

Kode/ Nama Rumpun Ilmu : 770/ Pendidikan Matematika

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN MULTI TAHUN
PENELITIAN TERAPAN**



**Sistem Eyetracking untuk Analisis Kognisi Anak dengan Learning Disabilities
dalam Pendidikan Formal**

Tim Pengusul

Roselyna Ekawati, Ph.D.

0015108201

Dr. Elly Matul Imah, M.Kom

0005048201

**UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN TERAPAN

Judul Penelitian : Sistem Eyetracking untuk Analisis Kognisi Anak dengan Learning Disabilities dalam Pendidikan Formal

Kode>Nama Rumpun Ilmu : 772 / Pendidikan Matematika

Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Rooselyna Ekawati, Ph.D..
- b. NIDN : 0015108201
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Program Studi : Pendidikan Matematika
- e. Nomor HP : 08155199523
- f. Alamat Surat (e-mail) : rooselynaekawati@unesa.ac.id

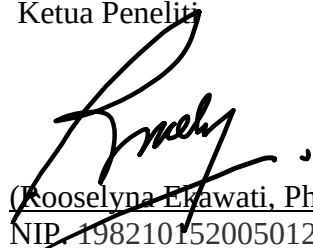
Anggota Peneliti (I)

- a. Nama Lengkap : Dr. Elly Matul Imah, M.Kom
- b. NIDN : 0005048201
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

Biaya Penelitian : - diusulkan ke DIKTI Rp. 138.980.000,-
- dana internal PT -

Surabaya, 30 November 2022

Ketua Peneliti


(Rooselyna Ekawati, Ph.D.)
NIP. 198210152005012002

Mengetahui,
Dekan,


(Prof. Dr. Madlazim, M.Si.)
NIP. 196511051991031012

Mengetahui,
Ketua LPPM Unesa


Prof. Dr. Darni, M.Hum.
NIP. 196509261990022001

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

a. Literature review

Penyelesaian operasi pecahan dengan eye-tracking dan Mathematics Learning Disability

Pada kegiatan ini telah dilakukan pengajian beberapa pustaka terkait penyelesaian operasi pecahan dan eye tracking. Pada penelitian ini menggunakan Tobii Eye Tracker 5 Eyechip. Terdapat beberapa penelitian terkait kemampuan matematika manusia dewasa dalam menerapkan strategi dalam membandingkan pecahan dengan eyetracking (Obersteiner & Staudinger, 2018; Obsteiner & Tumpek, 2015; Ischebeck et.al, 2016; Obsteiner et.al (2014). Terdapat beberapa strategi yang digunakan oleh subjek penelitian yang dapat dilihat dari eyetracker. Beberapa implikasi dari penggunaan eyetrack dijabarkan misalnya penggunaan eyetrack sangat cocok untuk siswa yang kurang dapat menyatakan strateginya secara verbal. Terkait dengan Mathematics Learning Disability (MLD), beberapa referensi telah ditelusuri dan berikut adalah hasil telaahnya

Signs and Symptoms

Dyslexia - Basic reading problem - Reading comprehension problem	Dysgraphia - Basic writing disorder: physical difficulty forming words and letter - Expressive writing disability
Dyscalculia - Have weakness in skills related to math - Have trouble learning to count and recalling math facts - Poor number sense and not understand mathematical concepts	

Mathematics Learning Disability

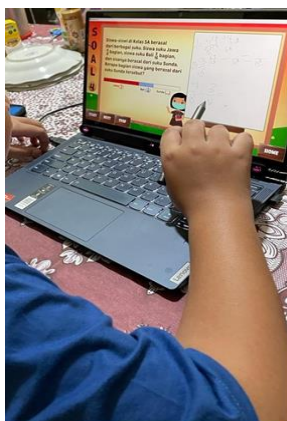
To be more specific, mathematics learning disabilities is different with dyscalculia. But, dyscalculia students tend to have math learning difficulty.

Symptoms of MLD students:

- Less efficient working memory skills
- Difficulty with number processing
- Poor metacognitive skills
- Slow, difficult and immature ways of dealing with numbers and computation
- Difficulty with arithmetical algorithms
- Difficulty with applying properties of numbers

b. Uji coba sistem eyetracking

Penggunaan eyetracking mengunggulkan kemampuan kontak mata (bagaimana komunikasi menggunakan kontak mata), bagus untuk anak dengan kontak mata tinggi yaitu anak dengan gaya belajar visual. Menurut pakar yang sudah melakukan banyak penelitian terkait disabilitas, belum ada referensi tentang anak dyslexia dominan di visual. Sistem eye-tracking yang dikembangkan di tahun pertama diujicobakan terlebih dahulu ke siswa normal dan orang dewasa untuk melihat keterbacaan, kemampuan siswa serta analisis data yang dimunculkan dari hasil yang diperoleh. Gambar 1 adalah kegiatan uji coba sistem eyetracking dan gambar 2 menunjukkan hasil koordinat mata yang ditangkap oleh eyetracking



Gambar 1. Ujicoba sistem



Gambar 2. Hasil data tangkapan layer

```

1 -- 1462,25, 594,21 -- Jawaban -- Time (00:00:00)
2 -- 1462,25, 594,21 -- Jawaban -- Time (00:00:01)
3 -- 1462,25, 594,21 -- Jawaban -- Time (00:00:02)
4 -- 1462,25, 594,21 -- Jawaban -- Time (00:00:03)
5 -- 1462,25, 594,21 -- Jawaban -- Time (00:00:04)
6 -- 1462,25, 594,21 -- Jawaban -- Time (00:00:05)
7 -- 1462,25, 594,21 -- Jawaban -- Time (00:00:06)
8 -- 767,78, 653,91 -- Soal -- Time (00:00:07)
9 -- 671,26, 407,92 -- Soal -- Time (00:00:08)
10 -- 623,08, 447,93 -- Soal -- Time (00:00:09)
11 -- 634,64, 460,72 -- Soal -- Time (00:00:10)
12 -- 634,64, 460,72 -- Soal -- Time (00:00:11)
13 -- 717,83, 454,15 -- Soal -- Time (00:00:12)
14 -- 456,8, 314,64 -- Soal -- Time (00:00:13)
15 -- 431,43, 270,37 -- Soal -- Time (00:00:14)
16 -- 431,43, 270,37 -- Soal -- Time (00:00:15)
17 -- 396,61, 330,47 -- Soal -- Time (00:00:16)
18 -- 358,12, 227,59 -- Soal -- Time (00:00:17)
19 -- 354,08, 168,35 -- Soal -- Time (00:00:18)
20 -- 389,38, 167,38 -- Soal -- Time (00:00:19)
21 -- 603,7, 165,42 -- Soal -- Time (00:00:20)
22 -- 631,36, 188,77 -- Soal -- Time (00:00:21)
23 -- 635,45, 180,91 -- Soal -- Time (00:00:22)
24 -- 639,84, 187,86 -- Soal -- Time (00:00:23)
25 -- 626,82, 190,13 -- Soal -- Time (00:00:24)
26 -- 564,19, 152,01 -- Soal -- Time (00:00:25)
27 -- 538,82, 146,68 -- Soal -- Time (00:00:26)
28 -- 527,92, 150,32 -- Soal -- Time (00:00:27)
29 -- 532,11, 171,95 -- Soal -- Time (00:00:28)
30 -- 533,54, 243,46 -- Soal -- Time (00:00:29)
31 -- 523,11, 248,5 -- Soal -- Time (00:01:02)
32 -- 497,23, 248,11 -- Soal -- Time (00:01:05)
33 -- 496,45, 239,63 -- Soal -- Time (00:01:08)
34 -- 496,6, 239,82 -- Soal -- Time (00:01:11)
35 -- 494,79, 234,37 -- Soal -- Time (00:01:14)
36 -- 489,46, 229,28 -- Soal -- Time (00:01:18)
37 -- 488,81, 236,73 -- Soal -- Time (00:01:21)
38 -- 488,27, 238,49 -- Soal -- Time (00:01:24)
39 -- 489,24, 240,05 -- Soal -- Time (00:01:27)

```

Setelah uji coba dilakukan, data dianalisis oleh tim dan didapatkan bahwa ada keterbatasan dari tangkapan mata di sistem yaitu soal dan jawaban. Sehingga dari hasil diskusi dan FGD diperlukan satu proses untuk update sistem eyetracking yang dikembangkan serta mengurangi banyak soal yang diberikan untuk siswa disabilitas.

c. Update sistem eye-tracking

Update sistem eye-tracking dilakukan untuk mendapatkan data yang lebih efisien untuk mengetahui strategi dan proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika khususnya pecahan. Beberapa revisi diperlukan di sistem yang ada misalnya pembagian Area of Interest (AOI) pada masalah yang nantinya diberikan ke siswa. Perubahan yang dilakukan adalah sebagai berikut

Layar dibagi menjadi 3 AOI, yaitu AOI 1, AOI 2, AOI 3.

AOI 1	AOI 3
AOI 2	

- AOI 1 merupakan area soal dengan teks
- AOI 2 merupakan area representasi gambar atau simbol-simbol
- AOI 3 merupakan area jawaban

Beberapa revisi dilakukan seperti soal-soal yang digunakan fokus pada bentuk soal membandingkan pecahan, masing-masing jenjang terdiri dari 3 soal, Soal berisi dua pecahan untuk dibandingkan dengan penyebut yang sama, tapi pembilang berbeda. (Gambar orang digeser keluar dari area soal dan jawaban). Soal serupa dengan soal no. 7, tapi menggunakan angka yang lebih mudah yaitu penyebut berbeda dan pembilangnya sama, misalkan $\frac{1}{4}$ dan $\frac{1}{5}$. soal no. 1 kelas 3, akan tetapi menggunakan pembilang dan penyebut yang berbeda. Soal cerita berisi teks dan gambar dengan cerita yang sama dengan soal no. 2, namun menggunakan bilangan kelipatan, sehingga lebih mudah digambarkan (bentuk soal sama seperti soal no. 2 kelas 3, ada teks dan gambar yang merepresentasikan pecahan yang terbentuk). Misalnya dapat menggunakan pecahan $\frac{3}{8}$ dan $\frac{4}{12}$, dll. Update sistem dilakukan dalam beberapa waktu. Berikut salah satu bagian dari media yang dilakukan update dan revisi.



d. Pengambilan data pada siswa disabilitas

Setelah sistem eye-tracking diupdate, Langkah selanjutnya adalah melakukan pengambilan data ke dua sekolah yang ada di Surabaya dan juga sekolah di Sidoarjo yang merupakan sekolah inklusi dan ada siswa disabilitas di sekolah tersebut. Terdapat 9 subjek penelitian siswa disabilitas yang telah mengikuti asesmen psikologi dan dinyatakan sebagai siswa disabilitas seperti dyslexia, autisme dan slow learner. Area of interest sudah dapat dibagi menjadi tiga yaitu jawaban, gambar serta text soal. Video eye gaze juga diambil untuk melihat perpindahan dari gerak mata dari 9 subjek.



e. Analisis data

Data dari eye gaze serta koordinat yang muncul, dianalisis dengan melihat fiksasi, dwell time serta AOI dari respon eye-track subject penelitian. Selain itu hasil penyelesaian tertulis atas pertanyaan yang diajukan juga dianalisis. Analisis data menunjukkan adanya pola yang ditunjukkan oleh siswa dyslexia, slow learner, dan autis dalam menyelesaikan soal matematika dengan informasi gambar, text dan simbol.

Hasil analisis data siswa Gr (dyslexia)

Soal	AOI	Frekuensi	Total durasi fiksasi (detik)
1	Teks	28	21,77
	Gambar	41	86,76
	Jawaban	40	50,18
	Total response time		158,71
2	Teks	32	135,01
	Gambar	34	61,72
	Jawaban	9	42,37
	Total response time		239,1
3	Teks	30	60,22
	Gambar	35	50,52
	Jawaban	15	33,89
	Total response time		144,63

Berdasarkan rekaman gerakan mata Gr, diketahui bahwa Gr lebih tertarik untuk melihat gambar daripada teks soal. Hal ini ditunjukkan oleh banyaknya frekuensi Gr melihat gambar dibandingkan dengan teks soal. Namun, banyaknya frekuensi Gr melihat gambar ternyata tidak sebanding dengan total durasi fiksasi (dwell time) pada masing-masing AOI. Pada soal nomor 2 dan 3, dwell time paling lama pada teks soal. Hal ini menunjukkan adanya kemungkinan Gr dalam memahami soal teks, Gr membutuhkan waktu yang cukup lama terlebih pada bentuk soal cerita, mengingat anak dengan disleksia memiliki kesulitan dalam membaca.

Hasil analisis data siswa Rf (dyslexia)

Soal	AOI	Frekuensi	Total durasi fiksasi (detik)
1	Teks	6	4,32
	Gambar	18	11,21
	Jawaban	18	50,87
	Total response time		66,4
2	Teks	22	70,72
	Gambar	28	84,03
	Jawaban	13	26,14
	Total response time		180,89
3	Teks	26	46,99
	Gambar	35	79,89
	Jawaban	24	38,41
	Total response time		165,29

Berdasarkan rekaman gerakan mata Rf, diketahui bahwa Rf lebih tertarik untuk melihat gambar daripada teks soal. Hal ini ditunjukkan oleh banyaknya frekuensi Rf melihat gambar dibandingkan dengan teks soal. Banyaknya frekuensi Rf melihat gambar ternyata sebanding dengan total durasi fiksasi (dwell time) pada masing-masing AOI. Dibandingkan dengan dwell time pada AOI teks, dwell time AOI gambar Rf lebih tinggi dan hal tersebut dapat mengindikasikan beberapa hal. Mengingat siswa disleksia kesulitan dalam membaca,

maka bisa jadi Rf lebih tertarik melihat gambar daripada teks, sehingga melewati membaca soal yang disajikan. Namun, siswa disleksia yang memiliki kemampuan motoric baik cenderung mampu dan tidak mengalami kesulitan dalam membaca, serta dapat berpikir layaknya siswa normal.

Hasil analisis data siswa Ds (slow learner)

Soal	AOI	Frekuensi	Total durasi fiksasi (detik)
1	Teks	3	12,25
	Gambar	8	20,96
	Jawaban	9	26,81
	Total response time		60,02
2	Teks	17	61,96
	Gambar	15	35,84
	Jawaban	9	31,05
	Total response time		128,85
3	Teks	7	70,19
	Gambar	12	26,01
	Jawaban	14	59,03
	Total response time		155,23

Berdasarkan rekaman gerakan mata Ds, diketahui bahwa ketertarikan Ds terhadap AOI tertentu bergantung pada soal yang diberikan. AOI teks pada soal nomor 1 berupa perintah singkat, sedangkan AOI gambar berupa notasi pecahan untuk dibandingkan. Pada soal nomor 1, Ds cenderung fokus pada AOI gambar dibandingkan AOI teks. Hal ini dapat terjadi karena perintah singkat yang diberikan dapat dipahami dengan mudah oleh Ds. Namun, Ds perlu lebih banyak waktu untuk dapat menentukan pecahan mana yang lebih besar. Soal nomor 2 memberikan AOI teks berupa soal cerita yang direpresentasikan pada AOI gambar. Ds dapat dikatakan mengalami kesulitan dalam memahami soal yang disajikan karena dwell time tertinggi pada AOI teks. Sedangkan pada soal nomor 3, Ds lebih tertarik pada AOI gambar karena frekuensi AOI gambar lebih tinggi daripada teks. Namun, dwell time AOI teks jauh lebih tinggi daripada AOI gambar. Hal ini menunjukkan kemungkinan Ds mengalami kesulitan dalam memahami soal cerita yang diberikan pada soal nomor 3.

Hasil analisis data siswa Sa (autis)

Soal	AOI	Frekuensi	Total durasi fiksasi (detik)
1	Teks	6	10
	Gambar	4	19
	Jawaban	2	18
	Total response time		47
2	Teks	11	42
	Gambar	2	8
	Jawaban	9	57
	Total response time		107
3	Teks	7	16
	Gambar	5	10
	Jawaban	9	61
	Total response time		87

Berdasarkan rekaman gerakan mata Sa, diketahui bahwa Sa dapat mengerjakan soal-soal yang diberikan lebih cepat daripada ketiga subyek yang lain. Sa cenderung fokus pada AOI teks daripada gambar, namun dwell time AOI teks Sa tidak selalu lebih tinggi daripada dwell time AOI gambar. Pada soal nomor 1, dwell time

AOI gambar lebih tinggi meskipun frekuensi AOI teks lebih tinggi. Hal ini dapat terjadi karena perintah soal yang diberikan jelas dan Sa berusaha untuk menentukan jawaban dengan membandingkan dua pecahan pada AOI gambar. Sedangkan pada soal nomor 2 dan 3, frekuensi AOI teks lebih tinggi daripada frekuensi AOI gambar dan sebanding dengan dwell time AOI teks yang lebih tinggi. Hal ini dapat terjadi karena Sa mencoba memahami soal yang disajikan dalam bentuk soal cerita dan AOI gambar hanya menunjukkan representasi dari soal cerita yang disajikan.

f. FGD dengan pakar dan guru sekolah mitra tentang rekomendasi pembelajaran

Berdasarkan hasil FGD diketahui bahwa terdapat dua kondisi disabilitas, yaitu disabilitas permanen dan disabilitas sementara. Disabilitas permanen adalah kondisi disabilitas yang menyebabkan kesulitan belajar, terbagi menjadi disabilitas fisik, intelektual, sensorik, dan mental, sedangkan disabilitas sementara adalah kondisi disabilitas yang bisa dihilangkan dengan treatment tertentu, namun seringkali tidak terdeteksi. Disabilitas sementara dapat muncul karena suatu sebab seperti perbedaan budaya, kondisi penyakit, kesulitan belajar, atau korban kekerasan/bencana, dll. Disabilitas yang dialami oleh siswa terbagi menjadi beberapa macam berdasarkan kebutuhannya, salah satunya yaitu disleksia yang merupakan kesulitan dalam membaca. Berbeda dengan siswa yang lambat belajar yang memiliki IQ di bawah rata-rata, siswa disleksia cenderung memiliki IQ normal, hanya saja kesulitan dalam membaca. Kemampuan belajar siswa disleksia berbeda satu sama lain, bergantung pada perkembangan sensori motornya. Sedangkan sensori motor siswa disleksia dapat berkembang dengan baik apabila sistem sensorinya sudah berfungsi dengan baik. Karena itu, sistem sensori siswa disleksia perlu dikembangkan terlebih dahulu agar siswa dapat mencapai kecerdasan tertentu.

Mengingat siswa disleksia memiliki kesulitan dalam membaca, siswa disleksia cenderung lebih suka memahami gambar daripada teks. Akan tetapi, bagi siswa yang kemampuan motoriknya sudah berkembang dengan baik, siswa tidak akan kesulitan dalam membaca, namun tetap cenderung lebih suka mengamati gambar. Dalam hal membaca, siswa disleksia lebih mudah membaca tulisan yang ada garis pembatasnya atau diberi tanda garis ke-n atau panah dari atas ke bawah. Selain itu, siswa disleksia membutuhkan lebih banyak stimulus untuk belajar. Seperti halnya dalam memahami pecahan, misalkan menjelaskan $\frac{1}{4}$ dapat dijelaskan dengan menunjuk dan memperagakan bentuk angka yang disebutkan, serta diucapkan.

g. Rekomendasi pembelajaran

Berdasarkan hasil FGD dengan pakar dan guru sekolah mitra, dibuatlah rekomendasi pembelajaran berupa LKPD mengenal pecahan untuk siswa disleksia kelas 3. LKPD dikembangkan sesuai dengan rekomendasi pakar untuk memudahkan siswa disleksia membaca dan memahami materi yang disajikan. Diantaranya yaitu dengan menuliskan per kalimat atau tidak dalam bentuk paragraf, memberikan garis bawah pada setiap kalimat, dan memberikan arah baca dengan menggunakan anak panah. Berikut merupakan LKPD yang telah dibuat.



Misalkan kamu sedang mempersiapkan ulang tahunmu.
Sudah ada kue ulang tahun di atas meja.
Para tamu sudah berkumpul dan sekarang giliranmu
untuk membagi kue-kue tersebut kepada para tamu.



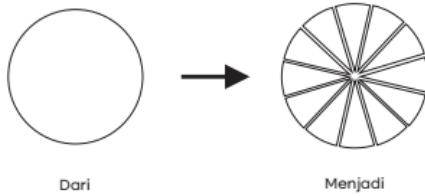
Kegiatan 1

Kamu akan membagikan kue tersebut kepada para tamu
dengan menggunakan kotak kue.



Hampers kecil

Untuk membuat hampers kecil, kue akan dibagi menjadi 12 bagian yang sama. Jika kue tersebut berbentuk lingkaran, arsilah bagian kue untuk satu hampers.



Dari total hampers yang dapat dibuat, masing-masing memperoleh bagian kue yang sama.

Kegiatan 3 - Memeriksa Kembali Jumlah Bingkisan

Setelah semua kue dipotong dan dimasukkan ke dalam bingkisan, kamu akan membagikannya kepada keluarga, tetangga, dan teman.

Sebelum itu, kamu akan mengecek kembali apakah seluruh potongan kue sudah masuk kedalam bingkisan atau belum.

Jika terdapat 3 kue dan masing-masing dipotong sesuai jenis bingkisan, maka berlaku seperti berikut.

Hampers besar

Banyak kue	1			
Besar potongan (isi dengan pecahan)	...	...	...	...

Gambar tersebut menunjukkan bahwa,

$$... + ... + ... + ... = 1$$

h. Surat Hak Cipta

LKPD mengenal pecahan untuk siswa disleksia diajukan hak cipta dan diperoleh surat pencatatan ciptaan berikut ini.

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

**SURAT PENCATATAN
CIPTAAN**

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC0202281990, 1 November 2022

Pencipta

Nama : Rooselyna Ekwati, Ely Matul Imah dik

Alamat : Jl. Kebonsari Baru Selatan IV No 6 Surabaya, Surabaya, JAWA TIMUR, 60233

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : LPPM-Universitas Negeri Surabaya

Alamat : Gedung Rektorat Kantor LPPM Lantai 6, Kampus Universitas Negeri Surabaya, Lidah Wetan Surabaya, Surabaya, JAWA TIMUR, 60213

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Buku Panduan/Petunjuk

Judul Ciptaan : Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Mengenal Pecahan Untuk Siswa Disleksia

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 19 Oktober 2022, di Surabaya

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000397734

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Anggoro Dasananto
NIP.196412081991031002

Dislaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Rooselyna Ekwati	Jl. Kebonsari Baru Selatan IV No 6 Surabaya
2	Ely Matul Imah	Jl. Mulyosari Utara 2/71, Kalisari RT 02 RW 01 Mulyorejo, Surabaya
3	Siti Maghfirotn Amin	Jl. Wisma Menanggal 2/36, Menanggal RT 02 RW 04
4	Khairun Nisa	Bringingendo RT 06 RW 06 No. 47, Taman, Sidoarjo
5	Firlian Angger Aprilio	Jl. Brantas No. 57A RT 02 RW 05, Pelem, Pare



i. Artikel Penelitian

D. STATUS LUARAN: Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran

tambahan (jika ada) yang dijanjikan. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas.

Luaran wajib tahun ke-2 ini adalah dokumen hasil uji dari sistem eye-tracking yang dikembangkan untuk mengeksplorasi proses berpikir siswa disabilitas dalam menyelesaikan soal matematika dan rekomendasi pembelajaran materi pecahan untuk siswa berkebutuhan khusus, yaitu disleksia dalam bentuk lembar kegiatan peserta didik. Dokumen hasil uji telah dikembangkan dengan progress 100%. Selanjutnya, rekomendasi pembelajaran materi pecahan untuk siswa berkebutuhan khusus, yaitu disleksia telah dibuat berupa LKPD yang dikembangkan berdasarkan hasil FGD bersama pakar dan guru sekolah mitra dan sudah mendapatkan sertifikat HAKI. 1 Artikel hasil penelitian telah terbit di Jurnal Mathematics Teaching Research Journal (MTRJ) dan 1 artikel akan disubmit di TEM JOURNAL - Technology, Education, Management, Informatics.

E. PERAN MITRA: Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (untuk Penelitian Terapan, Penelitian Pengembangan, PTUPT, PPUPT serta KRUP). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas.

SD Laboratorium Unesa sebagai mitra peneliti berperan sebagai tempat pengambilan data serta mendampingi siswa dyslexia, slow learner dan autis dalam menggunakan sistem eyetracking yang disiapkan. Mitra juga memberikan masukan tentang kondisi riil siswa disabilitas dalam sekolah formal yang ada. Selain itu, guru-guru kelas serta pendamping dari SD Laboratorium Unesa berpartisipasi dalam FGD dan diskusi dengan pakar bidang Pendidikan Matematika dan Disabilitas.

F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Kendala yang dihadapi adalah proses pengambilan data dengan siswa disabilitas ketika kalibrasi berlangsung. Ada beberapa siswa awalnya mengalami kesulitan dalam kalibrasi dan perlu pengulangan beberapa kali untuk proses tersebut yang membuat siswa disabilitas tidak sabar menghadapinya. Sehingga proses pengambilan data dilaksanakan dalam beberapa waktu. Hal ini memperlambat proses penyiapan luaran tambahan yang akan dipublikasikan di jurnal internasional bereputasi.

G.RENCANA TAHAPAN SELANJUTNYA: Tuliskan dan uraikan rencana penelitian di tahun berikutnya berdasarkan indikator luaran yang telah dicapai, rencana realisasi luaran wajib yang dijanjikan dan tambahan (jika ada) di tahun berikutnya serta *roadmap* penelitian keseluruhan. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang akan direncanakan termasuk jadwal berkaitan dengan strategi untuk mencapai luaran seperti yang telah dijanjikan dalam proposal. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan. Jika laporan kemajuan merupakan laporan pelaksanaan tahun terakhir, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai.

Rencana pada tahun selanjutnya adalah untuk mengimplementasikan Langkah-langkah pembelajaran untuk siswa disabilitas di sekolah formal dengan mitra SD Laboratorium Unesa dan mitra sekolah lain di luar Surabaya yang telah didapuk menjadi sekolah Inklusi. Pada tahun selanjutnya akan diajukan Hak Cipta untuk pengembangan model pembelajaran matematika untuk siswa disabilitas SD.

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan

pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Obersteiner, A., & Tumpek, C. (2016). Measuring fraction comparison strategies with eye-tracking. *ZDM - Mathematics Education*, 48(3), 255–266. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0742-z>
2. Obersteiner, A., Moll, G., Beitlich, J. T., Cui, C., Schmidt, M., Khmelivska, T., & Reiss, K. (2014). Expert mathematicians' strategies for comparing the numerical values of fractions: Evidence from eye movements. *Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36*, 4(2007), 338–345.
3. Lee, W. K., & Wu, C. J. (2018). Eye Movements in Integrating Geometric Text and Figure: Scanpaths and Given-New Effects. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(4), 699–714. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9790-2>
4. Miller Singley, A. T., & Bunge, S. A. (2018). Eye gaze patterns reveal how we reason about fractions. *Thinking and Reasoning*, 24(4), 445–468. <https://doi.org/10.1080/13546783.2017.1417909>
5. Richardson, D. C., Dale, R. and Spivey, M. (2007) 'Eye movements in language and cognition: A brief introduction', *Methods in Cognitive Linguistics*, p. 452
6. Schneider, M., Heine, A., Thaler, V., Torbeyns, J., De Smedt, B., Verschaffel, L., Jacobs, A. M., & Stern, E. (2008). A validation of eye movements as a measure of elementary school children's developing number sense. *Cognitive Development*, 23(3), 409–422. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2008.07.002>
7. Schneider, Maruyama, M., Dehaene, S., & Sigman, M. (2012). Eye gaze reveals a fast, parallel extraction of the syntax of arithmetic formulas. *Cognition*, 125(3), 475–490. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.06.015>
8. Tobii eye tracker (2014) *What is eye tracking? | Tobii Developer Zone*. Available at: <http://developer.tobii.com/what-is-eye-tracking/> (Accessed: 18 Agustus 2019).
9. UNESCO (2010) *World Data on Education Données mondiales de l' éducation Datos Mundiales de Educación*.
10. Wills, A. J., Lavric, A., Croft, G. S. and Hodgson, T. L. (2007) 'Predictive Learning, Prediction Errors, and Attention: Evidence from Event-related Potentials and Eye Tracking', *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(5), pp. 843–854. doi: 10.1162/jocn.2007.19.5.843.
11. Williams, C. C. (2015) 'Eye movements and cognitive psychology: How can eye movements work as a window on mental processes?', *Mississippi State University*, 1. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004
12. Wu, D et.al (2018). Using an eye tracker to measure information processing according to need for cognition level. *Social Behavior and Personality Journal*. Scientific Journal Publishers Limited.