perbaikan intensitas cahaya. Secara statistik uji beda rerata menunjukkan waktu reaksi sebelum

dilakukan intervensi dibandingkan dengan waktu reaksi setelah dilakukan intervensi adanya perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ) seperti disajikan pada Tabel 2. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan perbaikan intensitas cahaya mempercepat waktu reaksi sejumlah 46,68 ms pada periode setelah intervensi dibanding sebelum intervensi dengan interval kepercayaan 95% dari 42,68 sampai 50,68.

Tabel 2. Uji beda rerata waktu reaksi sebelum dan sesudah intervensi

| Var          | n  | Rerata±SB        |                  | CI 95%    |           | t          | p         |
|--------------|----|------------------|------------------|-----------|-----------|------------|-----------|
|              |    | Sebelum          | Sesudah          | Bwh       | Ats       |            |           |
| Waktu Reaksi | 22 | 522,75±<br>72,99 | 476,07±<br>67,46 | 42,<br>68 | 50,<br>68 | 24,27<br>3 | 0,00<br>0 |

Perubahan waktu reaksi yang terjadi disebabkan karena keadaan kelelahan mata yang teratasi dan adanya perubahan pada proses somato sensor. Terjadinya perubahan waktu reaksi yang lebih singkat karena perubahan pada proses somato sensor. Saat terjadi intensitas yang meningkat, hal tersebut akan menyebabkan lebih banyak akson afferent yang terlibat, hal ini menghasilkan volume aktivitas yang lebih tinggi pada level korteks somatosensorik (Lakhani, *et al.*, 2012). Hal ini mempercepat skematik pengolahan informasi pada manusia untuk menghasilkan respon yang diinginkan.

Perlakuan kontrol terhadap jenis kelamin memberikan data tambahan bagi penelitian ini yaitu perbandingan waktu reaksi berdasarkan jenis kelamin yang ada. Uji beda rerata dilakukan dengan *independent sample t-test* pada waktu reaksi yang dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin yang disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Hasil uji ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada waktu reaksi antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Secara signifikan waktu reaksi pada laki-laki lebih cepat dibandingkan waktu reaksi pada perempuan.

Tabel 3. Perbandingan waktu reaksi laki-laki dan perempuan sebelum intervensi

| Var          | n  | Rerata±SB        |                  | Beda rerata | p     |
|--------------|----|------------------|------------------|-------------|-------|
|              |    | Laki-laki        | Perempuan        |             |       |
| Waktu Reaksi | 11 | 480,80±<br>54,57 | 564,70±<br>65,86 | 83,90       | 0,004 |

Tabel 4. Perbandingan waktu reaksi laki-laki dan perempuan setelah intervensi

| Var          | n  | Rerata±SB        |              | Beda rerata | p     |
|--------------|----|------------------|--------------|-------------|-------|
|              |    | Laki-laki        | Perempuan    |             |       |
| Waktu Reaksi | 11 | 438,13±<br>51,62 | 514,00±61,05 | 75,87       | 0,005 |

Penelitian lain yang dilakukan oleh Der and Daery (2006) dengan 7400 sampel menemukan hal yang sama yaitu waktu reaksi lebih cepat pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan dengan perempuan. Hasil ini disebabkan karena adanya perbedaan yang dihitung pada jeda waktu antara kemunculan stimulus dengan mulainya kontraksi otot yang lebih cepat pada jenis kelamin laki-laki, walaupun waktu untuk kontraksi otot ditemukan kesamaan pada laki-laki dan perempuan (Kosinski, 2012).

#### IV. SIMPULAN

Dari pembahasan dapat ditarik simpulan sebagai berikut.

Perbaikan intensitas cahaya mampu mempercepat waktu reaksi ( $p < 0,05$ ). Waktu reaksi lebih cepat pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan dengan perempuan ( $p < 0,05$ ).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Der, G., Deary, I. J. 2006. Age and Sex Differences in Reaction time in Adulthood : Result from The United Kingdom Health and Lifestyle Survey. *Psychology and Aging*, 21 (1) : 62 – 73.
- Guyton, A.C. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta : EGC.

Kosinski, R.,J., 2013. *A Literature Review on Reaction Time*. Clemson University : South Carolina – USA.

Lakhani, B., Velte, A.H., Mansfield, A., Dasilva, V.M., Mclorry, W.E. 2012. Electrophysiological Correlates of Changes in Reaction Time on Sttimulus Intensity. *Plos One*, 7 : 1 - 8.

Matthieu, P.B., Wittelberg, F.G., Fujiyama, H., Swinnen, S.P., Levin, O., 2014. Complexity of Central Processing in Simple and Choice Multilimb Reaction Time Task. *Plos One*, 9 : 1-13.

Sherwood, L. 2001. *Fisiologi Manusia : dari Sel ke Sistem*. Edisi ke-2. Jakarta : EGC.

Silverman, W.I., 2012. Simple Reaction Time : It Is Not What It Used To Be. *The American Journal of Psychology*, 123 : 39 -150.

Standar Nasional Indonesia (SNI). 2004. *Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional (BSN).