

## **GAZERECORDER: MENGAMATI ATENSI PADA SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS MENGGUNAKAN *EYE TRACKER***

**Aeda Andianturi Taim<sup>1</sup>, Sri Tiatiri<sup>2</sup> & Jap Tji Beng<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Psikologi, Universitas Tarumanagara, Jakarta  
*Email: aeda.707209201@stu.untar.ac.id*

<sup>2</sup>Fakultas Psikologi, Universitas Tarumanagara, Jakarta  
*Email: sri.tiatiri@untar.ac.id*

<sup>3</sup>Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Tarumanagara  
*Email: t.jap@untar.ac.id*

*Masuk : 20-10-2021, revisi: 12-06-2023, diterima untuk diterbitkan : 20-06-2023*

### **ABSTRACT**

*Attention can shift very quickly from one thing to the next, and therefore attention can be discussed as overt orientation i.e. selective action on an item by moving the eye to a point in that direction, and covert orientation being able to mentally shift focus without moving the eye. This eye movement can be an indication to observe attention. The purpose of this study was to identify attention in the reading process for high school students. This study used a quasi-experimental method with a posttest only one group design and involved 3 participants in grade 1 and grade 3 high school. The equipment used is a webcam with GazeRecorder software as an alternative to the eyetracker that has been used in the initial trial process. Descriptive analysis was used to obtain the attention profile of high school students by using video monitoring and correlational analysis to obtain data on the difference in power and the level of difficulty of the measuring instrument developed. The results of the study indicate that attention in reading can be identified effectively through eye tracking technology (gazerecorder).*

**Keywords:** *eye tracker, overt, covert, attention, gazerecorder*

### **ABSTRAK**

Atensi dapat bergeser dengan sangat cepat dari satu hal ke hal berikutnya, dan oleh karena itu atensi dapat didiskusikan menjadi orientasi *overt* yaitu tindakan selektif pada suatu item dengan menggerakkan mata ke titik ke arah itu, dan orientasi *covert* mampu mengalihkan fokus secara mental tanpa menggerakkan mata. Pergerakan mata ini dapat menjadi indikasi untuk mengamati atensi. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi atensi dalam proses membaca bagi siswa sekolah menengah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu dengan desain *posttest only one group design* dan melibatkan 3 peserta kelas 1 dan kelas 3 SMA. Peralatan yang digunakan adalah webcam dengan perangkat lunak *GazeRecorder* sebagai alternatif *eyetracker* yang telah digunakan dalam proses uji coba awal. Analisis deskriptif digunakan untuk mendapatkan profil perhatian siswa SMA dengan menggunakan *video monitoring* dan analisis korelasional untuk mendapatkan data perbedaan daya dan tingkat kesulitan alat ukur yang dikembangkan. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa atensi dalam membaca dapat diidentifikasi secara efektif melalui teknologi pelacak mata (*gazerecorder*).

**Kata Kunci:** *eye tracker, overt, covert, atensi, gazerecorder*

### **1. PENDAHULUAN**

Identifikasi atensi dapat dilakukan melalui pelacakan mata. Meskipun penggunaan pelacakan mata dan hubungannya dengan sistem informasi berbasis komputer masih relatif jarang dikaitkan dengan atensi, ada beberapa contoh di mana pelacakan titik pandangan pengguna pada layar digunakan untuk memodulasi tampilan pada waktu yang sama. Hal ini termasuk: (a) mengontrol presentasi stimulus dalam melakukan studi persepsi (Vaughn, 1978); (b) perubahan dinamis dari kalimat yang disajikan sebagai fungsi tempat pengamat melihat (McConkie, 1978); dan (c) memastikan tidak ada rangsangan ke area penglihatan perifer dengan menyajikan rangsangan tes hanya di tempat subjek melihat, atau hanya saat subjek melihat di tempat yang diinginkan - penglihatan yang terkontrol (Just & Carpenter, 1976).

Teknologi pelacakan mata menjadi semakin murah, baik di perangkat keras maupun di bagian perangkat lunak. Secara umum, sistem yang menggunakan tatapan mata dianggap unik, karena orang secara alami tertarik untuk melihat objek yang menarik perhatian mereka. Jenis-jenis dan aplikasi aktivitas mata yang telah diselidiki hingga saat ini termasuk menggunakan pandangan sebagai alat penunjuk bagi orang-orang yang lumpuh (Duchowski, 2007), ukuran pupil, kedip, dan gerakan mata (fiksasi dan saklet) untuk pengukuran beban kognitif (Chen et al., 2011), pengenalan emosi (Lu et al., 2015), perubahan emosi visual (Chen et al., 2013), pengenalan aktivitas manusia (Bulling et al., 2011), dan diagnosis penyakit mental (Vidal et al., 2012); penutupan kelopak mata untuk pengenalan emosi (Orozco et al., 2008), dan deteksi kelelahan (Yang et al., 2012; Daniluk et al., 2014).

Penggunaan teknologi *eye tracker* membantu pengamat untuk melihat pergerakan mata dengan mudah, sistem akan mengatur tampilan dengan menggunakan tatapan mata sebagai indikasi perhatian pengguna, kemudian hasil yang didapatkan berupa gambaran pergerakan mata. Pandangan mata yang dikombinasikan dengan metode lain dapat membantu membedakan masukan pengguna dan memperkaya hasil temuan. Pertanyaan tentang bagaimana menggabungkan data mata dengan masukan dan keluaran lain adalah masalah penting dan membutuhkan strategi perangkat lunak yang tepat (Thorisson, 1992). Pandangan mata sebagai indikasi perhatian juga telah digunakan dalam penelitian proses pengungkapan diri dengan cara menceritakan kisah *The Little Prince* (Starker, 1990).

Pergerakan mata dalam atensi dapat dikelompokkan ke dalam orientasi *overt* dan *covert*. Orientasi *overt* adalah tindakan selektif ke suatu barang atau seseorang, dengan menggerakkan mata ke arah barang atau seseorang itu, sedangkan orientasi *covert* adalah tindakan mengalihkan fokus secara mental tanpa menggerakkan mata (Posner, 1980). Dalam orientasi *covert*, mata tetap terpaku pada sesuatu obyek dan 'sorotan' perhatian dipindahkan secara mandiri dari tempat seseorang memandang. Pergeseran perhatian '*covert*' ini tampak secara fungsional mirip dengan pergeseran perhatian terbuka (*overt*), dalam hal ini memungkinkan pengamat untuk secara selektif memproses informasi yang relevan dengan tugas. Namun, sejauh mana perhatian *covert* dan *overt* bergantung pada mekanisme kognitif dan saraf yang serupa masih kontroversial. Secara luas disepakati bahwa kedua sistem tersebut berpasangan erat (Awh et al., 2006; Corbetta et al., 1998; Smith & Schenk, 2012).

Faktor-faktor yang mempengaruhi atensi ada sepuluh, yang pertama adalah usia. Semakin tua seseorang maka semakin tinggi kemungkinan terjadinya penurunan anatomik dan fungsional organ. Telah ditemukan secara luas bahwa volume otak dan/atau beratnya menurun seiring bertambahnya usia dengan laju sekitar 5% per dekade setelah usia 40 tahun (Svennerholm et al, 1997) dengan tingkat penurunan aktual yang mungkin meningkat seiring bertambahnya usia terutama di atas usia 70 tahun (Scahill et al, 2003). Panca indera pun mengalami degenerasi fungsional. Oleh karena itu, fungsi kognitif, termasuk atensi, akan menurun seiring bertambahnya usia (Darmojo & Boedhi, 2009). Faktor kedua adalah, jenis kelamin. Liu et al (2013) menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perempuan dan laki-laki pada aspek *orienting*, dengan perempuan memiliki skor yang lebih tinggi daripada laki-laki. Tidak ada perbedaan pada aspek *alerting* maupun *executive attention*.

Faktor ketiga yang mempengaruhi atensi adalah Latihan. Orang yang terlatih memberi atensinya akan memiliki fungsi atensi yang lebih baik daripada orang yang tidak terlatih memberi atensi. Contohnya, orang yang sering menjahit mempunyai atensi terhadap kegiatan menjahit lebih baik daripada orang yang jarang menjahit (Green & Bavelier, 2007). Faktor keempat adalah minat,

seseorang akan lebih mudah memberikan atensi terhadap jenis stimulus yang lebih mereka sukai (Brown, 2005). Contohnya, beberapa orang hanya menonton acara yang memiliki *genre* yang mereka sukai.

Faktor kelima adalah kebutuhan, seseorang dapat memfokuskan atensi pada stimulus yang tidak mereka sukai jika stimulus itu penting bagi mereka (Brown, 2005). Contohnya, anak yang tidak suka matematika dapat memfokuskan atensi terhadap pelajaran matematika ketika ulangan akan diadakan. Selanjutnya adalah *preparatory set*, apabila seseorang diberitahu akan ada stimulus yang mengharapkan respon akan muncul, maka respon yang sesuai akan difasilitasi oleh diri sendiri (Cohen, 2014). Faktor ketujuh adalah intensitas atau ukuran, bukti interaksi antara intensitas dan harapan menunjukkan bahwa intensitas visual dapat mempengaruhi waktu yang diperlukan untuk mengalihkan atensi ke stimulus yang tak terduga (Nissen, 1977). Faktor kedelapan adalah kebaruan, penelitian oleh Bunzeck dan Düzal (2006) menunjukkan bahwa keinginan belajar manusia didorong oleh kebaruan stimulus. Faktor kesembilan adalah kontras, hampir tidak mungkin untuk mengabaikan teks yang disorot karena kontras yang dibuat oleh *highlighting*. Materi visual dan instruksional yang kontras dapat bermanfaat untuk mendapatkan perhatian (Slavin, 2012). Terakhir adalah emosi, menurut Vuilleumier (2005), perhatian mengaktifkan beberapa bagian otak yang sama dengan emosi.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu pada *sustained-attention* yang terkait dengan usia menunjukkan hasil yang tidak konsisten (Staub et al., 2013). Kinerja *sustained-attention* yang memburuk dapat terjadi baik itu semasa kecil maupun beranjak dewasa (McAvinue et al., 2012), tidak ada perbedaan *sustained-attention* antara dewasa muda dan yang lebih tua (Carriere et al., 2010; Staub et al., 2014). Salah satu penyebab penemuan yang berbeda ini adalah peneliti berfokus pada tingkat kesalahan dan tidak membandingkan tingkat *hit* dengan tingkat *alarm* palsu, sedangkan penelitian sebelumnya tidak memisahkan perbedaan dalam strategi dan rentang umur (Sarter et al., 2001).

Salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengetahui atensi adalah *eye tracker*. *Eye tracker* sudah digunakan dalam penelitian mengenai sistem visual, psikologi, psikolinguistik, pemasaran, dalam desain produk, dan sebagai perangkat masukan untuk aplikasi interaksi manusia-komputer. *Eye tracker* sebagai teknologi juga dapat dilihat tingkat penerimaannya oleh peneliti. Penelitian sebelumnya oleh Jap (2017) menggunakan model penerimaan teknologi kepada remaja untuk melihat bagaimana game online diterima di Indonesia. Di dalam penelitian tersebut dilihat dua faktor yang mendukung keinginan penggunaan game online, yaitu *perceived ease of use* dan *perceived usefulness*. *Eye tracker* yang juga termasuk sebagai teknologi dianggap mampu membantu dan memudahkan pengumpulan data.

Salah satu *software* yang digunakan oleh *eye tracker* adalah *GazeRecorder*. Efektivitas *software GazeRecorder* dapat dilihat dari pengertian efektivitas itu sendiri yaitu, kemampuan sistem untuk mendukung pengguna dalam menyelesaikan tugas tertentu dengan benar (Nielsen, 1994). Parameter dari atribut efektif ini adalah seberapa jelas pandangan mata yang terekam dalam menyelesaikan tes ketika menggunakan *software* tersebut. *Software GazeRecorder* digunakan secara mendunia dengan sistem yang disediakan secara gratis pada *web* dan akses yang mudah untuk dicapai. Sudah ada lebih dari 18 publikasi yang menggunakan *software* ini dan 21 artikel yang dapat dilihat pada *web GazeRecorder*.

Penggunaan sistem *eye tracker* dapat dipadukan dengan tes lainnya, dalam hal ini untuk melihat atensi, tes membaca digunakan. Di Indonesia saat ini, belum ditemukan alat ukur membaca yang

terstandar, yang digunakan secara luas di Indonesia. Salah satu alat ukur yang sedang dikembangkan adalah alat ukur membaca berbasis digital yang dinamakan *Taruma Reading Assessment*, dan terakhir dikembangkan oleh Tiatri et al. (2018). Alat ukur ini menjadi salah satu rujukan dalam penyusunan alat ukur pemahaman bacaan yang dapat digunakan untuk mengukur atensi.

Berdasarkan uraian di atas, atensi diduga dapat diamati melalui pergerakan mata, maka rumusan permasalahan dan pertanyaan penelitian yang diangkat pada penelitian ini adalah, apakah alat *eye tracker GazeRecorder* dapat digunakan untuk mengamati atensi saat membaca pada siswa Sekolah Menengah Atas?

## 2. METODE PENELITIAN

Partisipan penelitian adalah 3 siswa SMA, yang berada di kelas 1 dan 3, yang tidak memiliki gangguan disleksia dan bersedia mengikuti penelitian ini. Kelas 1 dan 3 pada SMA diambil menggunakan klasifikasi teori tahapan perkembangan oleh Piaget (Chapman, 1987), pada usia 15+ menempati level tiga B yaitu, sudah dapat menguasai delapan konsep yang berbeda dalam waktu bersamaan. Penelitian dilakukan secara terpisah dan dalam waktu yang berbeda di dalam ruangan yang dikontrol oleh peneliti.

Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel dengan *purposive sampling* karena pada penelitian ini, peneliti memilih partisipan berdasarkan pertimbangan dan kriteria tertentu yaitu siswa berada di kelas 1 dan 3 SMA. Gambaran partisipan dibedakan berdasarkan jenis kelamin, usia, dan tingkat kelas.

**Tabel 1**

*Gambaran Partisipan Penelitian*

Jenis Kelamin	Frekuensi	Usia	Tingkat Kelas
Perempuan	1	18	3 SMA
Laki-laki	1	16	1 SMA
Laki-laki	1	15	1 SMA

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode ini digunakan untuk mendapatkan profil atensi siswa dari kelas SMA menggunakan pemantauan *video*. Alat ukur membaca yang digunakan bersifat manual dan digital disertai dengan penggunaan *eye tracking* untuk siswa selama tes. Langkah pertama yang dilakukan yaitu memberikan informasi akan dilakukannya tes agar partisipan siap untuk mengikuti tes pemahaman bacaan. Langkah kedua, sebelum tes dilakukan, partisipan mengikuti proses kalibrasi untuk mempersiapkan alat *eye tracker* yang menggunakan *software GazeRecorder*.

Subtes alat ukur yang diuji adalah sebagai berikut: ingatan, pemahaman, kemampuan menganalisa, aplikasi, evaluasi, dan wawancara siswa. Tes pemahaman bacaan yang diberikan berbentuk kuisioner dengan 3 buah bacaan dan 5 soal pertanyaan pada tiap bacaan, dengan total 15 soal pertanyaan. Perhatian partisipan dipantau menggunakan rekaman arah mata dan rekaman video ketika membaca dan mengerjakan soal pertanyaan. Selesai mengerjakan tes pemahaman, partisipan diwawancarai oleh peneliti mengenai faktor yang mempengaruhi atensi. Sementara itu metode korelasional digunakan untuk memperoleh data daya beda dan tingkat kesukaran dari alat ukur yang dikembangkan, yaitu alat ukur pemahaman bacaan manual maupun digital.

Alat ukur yang digunakan untuk mengukur kemampuan membaca adalah Tes Pemahaman Bacaan bagi Siswa Menengah Atas. Ada 15 pertanyaan yang meliputi 6b tahap taksonomi bloom, ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, evaluasi. Teks bacaan yang digunakan dalam tes pemahaman bacaan diadaptasikan dari artikel biografi pahlawan Ahmad Yani dan mengutip cerita dan pertanyaan dari *English Language Proficiency Assessments for California (ELPAC)* untuk kelas 9-10. Peneliti membuat pertanyaan berdasarkan taksonomi bloom dan menggunakan sebagian pertanyaan yang sudah ada dalam ELPAC. Sebagai contoh untuk tahap ingatan, “Menurut bacaan, apa salah satu alasan burung bermigrasi di malam hari?” dan contoh untuk tahap analisis, “Mengapa penulis menulis, ‘Bahkan, dia lulus dengan gelar arsitektur dalam tiga tahun, bukan seperti biasanya, lima tahun’ di paragraf 3?””.

Untuk mengukur tingkat atensi, peneliti menggunakan teknik observasi. Observasi meliputi pemantauan pergerakan mata berdasarkan penjelasan atensi *covert* dan *overt*, yang direkam menggunakan *software GazeRecorder*. Perilaku yang diamati meliputi pergerakan mata, jeda pandangan mata pada layar, arah pandangan mata, dan juga postur tubuh. Faktor lain yang mempengaruhi atensi diteliti melalui wawancara dan biodata seperti, usia dan jenis kelamin. Serangkaian pertanyaan diberikan kepada partisipan untuk mengetahui adanya faktor minat, kebutuhan, dan emosi.

Adapun faktor kontrol yang dilakukan sebelum melakukan tes agar tidak menimbulkan respon yang tidak diinginkan, yaitu; tidak pernah mengikuti tes sebelumnya, siap untuk melakukan tes, dalam kondisi prima (sehat secara fisik dan tidak mengalami masalah psikologis yang mempengaruhi emosi saat pengambilan data), lingkungan kondusif, tidak ada suara yang mengganggu dan tidak ada orang lalu lalang, orang-orang berada di lingkungan sekitar tempat eksperimen diberitahu bahwa ada eksperimen sedang berjalan, dan ukuran teks dalam tes sesuai dengan ketentuan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian terhadap partisipan dilakukan dengan menggunakan tiga cara yaitu: (a) observasi gerakan mata melalui *software GazeRecorder*; (b) kuesioner digital; dan (c) wawancara. Ikhtisar hasil tercantum dalam tabel 2 yang menunjukkan perbandingan signifikan antara tiga peserta.

Partisipan 1, perempuan berusia 18 tahun berada di tingkat kelas 3 SMA. Partisipan mendapatkan total jawaban yang benar sebesar 12 soal dari 15 soal pertanyaan. Tes pemahaman bacaan yang disertai observasi melalui *software GazeRecorder* dan wawancara dilakukan pukul 11.00 sampai pukul 11.33. Observasi dibagi menjadi tiga bagian untuk tiap bacaan. Pada bacaan pertama, partisipan menghabiskan waktu selama 1 menit 3 detik untuk membaca bacaan dan 39 detik untuk menjawab pertanyaan.

Partisipan membaca kalimat dengan cepat, terlihat mata melompati beberapa kata dan lanjut kepada tulisan selanjutnya. Mata mengalir tanpa berhenti, ketika pergeseran paragraph. Mata peserta melihat ke tengah barisan bacaan yang ia telah baca. Peserta terlihat fokus kepada awalan dan akhir suatu baris. Pada paragraf kedua dan ketiga, peserta fokus pada bagian atas, pada awal paragraf dari ujung kanan dan kiri dengan durasi dua detik. Pandangan mata partisipan melewati bacaan yang memiliki posisi di tengah tiap barisan. Ketika membaca dan menjawab pertanyaan, partisipan menjawab soal 1-2 dengan cepat namun ketika partisipan membaca soal nomor 3, yang pertanyaan dan jawaban soal sudah panjang, peserta terlihat fokus dan mencari jawaban antara C & D dengan waktu yang cukup lama (lebih dari 1 detik).

Partisipan 2, laki-laki berusia 16 tahun berada di tingkat kelas 1 SMA. Partisipan mendapatkan total jawaban yang benar sebanyak 13 dari total 15 soal pertanyaan. Tes dilakukan pukul 14.00 sampai pukul 14.51. Observasi dibagi menjadi tiga bagian untuk tiap bacaan. Pada bacaan pertama, partisipan menghabiskan waktu 1 menit 46 detik untuk membaca bacaan dan 1 menit 55 detik untuk menjawab pertanyaan soal.

Partisipan terlihat santai dalam membaca bacaan, perhatian mata terhadap teks berdurasi lebih dari satu detik ketika melihat kalimat dengan angka (tahun). Partisipan juga terlihat mengarahkan pandangannya kepada keterangan tempat dan nama pasukan khusus yang dijelaskan pada bacaan, dengan durasi lebih dari 1 detik tiap kata. Partisipan memiliki tempo membaca yang stabil, ia memperhatikan kata informasi tempat dengan lama (lebih dari 1 detik). Partisipan melakukan penyisiran terhadap kata-kata dengan cepat (terbukti dari banyaknya sensor biru yang melintas pada hasil rekaman *eye tracker*).

Partisipan 3, laki-laki berusia 15 tahun berada di tingkat kelas 1 SMA. Partisipan mendapatkan total jawaban yang benar sebanyak 10 dari total 15 soal pertanyaan. Tes dilakukan pada pukul 14.00 sampai pukul 14.51. Observasi dibagi menjadi tiga bagian untuk tiap bacaan. Pada bacaan pertama, partisipan menghabiskan waktu 1 menit 00 detik untuk membaca bacaan dan 1 menit 30 detik untuk menjawab pertanyaan soal.

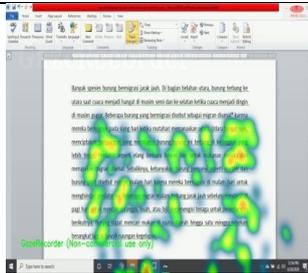
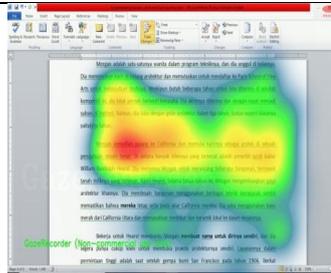
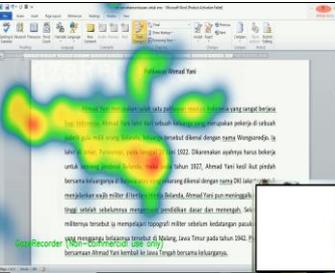
Partisipan terlihat tergesa-gesa, tidak tenang, dan berusaha untuk membaca secepat mungkin. Perhatian mata terhadap teks berdurasi lebih dari satu detik ketika melihat kalimat dengan kata-kata kompleks dan panjang. Terlihat bahwa pandangan peserta terkadang berfokus kepada sisi bacaan dengan cukup lama di tengah membaca yang membuatnya harus mengulang bacaan dari awal kalimat. Peserta terlihat percaya diri dalam menjawab pertanyaan, walau terkadang berhenti untuk mengingat-ingat sesuatu. Peserta mengaku bahwa ia menyukai bacaan sejarah yang berkaitan dengan biografi.

Pada hasil rekam *eye tracker* terdapat 4 zona yang dapat diamati, semakin lama partisipan melihat kepada suatu titik, maka zona tersebut akan menjadi '*hot zone*' memerah dan semakin cepat pandangan berpindah maka zona tersebut akan menjadi '*dingin*' atau juga biru. Hasil wawancara menunjukkan bahwa ketiga peserta menyukai membaca dan menyatakan minat terhadap bacaan di dalam tes. Peserta pertama menyukai topik biologi tetapi ia melakukan kesalahan dalam menjawab soal. Peserta kedua juga menyukai topik tersebut dan tidak melakukan kesalahan dalam menjawab soal. Peserta ketiga hanya menjawab satu pertanyaan yang salah tentang topik yang dia sukai. Faktor yang meliputi emosi tidak muncul saat menjalani tes, peserta menyatakan bahwa tidak merasakan emosi tertentu.

Peserta pertama dan ketiga membaca lebih cepat dari waktu yang biasanya digunakan untuk membaca dan mengerjakan soal, dibandingkan dengan peserta kedua yang waktu membaca lebih dekat dengan waktu standar untuk mengerjakan tes. Partisipan kedua mampu mempertahankan perhatian lebih lama dalam membaca terbukti dari hasil rekaman gerakan mata yang menunjukkan frekuensi hening lebih dari 1 detik per kata. Hal ini dapat mendukung mengapa skor peserta kedua lebih tinggi dari dua peserta lainnya yang sering melewatkan kata-kata dan membaca cepat.

**Tabel 2**

*Perbandingan GazeRecorder peserta 1, 2, dan 3 dalam tes pemahaman bacaan*

	<i>Participant 1</i>	<i>Participant 2</i>	<i>Participant 3</i>	<i>Std*</i>
<b>Hasil GazeRecorder</b>				
<b>Waktu Membaca</b>	Bacaan pertama: 1.03 detik Bacaan kedua: 43 detik Bacaan ketiga: 1.27 detik	Bacaan pertama: 1.46 detik Bacaan kedua: 50 detik Bacaan ketiga: 2.53 detik	Bacaan pertama: 1.00 detik Bacaan kedua: 30 detik Bacaan ketiga: 1.53 detik	2.33 * 1-2* 4*
<b>Nilai Tes</b>	80	86	66	
<b>Wawancara</b>	Minat dan menyukai membaca			

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat *eye tracker GazeRecorder* dapat digunakan untuk mengamati atensi saat membaca pada siswa Sekolah Menengah Atas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat *eye tracker GazeRecorder* dapat digunakan untuk mengamati atensi saat membaca pada siswa Sekolah Menengah Atas. Hasil observasi melalui rekaman pergerakan mata dan hasil tes pemahaman bacaan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada hasil tes siswa yang terdeteksi gerakan matanya berbeda. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa alat *eye tracker GazeRecorder* berpotensi untuk digunakan dalam mengamati atensi pada proses pemahaman bacaan pada siswa SMA.

Penelitian ini telah menunjukkan bahwa *GazeRecorder* merupakan alat yang relatif sederhana yang dapat digunakan untuk mendeteksi atensi individu saat membaca. Artinya apabila suatu institusi memiliki keterbatasan sumber daya untuk membeli peralatan yang canggih untuk mendeteksi atensi, alat ini dapat digunakan sebagai alternatif solusi.

Berdasarkan penelitian ini, peneliti menyarankan agar penelitian selanjutnya menambah jumlah partisipan dalam jenjang pendidikan yang lebih luas. Penelitian dapat dilakukan pada tiap tingkatan kelas agar memiliki gambaran pengaruh atensi pada tiap jenjangnya. Selain itu, dalam penelitian ini peneliti hanya menggunakan satu alat ukur saja yaitu berupa kuesioner tes pemahaman bacaan yang dipadukan dengan alat *eye tracker*. Bagi penelitian selanjutnya, diharapkan mengembangkan metode lain yang dapat dipadukan dengan *eye tracker*.

#### Ucapan Terima Kasih (*Acknowledgement*)

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Tarumanagara yang memberikan dukungan sebagian dari dana penelitian. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh partisipan dan pihak yang telah membantu dan mendukung dalam proses penelitian ini, serta pihak pemilik *software GazeRecorder* yang telah merespon dan membantu agar alat berjalan sebaik mungkin.

## REFERENSI

- Awh, E., Armstrong, K. M., & Moore, T. (2006). Visual and oculomotor selection: Links, causes and implications for spatial attention. *Trends in Cognitive Sciences*, 10(3), 124e130. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.01.001>.
- Brown, T. E. (2005). *Attention deficit disorder: The unfocused mind in children and adults*. Yale University Press.
- Bulling, A., Ward, J. A., Gellersen, H., & Tröster, G. (2011). Eye movement analysis for activity recognition using electrooculography. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 33(4), 741–753. <https://doi.org/10.1109/tpami.2010.86>.
- Bunzeck, N., & Düzel, E. (2006). Absolute coding of stimulus novelty in the human substantia nigra/vta. *Neuron*, 51(3), 369–379. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2006.06.021>.
- Carriere, J. S. A., Cheyne, J. A., Solman, G. J. F., & Smilek, D. (2010). Age trends for failures of sustained attention. *Psychology and Aging*, 25(3), 569–574. <https://doi.org/10.1037/a0019363>.
- Chapman, M. (1987). Piaget, attentional capacity, and the functional limitations of formal structure. *Advances in child development and behaviour*, 20, 289–334.
- Chen, S., Epps, J., Ruiz, N., and Chen, F. (2011). Eye activity as a measure of human mental effort in HCI. In Proceedings of the 16th international conference on Intelligent user interfaces (IUI '11). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 315–318. <https://doi.org/10.1145/1943403.1943454>
- Chen, S., & Epps, J. (2013). Automatic classification of eye activity for cognitive load measurement with emotion interference. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 110(2), 111–124. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2012.10.021>
- Cohen, R. A. (2014). *The neuropsychology of attention*. Springer US.
- Corbetta, M., Akbudak, E., Conturo, T. E., Snyder, A. Z., Ollinger, J. M., Drury, H. A., ... Shulman, G. L. (1998). A Common Network of Functional Areas for Attention and Eye Movements. *Neuron*, 21(4), 761–773. [https://doi.org/10.1016/s0896-6273\(00\)80593-0](https://doi.org/10.1016/s0896-6273(00)80593-0)
- Daniluk, M., Rezaei, M., Nicolescu, R., & Klette, R. (2014). Eye status based on eyelid detection: A driver assistance system. *Lecture Notes in Computer Science*, 171–178. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-11331-9\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-319-11331-9_21)
- Darmojo, B. (2009). *Buku ajar geriatri*. Balai Penerbit FK UI.
- Duchowski, A. T. (2007). *Eye tracking methodology: Theory and practice (2nd ed.)*. Springer.
- Green, C. S., & Bavelier, D. (2007). Action-video-game experience alters the spatial resolution of vision. *Psychological Science*, 18(1), 88–94. doi:10.1111/j.1467-9280.2007.01853.x
- Jap, T. B. (2017). The technology acceptance model of online game in Indonesian adolescents. *Makara Hubs Asia*. 21. 24-31. <https://doi.org/10.7454/mssh.v21i1.3497>.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1976). The role of eye-fixation research in cognitive psychology. *Behavior Research Methods and Instrumentation*, 8(2), 134–143.
- Liu G, Hu PP, Fan J, Wang K. Gender differences associated with orienting attentional networks in healthy subjects. *Chin Med J (Engl)*. 126(12), 2308–12.
- Lu, F., Sugano, Y., Okabe, T., & Sato, Y. (2015). Gaze estimation from eye appearance: a head pose-free method via eye image synthesis. *IEEE Transactions on Image Processing*, 24(11), 3680–3693. <https://doi.org/10.1109/tip.2015.2445295>.
- McAvinue, L. P., Habekost, T., Johnson, K. A., Kyllingsbæk, S., Vangkilde, S., Bundesen, C., & Robertson, I. H. (2012). Sustained attention, attentional selectivity, and attentional capacity across the lifespan. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 74(8), 1570–1582. <https://doi.org/10.3758/s13414-012-0352-6>.
- McConkie, G. W., D. Zola, G. S. Wolverson, and D. D. Burns. (1978). Eye movement contingent. *Performance XIX Common Mechanisms in Perception and Action*, 19, 609–627.

- Nissen, M. J. (1977). Stimulus intensity and information processing. *Perception & Psychophysics*, 22(4), 338–352. <https://doi.org/10.3758/bf03199699>.
- Orozco, J., Rudovic, O., Roca, F. X., & Gonzalez, J. (2008). Confidence assessment on eyelid and eyebrow expression recognition. *2008 8th IEEE International Conference on Automatic Face & Gesture Recognition*. <https://doi.org/10.1109/afgr.2008.4813454>.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of Attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32(1), 3–25. <https://doi.org/10.1080/00335558008248231>.
- Sarter, M., Givens, B., & Bruno, J. P. (2001). The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up. *Brain Research Reviews*, 35(2), 146–160. [https://doi.org/10.1016/s0165-0173\(01\)00044-3](https://doi.org/10.1016/s0165-0173(01)00044-3).
- Schott, B.H., Seidenbecher, C.I., Fenker, D.B., Lauer, C.J., Bunzeck, N., Bernstein, H.G., Tischmeyer, W., Gundelfinger, E.D., Heinze, H.J., dan Düzel, E. (2006). The dopaminergic midbrain participates in human episodic memory formation: evidence from generic imaging. *J Neurosci*, 26, 1407-1417. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3463-05.2006>.
- Slavin, R. E. (2012). Educational Psychology: Theory and Practice. (10th ed.) Chapter 6.
- Smith, D. T., Schenk, T., & Rorden, C. (2012). Saccade preparation is required for exogenous attention but not endogenous attention or IOR. *Journal of Experimental Psychology Human Perception and Performance*, 38(6), 1438-1447. <https://doi.org/10.1037/a0027794>.
- Starker, I., and Bolt, R. A. (1990). A gaze-responsive selfdisclosing display. *Proc. ACM CHI'90*, 3-9.
- Staub, B., Doignon-Camus, N., Bacon, É., & Bonnefond, A. (2014). The effects of aging on sustained attention ability: An ERP study. *Psychology and Aging*, 29(3), 684–695. <https://doi.org/10.1037/a0037067>
- Staub, B., Doignon-Camus, N., Després, O., & Bonnefond, A. (2013). Sustained attention in the elderly: What do we know and what does it tell us about cognitive aging? *Ageing Research Reviews*, 12, 459–468.
- Thorisson, K. R., and Koons, D.B. (1992). Unconstrained Eye Tracking in Multi-Modal Natural Dialogue. *AHIG Research Report 92-4*, MIT Media Laboratory.
- Tiatri, S., Jap, T. B., Mawardi, V. C. & Kumala, M. (2018). Pengembangan program pembelajaran resiprokal dengan pendekatan neurocognitive learning untuk meningkatkan kompetensi literasi berbasis digital siswa sekolah dasar guna rekomendasi kebijakan pendidikan. *Simlitabnas*.
- Vaughn, J. (1978). Control of visual fixations in visual search. In: Senders, John W., Dennis F. Fisher, and Richard A. Monty (eds.), *Eye Movements and the Higher Psychological Functions*. Lawrence Erlbaum Associates, Hi&dale, New Jersey.
- Vidal, M., Turner, J., Bulling, A., & Gellersen, H. (2012). Wearable eye tracking for mental health monitoring. *Computer Communications*, 35(11), 1306-1311. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2011.11.002>.
- Vuilleumier P. How brains beware: neural mechanisms of emotional attention. *Trends Cogn Sci*, 9(12) 585-94. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.10.011>.
- Yang, Z., Vild, C., Ju, J., Zhang, X., Liu, J., Shen, J., ... Xu, Z. (2012). Structural Basis of Molecular Recognition between ESCRT-III-like Protein Vps60 and AAA-ATPase Regulator Vtal in the Multivesicular Body Pathway. *Journal of Biological Chemistry*, 287(52), 43899–43908. <https://doi.org/10.1074/jbc.m112.390724>.