

**PERANCANGAN PADJADJARAN *MEMORY REHEARSAL APPLICATION* (PMRA)  
UNTUK MELATIH PEMFUNGSIAN *WORKING MEMORY*  
PADA *MILD INTELLECTUAL DISABILITY* USIA MENTAL 8 TAHUN**

Rista Puspita<sup>1</sup>, Lenny Kendhawati<sup>1</sup>, Afra Hafny Noer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Psikologi Universitas Padjadjaran

rista@outlook.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat yang dapat melatih pemfungsian *working memory* pada *mild intellectual disability* usia mental 8 tahun. *Working memory* (WM) merupakan fungsi kognitif yang berperan penting dalam kehidupan sehari-hari: digunakan untuk menyimpan dan mengolah informasi penting, menghambat informasi yang tidak berkaitan dan membuat langkah-langkah untuk mencapai tujuan. WM pada anak dengan *mild intellectual disability* (MID) tampak mengalami defisit namun fungsi eksekutif tidak mengalami kerusakan sehingga dapat dilatih melalui strategi yang tepat. Intervensi dilakukan menggunakan PMRA yang dirancang sendiri oleh peneliti berdasarkan konsep teori WM dari Baddeley (2000). Penelitian merupakan eksperimen murni meliputi tahapan uji pilot dan eksperimen utama menggunakan *within-subjects design* dengan pendekatan modifikasi perilaku (*token economy*). Uji pilot-1 dan uji pilot-2 dilakukan masing-masing sebanyak 1 sesi dan eksperimen utama dilakukan sebanyak 20 sesi. Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini merupakan anak dengan MID usia mental 8 tahun, dijaring melalui teknik *purposive sampling* melalui wawancara *evaluating for possibility mental retardation* (Sattler, 2002) dan pemeriksaan *Stanford-Binet Intelligence Test*. Analisis data menggunakan teknik uji hipotesis dan analisis deskriptif. Hasil penelitian didapatkan bahwa terjadi kecenderungan peningkatan skor pada pemfungsian WM empat partisipan dalam 20 sesi intervensi. Maka, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa PMRA dapat digunakan untuk melatih WM pada MID usia mental 8 tahun.

*Keywords: Working Memory, Mild Intellectual Disability, Padjadjaran Memory Rehearsal Application, PMRA*

## **I. Pendahuluan**

*Working memory* merupakan rangkaian kognitif berfungsi menyimpan informasi sementara dalam aktivitas kognitif yang kompleks, berperan penting dalam mendukung pembelajaran hal baru dan mempertahankan perilaku yang berfokus pada tujuan dalam situasi sehari-hari. (Holmes, Gathercole & Dunning, 2009). *Working memory* mengacu pada kemampuan untuk menyimpan informasi dalam waktu singkat sebelum dilanjutkan ke *long term memory* sekaligus mengolah informasi pada waktu yang bersamaan (Baddeley, 1986; Cowan, 1999; Engle, Kane, & Tuholski, 1999). Individu dengan *working memory* lemah dapat terganggu pada kedua kemampuan tersebut yang berperan penting dalam kehidupan sehari-

hari (Gathercole, Alloway, Willis & Adams, 2006; Kane, Brown, McVay, Silvia, Myin-Germeys & Kwapil, 2007). Selain itu, individu tersebut pada umumnya menghasilkan perkembangan akademik yang rendah selama masa sekolah (Alloway, Gathercole, Krikwood & Elliot, *in press*). Berbagai masalah ini tidak jarang terjadi: lebih dari 80% anak dengan kemampuan *working memory* yang berada dibawah persentil 10 dalam statistik, memiliki masalah umum baik dalam membaca maupun matematika dan lebih sering masalah muncul pada kedua area tersebut (Gathercole & Alloway, 2008). Pemfungsian *working memory* pada tahap anak menjadi penting, anak dengan pemfungsian *working memory* lemah sulit melakukan penyesuaian dengan anak tipikal. Meskipun *working memory* berkembang seiring pertambahan usia, namun pemfungsian *working memory* tidak berjalan pada taraf yang sama sehingga semakin dewasa, pemfungsian *working memory* yang lemah akan semakin tertinggal dibandingkan individu tipikal. (Gathercole & Alloway, 2007).

Kemampuan anak yang diukur berdasarkan *working memory* menjadi faktor penentu beberapa keterampilan kognitif, meliputi kemampuan membaca, (e.g De Jong, 1998; Swanson & Berninger, 2004; Mayringer & Wimmer 2000; Siegel & Ryan, 1989), matematika (e.g Bull & Scerif, 2001; De Stefano & LeFevre, 2004; Mayringer & Wimmer, 2000; Siegel & Ryan, 1989) dan pemahaman (e.g. Cain, Oakhill and Bryant, 2004; Nation, Adams, Bowyer-Crain & Snowling, 1999; Seigneuric, Ehrlich, Oakhill & Yuill, 2000). Penelitian menunjukkan hubungan yang signifikan antara skor *working memory* dengan tampilan akademik berdasarkan nilai yang diukur melalui kurikulum akademik yaitu bahasa, matematika dan pengetahuan alam (Gathercole, Brown & Pickering, 2003; Gathercole & Pickering, 2000; Gathercole, Pickering, Knight, & Stegmann, 2004; Jarvis & Gathercole, 2003; St Clair-Thompson & Gathercole, 2006).

Keterkaitan antara *working memory* dan pencapaian akademik muncul karena adanya peran *working memory* yang digunakan untuk menyimpan, mengolah dan menggabungkan informasi selama melakukan aktivitas yang bersifat kompleks (e.g. Just & Carpenter, 1992). Seperti halnya aktivitas belajar, misalnya membuat perkalian 2 angka, proses selama membaca dan proses mengingat serta mengikuti beberapa instruksi. Pada anak dengan kemampuan *working memory* yang lemah seringkali diperlukan usaha pada aktivitas tersebut dan seringkali juga pembelajaran ini gagal sehingga menghalangi pencapaian keterampilan dan pengetahuan selama masa sekolah, lebih lanjut, mengarahkan pada buruknya perkembangan pendidikan anak (Gathercole, Lamont & Alloway, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian Gathercole, Lamont & Alloway (2006) yang menjelaskan mengenai peranan *working memory* dalam tampilan akademik serta temuan permasalahan pada

anak dengan *intellectual disability* oleh Thomson & Holmes (2008) serta van der Molen (2009), pencapaian akademik anak yang demikian dapat menjadi ciri bahwa fungsi *working memory* anak mengalami defisit yang berpengaruh terhadap perilaku akademik. Defisit pada *working memory* sering dikaitkan dengan variasi gangguan *neurodevelopmental*, yaitu gangguan perkembangan yang berkaitan dengan fungsi kognitif diantaranya yang dialami oleh *intellectual disability* (Thompson & Holmes, 2008). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa anak dengan *intellectual disability* mengalami masalah dengan *working memory* (Hulme & Mackenzie, 1992; Russell et al., 1996; Jarrold & Baddeley, 1997; Jarrold et al., 1999; Jarrold et al., 2000; van der Molen 2009). Penelitian lain mengatakan, anak dengan *intellectual disability* memiliki ciri ketidakmampuan yang signifikan dalam fungsi *memory* khususnya *working memory* (Henry, 2001; Schuchardt, Gebhardt, & Mähler, 2010).

Berbeda halnya dengan kondisi *moderate* atau *severe intellectual disability*, pada anak dengan *mild intellectual disability* pemfungsian *working memory* memiliki peluang untuk dapat dioptimalkan sesuai potensi yang dimiliki. Penelitian yang telah dilakukan oleh Brown, Campione, Bray & Nitsch (1980) menunjukkan bahwa *working memory* pada anak dengan *mild intellectual disability* memungkinkan untuk dikembangkan. Sementara itu, hasil penelitian lainnya terhadap anak dengan *intellectual disability* menunjukkan bahwa defisit pada fungsi eksekutif yang berperan mengatur proses *working memory* terjadi pada *moderate intellectual disability* dan *severe intellectual disability*, sementara pada *mild intellectual disability* fungsi eksekutif tersebut cenderung serupa dengan anak perkembangan tipikal (van der Molen, 2009). Peran dari fungsi eksekutif yang mengatur strategi *working memory* mulai digunakan pada usia kronologis 8 tahun sementara integrasi proses kerja fungsi eksekutif tengah mengalami perkembangan (Luciana & Nelson, 1998). Strategi dalam penggunaan *working memory* menjadi faktor penting yang menentukan optimasi kemampuan untuk mengingat pada anak dengan *mild intellectual disability* (van der Molen, 2009).

Pada anak perkembangan tipikal usia kronologis 8 tahun, kemampuan *verbal working memory* ditandai dengan tercapainya hingga 5 *items* informasi verbal (Gathercole & Alloway, 2007) dan kemampuan *visuo-spatial working memory* ditandai dengan tercapainya hingga kemampuan *visual-spatial relationship* dalam perkembangan *neurocognitive*. Pencapaian kemampuan pada anak perkembangan tipikal tersebut diasosiasikan sebagai keberhasilan strategi optimasi pada anak *mild intellectual disability* usia mental 8 tahun yang dapat dicapai.

Strategi dalam menggunakan *working memory* yang memerlukan usaha, menjadi target pencapaian tujuan yang dikembangkan untuk meningkatkan tampilan kerja *working memory*. Misalnya, beberapa penelitian menunjukkan dampak peningkatan dari penggunaan strategi

pada tugas *working memory*, meliputi proses pengolahan dan penyimpanan. Sebagai contoh, Turley-Ames dan Whitfield (2003) memberikan instruksi pada partisipan untuk menggunakan strategi yang berbeda yaitu *rehearsal*, *visual imagery* atau strategi semantik selama mengerjakan tugas *span*. Hasilnya, skor *working memory* meningkat bergantung pada penggunaan masing-masing strategi. (lihat juga McNamara & Scott, 2001).

Guna melatih penggunaan strategi pemfungsian *working memory*, berbagai program yang membantu optimasi pemfungsian *working memory* dikembangkan dalam bentuk program pelatihan kognitif konvensional. Berbagai program pelatihan kognitif konvensional membutuhkan pertemuan tatap muka, yang memerlukan lokasi untuk pertemuan, kesepakatan waktu pertemuan, dan memakan waktu perjalanan menuju tempat pelatihan. Lebih lanjut, program pelatihan kognitif konvensional dapat menghabiskan biaya yang lebih besar karena instruktur pelatih atau terapis okupasional yang memfasilitasi pelatihan memberikan jasa secara profesional. Biaya tersebut belum termasuk didalamnya biaya perlengkapan dan peralatan yang digunakan dalam pelatihan. Ketidapatuhan dalam menghadiri jadwal pertemuan dapat menjadi tantangan bagi program pelatihan kognitif konvensional (e.g., Rebok, Carlson, Langbaum, 2007). Sementara pentingnya pelatihan *working memory* untuk melatih pemfungsian *working memory* dengan alternatif biaya yang efektif atau terjangkau, sangat diperlukan (Kueider, Parisi, Gross & Rebok, 2012). Demikian dikatakan, pelatihan kognitif melalui cara konvensional menjadi kurang efektif dari segi biaya dan aksesibilitas dalam mengikuti pelatihan.

Di sisi lain, terdapat peluang alternatif berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa latihan yang tepat dengan menggunakan komputer dapat meningkatkan kapasitas *working memory* dan mengubah asosiasi pada aktivitas jaringan otak (Klingberg; Dehn, 2008). Penelitian serupa menyebutkan, intervensi area *memory* menggunakan media komputer secara potensial dapat memberikan alternatif pengeluaran biaya yang lebih efektif dibandingkan program pelatihan konvensional (George & Whitehouse, 2011). Selain itu, program pelatihan dengan media komputer dapat memberikan pendekatan yang lebih fleksibel, memberikan kemudahan akses dan penyebaran melalui akses teknologi yang disesuaikan dibandingkan program pelatihan konvensional. Lebih lanjut, program menggunakan media komputer memberikan ketepatan waktu dalam memberikan umpan balik dari setiap jawaban dan memiliki level yang dapat disesuaikan dengan kemampuan pengguna, mempertahankan keterlibatan aktivitas dan bersifat menyenangkan. Hal ini menjadi prinsip program *video games* pada komputer yang dirancang agar menyenangkan dan menarik serta menggugah motivasi untuk betah dengan program pelatihan (Kueider, Parisi, Gross & Rebok, 2012).

Berbagai jenis program yang mengklaim dapat meningkatkan performa otak dipasarkan sebagai produk komersial. Dalam beberapa tahun terakhir, popularitas hasil produk yang mestimulasi otak mendapatkan keuntungan sebesar 300 juta dolar Amerika di seluruh dunia. Keuntungan ini terus melonjak dan diperkirakan akan mencapai 2 milyar hingga 8 milyar dolar Amerika pada tahun 2015 sebagaimana pertumbuhannya yang pesat (Fernandez, 2011). Ketertarikan pada program pelatihan yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan kognitif terutama pada area *memory* berkembang pesat dalam beberapa waktu terakhir (Kueider, Parisi, Gross & Rebok, 2012). Seperti halnya program pelatihan *working memory* yang telah dikenal luas yaitu *Cogmed* yang dikembangkan oleh Torkel E. Klingberg (2006) diperuntukan bagi anak dengan *attention deficit hyperactivity disorder* (ADHD). Berdasarkan hasil studi Klingberg pada tahun 2002 hingga 2003, *working memory* pada anak ADHD dapat secara efektif ditingkatkan melalui pelatihan menggunakan media komputer (Klingberg, Fernell, Olesen, et al., 2005). Program kemudian dikembangkan lebih lanjut bagi individu perkembangan tipikal usia 4-80 tahun. Hal ini menunjukkan berkembangnya kebutuhan alat optimasi *working memory* menggunakan media komputer yang juga ditujukan bagi individu perkembangan tipikal di berbagai kalangan usia.

Ditengah perkembangan program pelatihan *working memory*, terdapat beberapa program yang telah diuji dalam penelitian empiris, dimana hal tersebut menjadi hal penting sebagai *efficacy* pelatihan menggunakan media komputer (Rebok, Carlson & Langbaum, 2007). Program yang diperuntukan khusus bagi anak dengan *mild intellectual disability* yang telah melalui uji empiris dan digunakan secara luas sebagai produk juga telah dibuat, yaitu *Odd Yellow* yang dikembangkan oleh Märiet van der Molen (2009). Namun, penggunaan bahasa asing sebagai instruksi bagi *native* Indonesia, dimana tempat penelitian dilakukan, menjadi kendala untuk dilatihkan pada anak dengan *mild intellectual disability* di Indonesia.

Hasil temuan nyata terkait permasalahan *working memory* yang telah dipaparkan serta adanya keterbatasan dalam bidang intervensi kognitif khususnya *working memory*, tentu membutuhkan penanganan. Hal ini, mengarahkan peneliti untuk merancang suatu program pelatihan yang dapat mengoptimasi pemfungsian *working memory* menggunakan instruksi bahasa yang disesuaikan. Alat dirancang melalui aplikasi konsep teori *working memory* yang dikembangkan oleh Alan Baddeley (2000).

PMRA sebagai rancangan program pelatihan *working memory* diperuntukkan bagi anak dengan *mild intellectual disability* hingga usia mental 8 tahun. Hal ini didasarkan pada perkembangan *working memory* yang tidak terlepas dari tahap perkembangan usia mental. Sehingga, sejalan dengan penelitian yang dilakukan dengan alat PMRA, dilakukan pula

penelitian serupa, yaitu optimasi pemfungsian *working memory* pada anak dengan *mild intellectual disability* oleh peneliti lain, dimana perbedaan terletak pada karakteristik partisipan yang diteliti berdasarkan perkembangan usia mental.

## II. Metode

Penelitian dirancang menggunakan desain eksperimental murni; *within subjects design* dengan pemberian dua intervensi selama 20 sesi. Kontrol terhadap validitas internal penting untuk dilakukan terhadap pengaruh: *sequence effects* dengan melakukan *counterbalancing*, *negative practice effect* dengan memberikan catatan mengenai peristiwa khusus yang dialami, *positive practice effect* dengan melakukan pencatatan skor, *carry-over effects* dengan melakukan observasi terhadap perilaku khusus. Sementara kontrol terhadap validitas eksternal dilakukan dengan membatasi generalisir terbatas pada *mild intellectual disability* usia mental 8 tahun (Graziano & Raulin, 2000). Teknik sampling dilakukan dengan pendekatan *nonprobability sampling* dengan teknik *purposive sampling* (Shaugnessy, et al., 2012) dengan teknik penjaringan melalui panduan wawancara: *guidelines for evaluating a child for a possible mental retardation* dari Sattler (2002) dan alat tes kecerdasan *Stanford-Binet Intelligence Scale*.

Penelitian terbagi dalam 2 tahapan, yaitu tahap 1 persiapan intervensi dan tahap 2 pelaksanaan intervensi.

### • Tahap 1 Persiapan Intervensi

#### Penyusunan Materi Intervensi PMRA

Penurunan tugas-tugas *working memory* dikembangkan dari konsep teori yang dikembangkan oleh Baddeley (2000) dengan prinsip mempertahankan informasi bersamaan ketika menerima informasi lain. Tugas terdiri dari 2 subtes, yaitu 2 bagian yang melatih *verbal working memory* dan 7 bagian melatih *visuo-spatial working memory*. Tingkat kesulitan pada kedua subtes disusun secara bertahap, yaitu subtes *verbal working memory* berdasarkan kemampuan rentang angka yang dapat diingat anak dengan usia mental 8 tahun yaitu 5 *digit*, penambahan 6 *digit* dilakukan atas dasar perkembangan anak MA 8 tahun berada pada usia transisi menuju kemampuan penambahan rentang angka dimana anak dengan MA 9 tahun telah dapat mengingat sebanyak 6 *digit*. Penambahan 6 *digit* juga berfungsi sebagai optimasi rentang *verbal working memory*. Sementara *visuo-spatial* disusun berdasarkan tahap pencapaian perkembangan visual kognitif usia 8 tahun. Anak dengan MA 8 tahun telah dapat menguasai 4 aspek visual kognitif, yaitu pengenalan bentuk, warna, pergerakan dan arah. Sementara penambahan tugas yang dibuat sebagai level akhir berfungsi sebagai optimasi rentang *visuo-spatial working memory*.

## Penetapan PMRA-A dan PMRA-B

Program intervensi dibuat dengan menggunakan 2 materi berbeda, yaitu PMRA-A dan PMRA-B. Kedua materi memiliki karakteristik yang sama namun dengan *items* yang berbeda. Karakteristik PMRA-A dan PMRA PMRA-B masing-masing yaitu:

- Terdiri dari 2 subtes yang mengukur area *verbal working memory* dan *visuo-spatial working memory*.
- Subtes *verbal working memory* terdiri dari 4 level, setiap level terdiri dari 4 *items* soal.
- Subtes *visuo-spatial working memory* terdiri dari 7 level, setiap level terdiri dari 4 *items* soal.

Berikut tabel *items* soal yang terdapat pada program PMRA-A dan PMRA-B:

**Tabel** *Items* soal Intervensi PMRA-A dan PMRA-B

Level	<i>Verbal</i>		<i>Visuo-spatial</i>
	Deret Maju	Deret Mundur	
1	3 digit	3 digit	<i>shape and color</i>
2	4 digit	4 digit	<i>shape and movement</i>
3	5 digit	5 digit	<i>shape and direction</i>
4	6 digit	6 digit	<i>color and movement</i>
5			<i>color and direction</i>
6			<i>movement and direction</i>
7			<i>movement and direction with two dots</i>
Skor Maksimal	32	32	56

## Penetapan Level

Pada subtes *verbal working memory* dan *visuo-spatial working memory*, level dirancang berdasarkan dasar konsep perkembangan yang dapat dicapai anak usia mental 8 tahun. Level terakhir pada masing-masing subtes dirancang sebagai pengembangan kapasitas *working memory* yang bersifat menstimulasi karena pada dasarnya kapasitas tersebut sedang dibentuk pada usia mental 8 tahun untuk *verbal working memory* dan telah dimiliki untuk *visuo-spatial working memory*.

**Tabel** Dasar Konseptual Pembuatan Level Subtes *Verbal* WM

Level	<i>Verbal</i>		Dasar Konseptual
	Deret Maju	Deret Mundur	
1	3 digit	3 digit	

Level	Verbal		Dasar Konseptual
	Deret Maju	Deret Mundur	
2	4 digit	4 digit	Memory-span, yaitu kemampuan load informasi berupa verbal working memory secara bertahap yang diwakili peningkatan level
3	5 digit	5 digit	Memory-span yang dapat dicapai usia mental 8 tahun
4	6 digit	6 digit	Pengembangan kapasitas working memory memasuki usia mental 9 tahun

**Tabel** Dasar Konseptual Penetapan Tugas *Visuo-spatial* WM

Nama Tugas	Dasar Konseptual
<i>Shape</i>	<i>Visual discrimination</i> . Dicapai pada usia 2-3 tahun
<i>Color</i>	<i>Visual memory</i> . Dicapai pada usia 3 tahun
<i>Movement</i>	<i>Visual tracking</i> . Dicapai pada usia hampir 6 tahun
<i>Direction</i>	<i>Visual spatial relationships</i> . Dicapai pada usia 5-6 tahun
<i>Two dots</i>	<i>Visual sequence memory</i> . Dicapai pada usia 9 tahun

**Tabel** Dasar Konseptual Penetapan Level *Visuo-spatial* WM

Level	<i>Visuo-spatial</i>	Pencapaian Visual-Persepsi ( <i>Neurocognitive</i> )
1	<i>shape and color</i>	Gabungan <i>visual discrimination</i> dan <i>visual memory</i>
2	<i>shape and movement</i>	Gabungan <i>visual discrimination</i> dan <i>visual tracking</i>
3	<i>shape and direction</i>	Gabungan <i>visual discrimination</i> dan <i>visual spatial relationships</i>
4	<i>color and movement</i>	Gabungan <i>visual memory</i> dan <i>visual tracking</i>
5	<i>color and direction</i>	Gabungan <i>visual memory</i> dan <i>visual spatial relationships</i>
6	<i>movement and direction</i>	Gabungan <i>visual tracking</i> dan <i>visual spatial relationships</i>



Level	<i>Visuo-spatial</i>	<b>Pencapaian Visual-Persepsi (Neurocognitive)</b>
7	<i>movement and direction with two dots</i>	Gabungan <i>visual tracking</i> dan <i>visual sequence memory</i>

### Penetapan Soal

Berikut jumlah masing-masing soal PMRA berdasarkan klasifikasi subtes dan bagian soal:

**Tabel** Klasifikasi Soal PMRA

Subtes	Bagian	Kesempatan 1	Kesempatan 2
<i>Verbal WM</i>	deret maju	4 soal	4 soal
	deret mundur	4 soal	4 soal
<i>Visuo-spatial WM</i>	<i>shape and color</i>	4 soal	4 soal
	<i>shape and movement</i>	4 soal	4 soal
	<i>shape and direction</i>	4 soal	4 soal
	<i>color and movement</i>	4 soal	4 soal
	<i>color and direction</i>	4 soal	4 soal
	<i>movement and direction</i>	4 soal	4 soal
	<i>movement and direction with two dots</i>	4 soal	4 soal

Aturan pengerjaan soal yang diberikan adalah 4 kali kesempatan untuk menyelesaikan soal. Jika benar pada 4 kali kesempatan, maka level naik dan jika salah pada minimal salah satu kesempatan, maka anak akan diberikan 4 kali lagi untuk mengerjakan soal pada level yang sama. Jika anak masih salah permainan berakhir. Hal ini didasarkan pada penelitian yang menyebutkan bahwa aturan latihan seperti ini dapat meningkatkan hubungan antar struktur otak yang penting dalam mekanisme terjadinya aktivitas *working memory* (Takeuchi et al., 2009).

### Penetapan Skor

Sistem penilaian PMRA adalah sebagai berikut:

**Tabel** Ketentuan Skoring PMRA

Skor	Keterangan
2	Jika partisipan berhasil menjawab 1 level (4 soal) pada kesempatan pertama

Skor	Keterangan
1	Jika partisipan berhasil menjawab 1 level (4 soal) pada pertanyaan kedua
0	Jika setelah kesempatan set kedua, masih terdapat setidaknya 1 soal yang dijawab salah oleh partisipan

Pencatatan skor dan kesalahan akhir dilakukan secara otomatis oleh program dengan penomoran yang muncul pada layar *laptop* diakhir intervensi. Keterangan yang ditampilkan yaitu skor, selain itu program PMRA juga dirancang untuk menampilkan keterangan level yang dapat dicapai, nomor soal yang dijawab dengan benar dan nomor soal yang dijawab keliru dalam 2 kali kesempatan mengerjakan. Skoring pada tampilan program disajikan dengan urutan (1) skor, (2) level, (3) soal ke-, yaitu nomor kesalahan dan (4) no. benar.

- **Tahap 2 Pelaksanaan Intervensi**

**Pelaksanaan Uji Pilot**

Pelaksanaan uji pilot merupakan prosedur uji kelayakan yang dilakukan dalam 2 tahap (uji pilot-1 dan uji pilot-2), masing-masing selama satu sesi percobaan (*trial run*). Uji pilot menghasilkan evaluasi bagi perancangan PMRA yang disesuaikan berdasarkan karakteristik kemampuan *mild intellectual disability* usia mental 8 tahun sebelum dilakukan eksperimen utama.

**Pelaksanaan Eksperimen Utama**

Pelaksanaan eksperimen utama merupakan prosedur uji coba PMRA sebagai intervensi *working memory* yang dilakukan selama 20 sesi intervensi. Eksperimen utama menghasilkan data kuantitatif dan kualitatif pencapaian *working memory* pada anak *mild intellectual disability* usia mental 8 tahun sebagai kesimpulan yang menjawab hipotesis penelitian

**III. Hasil dan Pembahasan**

**Uji Pilot: Penetapan kalimat instruksi**

- Panjangnya kalimat

Hasil uji pilot-1, partisipan mengalami kesulitan dalam memahami instruksi sehingga instruksi dibuat lebih singkat dengan bahasa yang familiar (bahasa keseharian/non baku). Selain itu penjelasan disertai visualisasi diperkirakan lebih memudahkan bagi partisipan instruksi pada bagian contoh diberikan berdampingan dengan visualisasi contoh.

- Pemberian instruksi singkat sebagai pengulangan

Hasil uji pilot-2, partisipan mengerjakan dengan jeda yang cukup lama ketika berpindah level sehingga kalimat pada subtes *verbal* yang tidak menjadi inti instruksi dipersingkat dengan

menghilangkan karena jeda instruksi pada pengerjaan dapat mendistrak proses kerja *working memory*.

### **Uji Pilot: Penetapan skor soal**

Berdasarkan hasil uji pilot-1 didapatkan penetapan:

4 soal pertama berarti pemberian 4 kali kesempatan untuk mengaktifkan proses yang melatih pemfungsian *working memory*. Untuk itu skor pada kesempatan pertama mendapat perbedaan dengan skor pada kesempatan kedua. Untuk menunjukkan proses perubahan pada partisipan

- Skor 2 jika partisipan berhasil menjawab 1 level (4 soal) pada kesempatan pertama
- Skor 1 jika partisipan berhasil menjawab 1 level (4 soal) pada kesempatan kedua
- Skor 0 jika setelah kesempatan set kedua, masih terdapat setidaknya 1 soal yang dijawab salah oleh partisipan

Pada uji pilot-2, dapat dilakukan analisis hasil skor terhadap perbedaan *item*. Penetapan tersebut kemudian dipertahankan.

Penetapan ukuran tampilan

- Jenis dan ukuran huruf
- Tombol angka pada subtes *verbal*
- Bentuk geometri soal pada subtes *visuo-spatial*

Peneliti bersama *programmer* menetapkan instruksi menggunakan jenis huruf Arial ukuran 32. Berdasarkan hasil uji pilot-1, kendala dialami oleh partisipan dengan *moderate intellectual disability* untuk membaca dalam jarak yang telah ditetapkan. Perbaikan kemudian dilakukan dengan memperbesar ukuran huruf dengan menyesuaikan proporsi ukuran visualisasi contoh yang ditampilkan secara berdampingan.

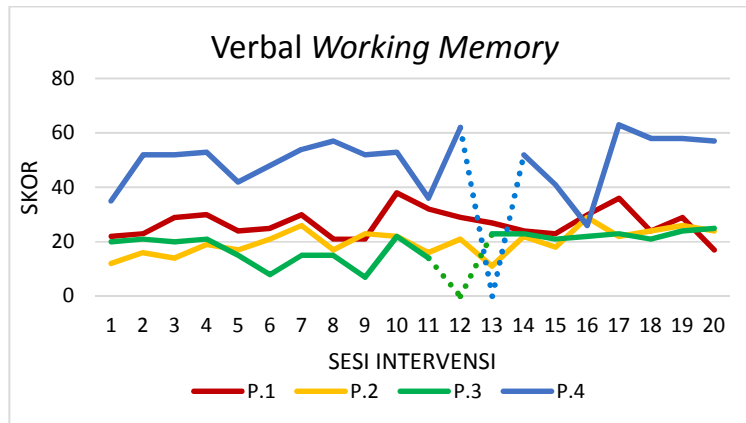
Perbaikan dilakukan dengan mengubah ukuran huruf menjadi 40. Berdasarkan uji pilot-2, terutama partisipan dengan *moderate intellectual disability* tampak dapat membaca dengan lebih baik. Jenis dan ukuran huruf Arial 40 kemudian dipertahankan.

Penetapan audio berupa suara tepukan untuk jawaban benar atau suara bel “*teet*” untuk jawaban salah.

Berdasarkan hasil uji pilot-1, partisipan dapat mengenali serta melakukan asosiasi terhadap umpan balik audio. Berdasarkan hasil uji pilot-2, kemampuan mengenali dan melakukan asosiasi dapat dilakukan oleh 2 kategori partisipan berbeda. Penetapan audio berupa suara tepukan untuk jawaban benar atau suara bel “*teet*” untuk jawaban salah kemudian dipertahankan.

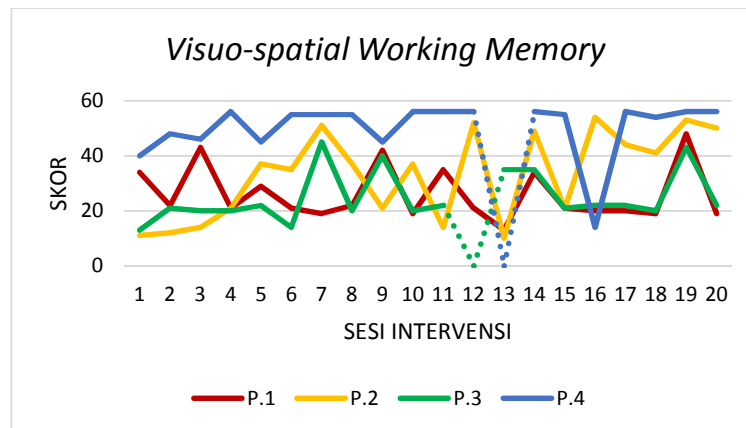
## Eksperimen Utama: Hasil Intervensi 20 sesi

### Grafik Verbal *Working Memory* 4 Partisipan



Skor total pada 4 partisipan mengalami kenaikan dan penurunan secara tidak teratur pada setiap sesi selama 20 sesi intervensi, namun secara umum terdapat *trend* peningkatan skor pada seluruh partisipan dalam verbal *working memory* pada beberapa sesi di akhir dibandingkan pada beberapa sesi di awal selama sesi intervensi. Pada partisipan 3 terdapat ketidakhadiran di sesi 12, sementara pada partisipan 4 terdapat ketidakhadiran di sesi 13. Keduanya ditunjukkan melalui garis grafik yang terputus.

### Grafik *Visuo-spatial Working Memory* 4 Partisipan



Skor total pada 4 partisipan mengalami kenaikan dan penurunan secara tidak teratur pada setiap sesi selama 20 sesi intervensi, namun secara umum terdapat *trend* peningkatan skor pada seluruh partisipan dalam *visuo-spatial working memory* pada beberapa sesi di akhir dibandingkan pada beberapa sesi di awal selama sesi intervensi. Pada partisipan 3 terdapat ketidakhadiran di sesi 12, sementara pada partisipan 4 terdapat ketidakhadiran di sesi 13. Keduanya ditunjukkan melalui garis grafik yang terputus.

### **Hasil Uji Beda Verbal *Working Memory***

*Two-way repeated measured analysis of variance* (ANOVA) digunakan untuk mengukur perbedaan stimulus materi sebagai alat uji pilot di antara PMRA-A dan PMRA-B yang mengukur verbal *working memory* pada kelompok partisipan (N=4). Hasil ANOVA menunjukkan tidak terdapat efek perubahan waktu, Wilks' Lambda = .77,  $F(1, 3) = .89$ ,  $p > .01$ ,  $\eta^2 = .23$ . Dengan demikian, hipotesis nol diterima. Maka hasil pengukuran kuantitatif dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara optimasi pemfungsian verbal *working memory* yang dihasilkan PMRA-A dan PMRA-B pada anak dengan *mild intellectual disability* setelah sesi intervensi PMRA diberikan.

### **Hasil Uji Beda *Visuo-spatial Working Memory***

Pengukuran *two-way repeated measured analysis of variance* (ANOVA) digunakan untuk melakukan uji perbedaan stimulus materi sebagai alat uji pilot di antara PMRA-A dan PMRA-B yang mengukur *visuo-spatial working memory* pada kelompok partisipan (N=4). Hasil ANOVA menunjukkan tidak terdapat efek perubahan waktu, Wilks' Lambda = .99,  $F(1, 3) = .003$ ,  $p > .01$ ,  $\eta^2 = .001$ . Dengan demikian, hipotesis nol diterima. Maka hasil pengukuran kuantitatif dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara optimasi pemfungsian *visuo-spatial working memory* yang dihasilkan PMRA-A dan PMRA-B pada anak dengan *mild intellectual disability* setelah sesi intervensi PMRA diberikan.

## **IV. Simpulan dan Saran**

### **a. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal seperti yang dijelaskan berikut ini:

#### **Kesimpulan Hasil Perancangan PMRA**

1. Melalui langkah-langkah dalam perancangan, PMRA dapat dijadikan sebagai alat untuk melatih pemfungsian *working memory* pada anak dengan *mild intellectual disability* usia mental 8 tahun.
2. Melalui langkah-langkah empiris berdasarkan konsep teori *working memory* yang dilakukan dalam proses perancangan, PMRA dapat dijadikan sebagai alat asesmen *working memory*.
3. Pemberian skoring dengan cara pengurangan poin pada keberhasilan di kesempatan kedua menjadikan skor dapat dijadikan sebagai hasil yang mengukur kemampuan *working memory* partisipan.

4. Pelaksanaan uji pilot sebanyak 2 kali dapat memberikan umpan balik sehingga didapatkan perbaikan dalam perancangan program sebelum digunakan dalam eksperimen utama.

### **Kesimpulan Hasil Pelaksanaan PMRA**

1. Terdapat *trend* peningkatan pada seluruh partisipan pada subtes verbal *working memory* selama dilakukan 20 sesi intervensi yang terdiri dari PMRA-A dan PMRA-B.
2. Terdapat *trend* peningkatan pada seluruh partisipan pada subtes *visuo-spatial working memory* selama dilakukan 20 sesi intervensi yang terdiri dari PMRA-A dan PMRA-B.

### **b. Saran**

#### **Saran Pengembangan Penelitian**

Berikut saran yang berkaitan dengan hasil penelitian:

1. Berdasarkan simpulan bahwa PMRA dapat sekaligus dijadikan asesmen, maka peneliti selanjutnya dapat menggunakan rancangan penelitian dengan metode *baseline* sebelum diberikan intervensi guna mengukur kapasitas *working memory* partisipan sebelum diberikan intervensi
2. Melakukan uji coba pada partisipan dengan *intellectual disability* pada taraf yang berbeda atau pada partisipan dengan *borderline intellectual disfunction* (BID) untuk melihat sejauh mana alat PMRA dapat diterapkan pada partisipan yang berbeda.

Berikut saran berkaitan dengan teknik pelaksanaan dan perbaikan program:

1. Berdasarkan studi literatur lanjutan, pelaksanaan intervensi yang menunjang pencapaian hasil dilakukan pada pagi hari, sekitar pukul 08.00. Pembelajaran pagi hari diasosiasikan dengan kemampuan terbaik dalam mengulang informasi (*recall*) dibandingkan siang hari (Millar, Styles & Wastell, 1980) sehingga pencapaian partisipan dapat lebih terkontrol berdasarkan kemampuan *working memory*, bukan karena faktor fisiologis.
2. Teknik modifikasi perilaku lain, seperti *feedback* dapat memberikan umpan balik berupa penguatan secara langsung untuk perilaku yang diharapkan berdasarkan pengamatan aktual perilaku, sehingga sasaran pencapaian perilaku yang diharapkan dapat dilakukan evaluasi secara lebih efektif pada setiap sesi.

#### **Saran Pengembangan Profesi**

Berikut saran yang terkait dengan profesi psikologi:

1. Intervensi dapat diberikan pada *mild intellectual disability* yang diindikasikan mengalami kelemahan dalam *working memory*. Perilaku yang ditampilkan diantaranya mudah lupa dalam mengingat informasi dan kesulitan dalam belajar membaca. Hal ini menjadikan

intervensi *working memory* yang diberikan pada *mild intellectual disability* efektif sebagai alat intervensi.

2. Berdasarkan cara penggunaan PMRA yang bersifat interaktif dengan alat bantu program, maka psikolog, guru SLB dan terapis yang menangani anak berkebutuhan khusus, *intellectual disability* dapat dilatih untuk mendampingi partisipan dalam menggunakan PMRA.

## VI. Referensi

- Afdalia, L. (2014). *Program Pelatihan Peningkatan Kapasitas Working Memory Pada Anak yang Mengalami Gangguan Pemusatan Perhatian*. Tesis Magister Profesi Pada FPsi Unpad Bandung: tidak diterbitkan.
- Afrirahmiati, N. (2014). *Program Pendampingan Token Economy Untuk Mengatasi Challenging Behavior Pada Anak yang Mengalami Intellectual Disability Tingkat Ringan*. Tesis Magister Profesi Pada FPsi Unpad Bandung: tidak diterbitkan.
- Alloway, Tracy P. (2011). *Improving Working Memory: Supporting Students' Learning*. British Journal of Special Education. DOI: 10.1111/j.1467-8578.2011.00511\_2.x
- Alloway, Tracy P., Gathercole, Susan E., Elliot, Julian. (2009). *The Cognitive and Behavioral Characteristics of Children With Low Working Memory*. CDEV Journal: Volume 80, No. 2.
- Alloway TP, Gathercole SE, Pickering SJ (2006) *Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: are they separable?* Child Dev 77: 1698–1716. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17107455>. doi:10.1111/j.1467-8624.2006.00968.x. PubMed: 17107455.
- Alloway, Tracy, P., Gathercole, Susan, E., Kirkwood, H.J., & Elliott, J.E. (in press). *The cognitive and behavioural characteristics of children with low working memory*. *Child Development*.
- American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAID). (2010). Author.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Health Disorders Fifth Edition*. Washington DC: American Psychiatric Association
- Atkinson R.L., et al., (1987). *Introduction to Psychology ninth edition*. San Diego: Harcourt Brace Jovanovich
- Atlas. *Global Resources for Persons with Intellectual Disabilities*. (2007). Switzerland: World Health Organization (WHO).
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory* Oxford. England: Oxford University Press.
- Baddeley, A. D. & Della Sala, S. (1996). *Working memory and executive control*. Proceedings of the Royal Society, B, 351, 1397-1484.
- Baddeley, A. D. & Logie, R.H. (1999) *Working memory: The multiple component model*. In A. Miyake & P. Shah (Eds.) *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp. 28-61). New York: Cambridge University Press.
- Baddeley, A. D. (2000). *The episodic buffer: A new component of working memory?* *Trends in Cognitive Science*, 4(11),417-423.
- Baddeley, A. D. (2000). *Short-term and working memory*. In E. Tulving & F. I. M. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 77–92). New York: Oxford University Press.
- Baddeley A. D. *Is Working Memory Still Working?* *American Psychologist*. 2001;56:849–864

- Baddeley, A. D., Kopelman, Michael D., Wilson, Barbara A. (2002). *The Handbook of Memory Disorders*. England: John Wiley & Sons, Ltd.
- Baddeley, A. D. (2006) *Working memory: an overview*. In Pickering S. Working Memory and Education. (p1-31) New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D. (2007). *Working memory, thought and action*. Oxford: Oxford University Press.
- Beirne, Mary., Patton, James R., Kim, Shannon H. (2006). *Mental retardation: An Introduction to Intellectual Disabilities*. United States: Pearson.
- Beirne, M-Smith, J.R. Patton, and S.H. Kim. 2006. *Mental Retardation (Seventh Edition)*. USA: Pearson.
- Bjorkland, D. F., and Douglas, R.N. (1997). *The development of memory strategies*. In N. Borden K.S. and B.B. Abbott. 2008. *Research Design and Methods: A Process Approach (Seventh Edition)*. New York: McGraw-Hill.
- Brown, Ann L., Campione, Joseph C., Bray, Norman & Nitsch, Kathy: 1980. *Improving Memory Skills in Mentally Retarded Children: Empirical Research and Strategies for Intervention*. Illinois: University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Bull, R., and Scerif, G. (2001). *Executive functioning as a predictor of children's mathematical ability: Inhibition, Switching and Working memory*. *Developmental Neuropsychology*, 19, 273- 293.
- Burgert, N. (2013). *How to teach your child colors*. <http://www.kevinmd.com/blog/2013/11/teach-child-colors.html> diakses 20 Juni 2015 07.15.
- Cain, K., Oakhill, J., and Bryant, P. (2004). *Children's reading comprehension ability: Concurrent predictions by working memory, verbal ability, and component skills*. *Journal of Educational Psychology*, 96, 31- 42.
- Christensen, L. B. (2007). *Experimental Methodology (Tenth Edition)*. Boston: Pearson Education. Inc.
- Collot d'Escury, A. (2007). *Do adolescents with mild intellectual disabilities have a higher chance to get into contact with the police?*. *Kind en Adolescent*, 23, 197–214.
- Colunga E, Smith LB. *From the lexicon to expectations about kinds: a role for associative learning*. *Psychological Review*. 2005;112(2):347–382.
- Cowan, N. (1999). *An embedded-process model of working memory*. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp. 62-101). New York: Cambridge University Press.
- Cowan and C. Hulme (Eds.). *The development of memory in childhood* (pp. 201- 246). Sussex, England: Psychology Press.
- De Jong, P. P. (1998). *Working memory deficits of reading disabled children*. *Journal of Cognitive Psychology*.
- De Stefano, D., and LeFevre, J. (2004). *The role of working memory in mental arithmetic*. *European Journal of cognitive Psychology*, 16, 353- 386.
- Dehn, M. J. (2008). *Working memory and academic learning: Assessment and intervention*. USA, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Edelman S. *Representation and recognition in vision*. Cambridge, MA: MIT Press; 1999. *Experimental Child Psychology*, 70(2), 75- 96.
- Engle, R .W., Kane, M.J., & Tuholski, S.W. (1999). *Individual differences in working memory capacity and what they tell us about controlled attention, general fluid intelligence and functions of the prefrontal cortex*. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp. 102-134). New York: Cambridge University Press.



- Engle R. W, Tuholski SW, Laughlin JE, Conway AR (1999) *Working memory, short-term memory, and general fluid intelligence: a latent-variable approach*. J Exp Psychol Gen 128: 309–331. doi:10.1037/0096-3445.128.3.309. PubMed: 10513398.
- Fernandez A (2011) *Transforming brain health with digital tools to access, enhance, and treat cognition across the lifespan: The state of the brain fitness market*. Accessed 2011 Jul 1.
- Fletcher, K. L., Blair, C., Scott, M. S., & Bolger, K. E. (2004). *Specific patterns of cognitive abilities in young children with mild mental retardation*. Education and Training in Developmental Disabilities, 39,270 –278.
- Freeman, S. F. N., and Alkin, M.C. (2000). *Academic and Social Attainments of Children With Mental Retardation in General Education and Special Education Settings*. Remedial and Special Education, 21:2–18.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). *The relations among inhibition and interference cognitive functions: A latent variable analysis*. Journal of Experimental Psychology: General, 133, 101–135.
- Gathercole S. E, Brown L, Pickering SJ. (2003). *Working memory assessments at school entry as longitudinal predictors of National Curriculum attainment levels*. Educational and Child Psychology. 20:109–122.
- Gathercole S. E., Pickering, S.J., Ambridge, B., Wearing, H., (2004). *The Structure of Working Memory from 4 to 15 Years of Age*. American Psychology Association, Inc. Vol. 40, No. 2, 177-190. DOI: 10.1037/0012-1649.40.2.177.
- Gathercole S. E, Pickering SJ, Knight C, Stegman Z. (2004) *Working memory skills and educational attainment: Evidence from National Curriculum assessments at 7 and 14 years of age*. Applied Cognitive Psychology. 18:1–16.
- Gathercole S. E, Pickering SJ. (2000) *Working memory deficits in children with low achievements in the national curriculum at 7 years of age*. British Journal of Educational Psychology. 2000;70:177–194.[PubMed]
- Gathercole VCM, Min H. *Word meaning biases or language-specific effects? Evidence from English, Spanish and Korean*. (1997). First Language. 17(49, Pt 1):31–56.
- Gathercole, S. E., Lamont, E., and Alloway, T. (2006). *Working memory in the classroom*. In S. J. Pickering (Ed) Working Memory and Education. Elsevier Press.
- Gathercole, S. E. (1998). *The development of memory*. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 39, 3-27.
- Gathercole, S. E. (1999). *Cognitive approaches to the development of short- term memory*. Trends in Cognitive Sciences, 3, 410-419.
- Gathercole, S. E., & Alloway, T.P. (2008). *Working memory and learning: A teacher’s guide*. London: Sage Publications.
- Gathercole, S. E., Adams, A-M., and Hitch, G.J. (1994). *Do young children rehearse? An individual differences analysis*. Memory and Cognition, 22, 201- 207.
- Gathercole, S. E., Alloway, T.P., Willis, C., & Adams, A. (2006). *Working memory in children with reading disabilities*. Journal of Experimental Child Psychology, 93, 265–281.
- Gathercole, S. E., and Hitch, G.J. (1993). *Developmental changes in short- term memory: a revised working memory perspective*. In Collins, A. (Ed.). Theories of Memory. pp 189-210. Erlbaum.
- Gazzaniga, M. S. Ivry, R, and Mangun, G.R. (2013). *Cognitive Neuroscience: The Biology of Mind*. IV edition. W.W. Norton.
- George, DR., Whitehouse, PJ. (2011) *Marketplace of memory: What the brain fitness technology industry says about us and how we can do better*. Gerontologist.
- Gerton K. B., Brown, T.T., Mayer-Lindenberg A., Kohn P., Holt, J.L., Oisen, R.K., Berman, K. F. *Shared and Distinct Neurophysiological Components of the Digits Forward and*

- Backward tasks as revealed by functional neuroimaging.* doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2004.04.023. volume 42 issue 13.
- Goshwami, Usha. 2011. *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development Second edition.* UK: Blackwell Publishing Ltd.
- Graziano, A.M. & Raulin, M.L. (2000). *Research Methods: A Process of Inquiry. Fourth edition.* USA: Allyn & Bacon.
- Henry, L. (2001). *How does the severity of a learning disability affect working memory performance?* *Memory*, 9 233–247.
- Hitch, G.J., Towse, J.N., & Hutton, U. (2001). "What limits children's working memory span? Theoretical accounts and applications for scholastic development." *Journal of Experimental Psychology (General)*, 130(2), 184-198.
- Holmes J., Gathercole S.E., & Dunning D.L. (2009). *Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children.* *Developmental science*, DOI: 10.1111/j.1467-7687.2009.00848.
- Hulme, C., & Mackenzie, S. (1992). *Working memory and severe learning difficulties.* Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Imai M, Gentner D, Uchida N. *Children's theories of word meaning: the role of shape similarity in early acquisition.* *Cognitive Development.* 1994;9(1):45–75.
- Imai M. *Constraint on word-learning constraints.* *Japanese Psychological Research, Special Issue: Lexical development: Evaluation of word-learning constraints.* 1999;41(1):5–20.
- Jarrold, C., & Baddeley, A. D. (1997). *Short-term memory for verbal and visuospatial information in Down's syndrome.* *Cognitive Neuropsychiatry*, 2(2), 101–122.
- Jarrold, C., Baddeley, A. D., & Hewes, A. K. (1999). *Genetically dissociated components of working memory: Evidence from Down's and Williams syndrome.* *Neuropsychology*, 37,637–651.
- Jarrold, C., Baddeley, A. D., & Hewes, A. K. (2000). *Verbal short-term memory deficits in Down syndrome: A consequence of problems in rehearsal?* *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40,233–244.
- Jarvis HL, Gathercole SE. *Verbal and nonverbal working memory and achievements on national curriculum tests at 7 and 14 years of age.* *Educational and Child Psychology.* 2003;20:123–140.
- Just, M.A., and Carpenter, P.A. (1992). *A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory.* *Psychological Review*, 99, 122- 149.
- Justice, M.E. (1985). "Categorization as a Preferred Memory Strategy: Developmental Changes During Elementary School". *Developmental Psychology* 21: 1105–1110.
- Kane, M.J., Brown, L.H., McVay, J.C., Silvia, P.J., Myin Germeys, I., & Kwapil, T.R. (2007). *For whom the mind wanders, and when: an experience sampling study of working memory and executive control in everyday life.* *Psychological Science*, 18, 614 –621.
- Kazdin, A.E., (1984). *Child Psychoteraphy: Developing and Identifying Effective Treatments.* New York: Pergamon Press.
- Keil FC. *The birth and nurturance of concepts by domains: the origins of concepts of living things.* In: Hirschfeld Lawrence A, Gelman Susan A., editors. *Mapping the mind: Domain specificity in cognition and culture.* New York: Cambridge University Press; 1994. pp. 1234–1254.
- Kirk, S. A., Gallagher, J. J., Anastasiow, N. J., & Coleman, M. R. (2006). *Educating Exceptional Children* (11<sup>th</sup> Ed.). Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Klingberg, Fernell, Olesen, et al. (2005). *Computerized Training of Working Memory in Children With ADHD—A Randomized, Controlled Trial.* *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry*, 2005;44(2):177-186.

- Klingberg, Torkel, Söderqvist, Stina., Nutlez, Sissela B., (2012). *Computerized Training of Non-verbal Reasoning and Working Memory in Children with Intellectual Disability*. *Frontiers in Human Neuroscience*: Volume 6, Article 271.
- Kueider, A.M., Parisi, J.M., Gross A.L., Rebok, G.W. (2012). *Computerized cognitive training with older adults: A systematic review*. *Plos One*. DOI: 10.1371/journal.pone.0040588.
- Lawson, K. (2006). *The Trainer's Handbook Second edition*. USA: Pfeiffer
- Luciana M, Nelson CA. (1998) *The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four- to eight-year old children*. *Neuropsychologia*. 1998;36:273–293. [PubMed].
- Lundqvist A, Grundström K, Samuelsson K, & Rönnerberg J. 2010, “*Computerized training of Working Memory in a Group of Patients Suffering from Acquired Brain Injury*“ Volume 24, No. 10, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20715888.htm> 28 Mei 2014.
- Mapou, R.L & Spector J. 1995. *Clinical Neuropsychological Assessment Cognitive Approach*. Plenum Publishing Corporation, New York.
- Martin, G., & Pear J. *Behavior Modification: What it is and how to do it eighth edition*. New Jersey: Pearson Prentice Hall
- Matlin, Margaret W. (2009). *Cognitive Psychology. Seventh Edition*. United States: John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd.
- Mayringer, H., and Wimmer, H. (2000). *Pseudonym learning by German-speaking children with dyslexia: Evidence for a phonological learning deficit*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75, 116- 133.
- McNamara, D.S., and Scott, J.L. (2001). *Working memory capacity and strategy use*. *Memory and Cognition*, 29, 10-17.
- McVey, K.A., Newman, R.S., & Paris, S.G.(1982) *Learning the Functional Significance of Mnemonic Actions: A Microgenic Study of Strategy Acquisition*.*Journal of Experimental Child Psychology*,34 490-509.
- Millar, K., Styles, B., & Wastell, D. (1980). *Time of day and retrieval from long-term memory*. *British Journal of Psychology*, 71, 407-414. Retrieved from
- Miyake, A., & Shah, P. (Eds.) (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York: Cambridge University Press.
- Morris, Richard Y., (1985). *Behavior Modification with Exceptional Children*. Illionis: Scott Foresman and Company.
- Moses, L. J., Carlson, S. M., & Sabbagh, M. A. (2005). *On the specificity of the relation between executive function and children's theories of mind*. In W. Schneider, R. Schumann-Hengsteler, & B. Sodian (Eds.), *Young children's cognitive development: Interrelationships among executive functioning, working memory, verbal ability, and theory of mind* (pp. 131–145). London, UK: Lawrence Erlbaum Associates.
- Myers A. & Hansen C. *Experimental Psychology International Edition (7<sup>th</sup> edition)*. USA: Wadsworth Cengage Learning.
- Nation, K., Adams, J.W., Bowyer-Crane, C.A., Snowling, M.J. (1999). *Working memory deficits in poor comprehenders reflect underlying language impairments*. *Journal of Experimental Child Psychology*, 73, 139- 158.
- Nishimura M, Scherf S, Behrmann M. *Development of Object Recognition in Human*. F1000 Biol Rep. 2009; 1: 56. doi: 10.3410/B1-56.
- Nutley, S.B., Soderqvist, S., Bryde, S., Humphreys, K., Klingberg, T. 2010. *Measuring Working Memory Capacity with Greater Precision in the Lower Capacity Ranges*. *Journal Developmental Neuropsychology*. 35, 81-95.
- Okamoto-Bart, J. Call. (2008). *Tracking and inferring spatial rotation by children and great apes*. *Dev Psychol*. 2008 Sep;44(5):1396-408. doi: 10.1037/a0012594.
- Ollendick T.H. & Cerny, J.A. (1981). *Clinical Behavior Therapy with Children*. USA: Springer.

- Ormrod, Jeanne Ellis. (2004). *Human Learning*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Ottern, E.J., Lian, A., and Karlsen, P.J. (2007). *Reasons for the growth of traditional memory span across age*. *European Journal of Cognitive Psychology*, 18, 233- 270.
- Peterson, L.R., & Peterson, M.J. (1959). *Short-term retention of individual verbal items*. *Journal of Experimental Psychology*, 58, 193-198.
- Pickering, Susan J. (2006). *Working Memory and Education*. UK: Elsevier, Inc.
- Ponsioen, A. J. G. B. (2001). *Cognitive abilities of children and adolescents with mild intellectual disabilities*. PhD thesis. University of Amsterdam, The Netherlands.
- Ponsioen, A., & van der Molen, M. (2002). *Cognitive Abilities of Mild Intellectual Disabled Children and Adolescents: A search of possibilities*. Amersfoort, The Netherlands: Stichting Steunfonds's Heeren Loo
- Poole, C., Miller, S.A., Chrch, E.B. *Ages & Stages: All About Body Awareness*. <http://www.scholastic.com/teachers/article/ages-stages-all-about-body-awareness> diakses pada 20 Juni 2015 09.20.
- Pöpple, E., (2004). *Lost in time: a historical frame, elementary processing units and 3-second window*. *Acta Neurobiol Exp* 2004, 64: 295-301.
- Purwanta, E., (2012). *Modifikasi Perilaku: Alternatif Penanganan Anak Berkebutuhan Khusus*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ramakers, G. J. A., & Ponsioen, A. J. G. B. (2007). *Neuropsychological aspects of children and adolescents with (mild) intellectual disabilities*. *Kind en Adolescent*, 23,119–134.
- Rebok GW, Carlson MC, Langbaum JB (2007) *Training and maintaining memory abilities in healthy older adults: Traditional and novel approaches*. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*: 62 Spec No 1: 53–61.
- Rosch EH. *Natural categories*. *Cognitive Psychology*. 1973;4(3):328–350.
- Rosenberg, M.S., Westling, D.L., McLeskey, J. (2008). *Excerpt from Special Education for Today's Teachers: An Introduction edition*, p. 207-210.
- Rudebeck SR, Bor D, Ormond A, O'Reilly JX, Lee ACH. (2012). *A Potential Spatial Working Memory Training Task to Improve Both Episodic Memory and Fluid Intelligence*. *PLoS ONE* 7 (11): e50431, doi: 10.1371/journal.pone.0050431
- Ruijsenaars, A. J. J. M. (2001). *Treatment of learning disabilities: What has our attention*. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 40, 20–23.
- Samuelson L. K., Smith L. B. (1999). *Early noun vocabularies: do ontology, category organization and syntax correspond?*. *Cognition* 73, 1–3310.1016/S0010-0277(99)00049-9
- Santrock, J.W. 2002. *Life-Span Development jilid 1 5th Edition*. Jakarta: Erlangga.
- Sattler, J.M. 2002. *Assesment of Children: Behavioral and Clinical Applications (Fourth Edition)*. California: Jerome M. Satler, Publisher. Inc.
- Schuchardt, K, Gebhardt, M. & Mäehler (2010). *Working Memory Functions in Children with Different Degrees of Intellectual Disability*.
- Schuchardt, K., Gebhardt, M., & Mähler, C. (2010). *Working memory functions in children with different degrees of intellectual disability*. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(4), 346-353.
- Seigneuric, A., Ehrlich, M.F., Oakhill, J.V., and Yuill, N.M. (2000). *Working memory resources and children's reading comprehension*. *Reading and Writing*, 13, 81- 103.
- Semrud, Margaret-Clikeman & Ellison, Phyllis A.T. (2009). *Child Neuropsychology: Assessment and Interventions for Neurodevelopmental Disorders. Second Edition*. New York, USA: Springer.
- Shaughnessy J.J., Zechmeister, E.B., & Zechmeister, J.S. (2012). *Research Methods in Psychology ninth edition*. New York: McGraw Hill

- Siegel, L.S., and Ryan, E.B. (1989). *The development of working memory in normally achieving and subtypes of learning disabled children*. *Child Development*, 60, 973-980.
- Smith GE, Housen P, Yaffe K, Ruff R, Kennison RF, et al. (2009) *A cognitive training program based on principles of brain plasticity: Results from the Improvement in Memory with Plasticity-based Adaptive Cognitive Training (IMPACT) study*. *J Am Geriatr Soc* 57(4): 594–603.
- Smith, T.E.C., Polloway, E.A., Patton, J.R., & Dowdy, C.A. (2004). *Teaching students with special needs in inclusive settings*, (4<sup>th</sup> Ed.). Boston: Allyn & Bacon. 570 pages.
- Soja NN. *Inferences about the meanings of nouns: the relationship between perception and syntax*. *Cognitive Development*. 1992;7(1):29–45.
- Soraci S. & Murata-Soraci K. (2003). *Visual Information Processing*. British Library Cataloguing: USA.
- St Clair-Thompson HL, Gathercole SE. *Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory*. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*.2006;59:745–759. [PubMed]
- Swanson, H.L., and Berniger, V.W. (1995). *Working memory as a source of individual differences in children's writing*. In E. Butterfield (Ed.), *Children's Writing: Toward a Process Theory of Skilled Writing* (pp. 31- 35). Greenwich, CT: JAI Press.
- Takeuchi, H., A. Sekiguchi, Y. Taki, S. Yokoyama, Y. Yomogida, N. Kumoro, T. Yamanouchi, S. Suzuki, & R. Kawashima. *Training of Working Memory Impacts Structural Connectivity*. *Journal of Neuroscience*. 30(9), 3297-3303.
- Taylor, R. L., Richards, S. B., & Brady, M P. (2005). *Mental Retardation: Historical perspectives, current practices and future directions*. Boston: Allyn and Bacon.
- Thompson H.St, and Holmes, J. (2008). *Improving short-term and working memory: methods of memory training*. In: *New Research on Short-Term Memory*. Nova Science Publishers, Inc. 4, 2-7.
- Thorell LB., Lindqvist S., Nuttley S.B., Bohlin G., Klingberg. (2009). *Training and Effects of Executive Functions in Preschool Children*. *Dev Sci*. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2008.00745.x.
- Torgesen JK. *Individual differences in response to early interventions in reading: The lingering problem of treatment resisters*. *Learning Disabilities Research & Practice*. 2000;15:55–64.
- Truedsson, E. and Strohmayer. S. (2010). *Working Memory Training: Theory and Practice*. Stockholm: Not Published.
- Tulving E., & Craik, F.I.M. (2000). *The Oxford Handbook of Memory*. Oxford University Press, Inc: New York.
- Turley-Ames, K., and Whitfield, M.M. (2003). *Strategy training and working memory task performance*. *Journal of Memory and Language*, 49, 446-468.
- Ullman S. *High-level vision: object recognition and visual cognition*. Cambridge, MA: MIT Press; 1996.
- Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In D. J. Ingle, Goodale, M.A., and Mansfield, R.J.W. (Ed.), *Analysis of Visual Behaviour* (pp. 549 - 586). Cambridge: MIT Press.
- Van 't Hooft, I., Andersson, K., Bergman, B., Sejersen, T., Von Wendt, L., & Bartfai, A. (2007). *Sustained favorable effects of cognitive training in children with acquired brain injuries*. *NeuroRehabilitation*, 22, 109–116.
- Van der Molen, M. J., Van Luit, J. E. H., Jongmans, M. J., & van der Molen, M. W. (2009). *Working Memory in Children with Mild Intellectual Disabilities: Abilities and Training Potential*. *Research in Developmental Disabilities*. Amsterdam: ISED.

- Van der Molen, M. J., Van Luit, J. E. H., Jongmans, M. J., & van der Molen, M. W. (2009). *Memory profiles in children with mild intellectual disabilities: Strengths and weaknesses*. *Research in Developmental Disabilities*, 30, 1237-1247.
- Van Nieuwenhuijzen, M. (2004). *Social information processing in children with mild intellectual disabilities*. PhD thesis. Utrecht University, The Netherlands.
- Walker, C.E., Clement, P.W., Hedberg, A.G., Wright, Logan. 1981. *Clinical Procedures for Behavior Therapy*. New York: Prentice-Hall, Inc.
- Wenar, C. & Kerig, P. K. (2006). *Developmental psychopathology: From infancy through adolescence (5th ed.)* New York: McGraw-Hill. Published, 2006.
- Westerberg, H., Jacobaeus, H., Hirvikoski, T., Clevberger, M., Ostensson, L., Bartfai, A., Klingberg, T. 2007. *Computerized Working Memory Training After Stroke – A Pilot Study*. *Journal of Brain Injury*. 21, 21-29
- Williamson, P., McLeskey, J., Hoppey, D., & Rentz, T. (2006). *Educating students with mental retardation in general education classrooms*. *Exceptional Children*, 72(3), 347-361.
- Woods, J. (1998). *Hi-Tech Security System – Human Factor Articles*. Vol. 4 No. 3. Not published.
- Yoshida H, Smith LB. *Known and novel noun extensions: attention at two levels of abstraction*. *Child Development*. 2003;74(2):564–577.
- \_\_\_\_\_ Merrill an imprint of Pearson Education Inc. Not published. 2008.
- \_\_\_\_\_ *Short-Term Memory and Working Memory* Worth Publishers. 2011.