

Working Memory Untuk Musik Bagi Anak Dengan *Borderline Intellectual Disabilities*

Sri Muji Rakhmawati
Fakultas Psikologi Universitas Indonesia
rakhmawati_munadzim@yahoo.co.id

Abstrak

Working memory (WM) saat ini adalah salah satu bagian dari pembahasan ilmu psikologi kognitif yang berkembang dengan pesat. WM dalam istilah psikologi kognitif mengacu pada model sistem kapasitas yang terbatas yang dapat memasukkan, menyimpan, merawat, dan memanipulasi informasi yang dibutuhkan, yang berguna untuk mendukung pemikiran dalam mengatasi tugas-tugas yang kompleks pada kehidupan sehari-hari, seperti: pemahaman, bahasa, perkembangan *vocabulary* pemahaman bahasa, membaca, pemahaman bacaan, matematika, *mental arithmetic*, belajar, pemecahan masalah, bermusik, dan penalaran, dengan menghubungkan antara persepsi, *long-term memory* (LTM), dan aksi. Banyak penelitian yang mengangkat tentang bagaimana WM pada anak-anak hingga orang dewasa, namun penelitian ini biasanya hanya dilakukan bagi mereka yang berada dalam katagori ‘normal’ atau tidak memiliki kebutuhan khusus. Penelitian WM yang mengangkat tentang individu yang memiliki kebutuhan khusus, seperti *borderline intellectual disabilities* (BID) sangat jarang ditemukan. Apalagi yang menghubungkan WM dengan musik bagi mereka yang memiliki kebutuhan khusus. Padahal sangat menarik untuk mengetahui tentang bagaimana sebenarnya WM terhadap musik bagi anak-anak yang mengalami BID, apakah akan sama atautkah berbeda dengan anak-anak normal pada umumnya, dan apakah akan sama atau berbeda jika dibandingkan dengan anak-anak dengan *mild intellectual disabilities* (MID). Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Dengan hipotesa penelitian adalah anak BID akan memiliki WM terhadap musik yang tidak lebih baik dibandingkan dengan anak normal yang belajar dan tidak belajar musik, namun akan lebih baik dibandingkan dengan anak BID yang tidak belajar musik, anak MID yang belajar musik dan tidak belajar musik. Penelitian ini juga memperlihatkan tentang pemrosesan WM terhadap musik pada anak-anak normal, BID, dan MID sama atau berbeda dengan pemrosesan WM terhadap bahasa .

Kata Kunci: Working Memory, Musik, Borderline Intellectual Disabilities

A. Pendahuluan

Working memory (WM) dalam istilah psikologi kognitif mengacu pada model sistem kapasitas yang terbatas yang dapat memasukkan, menyimpan, merawat, dan memanipulasi informasi yang dibutuhkan, yang berguna untuk mendukung pemikiran dalam mengatasi tugas-tugas yang kompleks pada kehidupan sehari-hari, seperti: pemahaman (Baddeley, 1996, 2003a; Baddeley & Salla, 1996), bahasa (O'Connor, Spencer, & Patton, 2003; Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2003), perkembangan *vocabulary* (Baddeley, & Salla, 1996; Henry, & McLean, 2003), pemahaman bahasa (Hutton & Towse, 2001; O'Connor, Spencer, & Patton, 2003; Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2003), membaca (Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2003; Henry, & McLean, 2003), pemahaman bacaan (Hutton, & Towse, 2001; Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2003), matematika (Gathercole, & Alloway, ; Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2003; Henry, & McLean, 2003), *mental arithmetic* (Hutton, & Towse, 2001; O'Connor, Spencer, & Patton, 2003; Henry, & McLean, 2003; Alloway, & Gathercole, ; Alloway, 2006), belajar (Baddeley, 1996, 2003a; Baddeley, & Salla, 1996), pemecahan masalah, bermusik (Koelsch, Schulze, Sammler, Fritz, Müller, & Gruber, 2009), dan penalaran (Baddeley, 1996; Hutton & Towse, 2001; Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2003; Marusiak, & Jansen, 2005; Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006), dengan menghubungkan antara persepsi, *long-term memory* (LTM), dan aksi (Eysenk, 1994; Baddeley, 2000, 2003a; Hunt, 2004).

Sejak dipopulerkan oleh Baddeley pada tahun 1974, penelitian mengenai WM telah banyak dilakukan pada partisipan dewasa maupun anak-anak. Secara lebih spesifik, perkembangan WM dianggap berpengaruh dalam perkembangan kognitif seorang anak secara menyeluruh (O'Connor, Spencer, & Patton, 2003; Goswami, 2008).

Berdasarkan *multicomponent model* WM dari Baddeley (Baddeley, 2007), WM terdiri dari empat komponen, yaitu *central executive*, yang memiliki tiga *slave systems* yaitu: *visuospatial sketchpad*, *phonological loop*, dan *episodic buffer*. *Visuospatial sketchpad* berhubungan dengan keterampilan matematika. Anak dengan *visuospatial sketchpad* yang kurang baik memiliki kurangnya ruang pada *blackboard* untuk mengingat segala informasi numerikal yang relevan (Alloway, 2006). Pandangan ini didukung oleh bukti terkini bahwa WM adalah indikator yang reliabel bagi anak yang mengalami *mathematical disabilities* pada tahun pertama di sekolah formal (Alloway, 2006).

Phonological loop memiliki peranan penting dalam mendukung proses belajar bahasa utama, maupun bahasa kedua pada perkembangan seorang anak (Gathercole, Pickering, Knight, & Stegman, 2004). Penelitian terbaru memperlihatkan bahwa seseorang akan lebih baik dalam menerima secara akurat dan melafalkan bunyi suara dalam mempelajari bahasa kedua mereka, jika mereka dapat menganalisa, membedakan, dan mengingat stimulus musikal sederhana dengan baik (Slevc & Akira, 2006). Jika terjadi gangguan pada *verbal memory span*, atau fungsi yang terganggu dari *phonological loop*, maka seorang anak dapat mengalami masalah dalam perkembangan bahasanya (Gathercole, Pickering, Knight, & Stegman, 2004), seperti: perkembangan kosa kata seorang anak pada awal perkembangannya (Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2004). *Phonological loop* penting untuk mempelajari kata, dimana berikutnya *working memory* memiliki peranan krusial dalam menambahkan informasi ke dalam *long-term memory* (Gathercole, Pickering, Knight, & Stegman, 2004).

Tidak dapat dipungkiri bahwa aktivitas keseharian seorang anak begitu banyak bergantung pada *Short Term Memory* (STM) dan WM (Baddeley, dalam Molen, 2009). Secara spesifik, WM yang rendah pada seorang anak akan mengarahkannya pada kegagalan bahkan dalam mengerjakan tugas-tugas yang sederhana, seperti: mengingat instruksi di dalam kelas hingga aktivitas lain yang lebih kompleks (Alloway, 2006; Alloway, & Alloway, 2008)—seperti: lupa pada instruksi yang panjang, *place-keeping errors* (misalnya: ada kata yang terlewat dalam sebuah kalimat) (Alloway, 2006)—yang melibatkan *storage* dan pemrosesan informasi untuk tetap pada jalurnya, dan dapat terus fokus dalam mengerjakan tugas-tugas yang sulit (Alloway, 2006; Alloway, & Alloway, 2008). Cara yang paling umum digunakan untuk mengukur kapasitas WM pada anak-anak ini meliputi WM *span task*, yang secara esensial memasukkan kedua unsur *memory* dan elemen-elemen pemrosesannya (Hutton, & Towse, 2001).

Berdasarkan tulisan di atas, penelitian WM memang sering kali melibatkan partisipan dewasa dan anak-anak secara umum, namun penelitian WM yang melibatkan partisipan anak-anak dengan kebutuhan khusus jumlahnya masih sangat sedikit. Anak dengan gangguan autistik (Steenary, Vountela, Paavonen, Carlson, Fjällberg, & Aronen, 2003) dan ADHD (Steenary, Vountela, Paavonen, Carlson, Fjällberg, & Aronen, 2003; Marusiak, & Jansen, 2005; Perrig, Hollenstein, & Oelhafen, 2009) diketahui mengalami defisit dalam kemampuan WM-nya. Anak dengan *Specific Language Impairment* (SLI) juga ditemukan mengalami defisit pada fungsi WM-nya (Gathercole, & Alloway,). Banyak anak yang diidentifikasi oleh pihak sekolah sebagai anak yang mengalami kesulitan belajar pada area membaca dan matematika juga ditandai mengalami gangguan pada fungsi WM (Alloway, 2006). Demikian halnya dengan sangat sedikitnya jumlah penelitian yang membahas tentang WM pada anak dengan *intellectual disability* (ID). Henry & McLean (2003) dalam penelitiannya memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan sumber WM yang digunakan anak-anak pada berbagai usia dan tingkatan kemampuan untuk mengerjakan beberapa tugas kognitif. Sementara itu penelitian lain yang mencoba mengangkat kekuatan dan kelemahan WM pada anak dengan ID adalah Molen (2009) yang melihat STM, kekuatan, serta kelemahan WM pada anak *Mild Intellectual Disability* (MID) dengan membandingkan performa mereka dengan *control groups* dari anak-anak normal.

Walau telah ada beberapa penelitian yang mencoba untuk membahas tentang WM pada anak ID, namun penelitian yang secara spesifik membahas WM pada anak ID, terutama *Borderline Intellectual Disabilities* (BID) masih sangat sedikit. Apalagi penelitian yang mengaitkan WM dengan musik pada anak dengan BID benar-benar sangat sulit untuk ditemukan. Rata-rata penelitian yang mengaitkan WM dan musik menggunakan subjek yang telah dewasa, atau anak-anak yang tidak memiliki kebutuhan khusus. Padahal dengan mengetahui bagaimana WM pada musik pada anak BID ini dapat saja membantu metode belajar supaya mereka dapat meningkatkan performanya secara optimal dalam belajar sesuai dengan kapasitas yang dimilikinya.

Dalam DSM-IVTR (2000), BID merupakan kategori yang digunakan ketika berfokus pada perhatian klinis yang berkaitan dengan fungsi intelektual yang terbatas, yaitu dengan skor IQ berada pada kisaran 70-84. Perbedaan diagnosa antara BID dengan retardasi mental (dengan skor IQ berada pada kisaran dibawah 70) cukup sulit dibedakan terutama jika berkaitan dengan/adanya keterkaitan dengan gangguan mental seperti *schizophrenia*. Tergolong dalam aksis II V62.89. V-code adalah untuk masalah yang mungkin terfokus pada penanganan klinis (*clinical treatment*), tetapi tidak

tergolong dalam gangguan mental (*mental disorders*) (Shaw, Grimes, & Bulman, 2005). Jika dilihat dari range IQ, tentu saja sudah terlihat perbedaan yang mencolok antara skor IQ anak BID dengan kisaran skor IQ anak MID yang berada pada level 55 hingga 69.

Anak dengan BID secara fisik dan psikososial memang terlihat seperti anak normal seusianya, namun pada kenyataannya jika mereka bersekolah di sekolah umum, maka anak BID sering kali tertinggal dalam mengikuti pelajaran di sekolah, yang pada akhirnya membuat mereka terlihat sebagai anak yang kurang termotivasi dan sering kali mengulang kelas. Sementara itu, jika anak dengan BID bersekolah di Sekolah Luar Biasa C (SLB C) yang seharusnya adalah sekolah khusus untuk anak-anak dengan MID, maka mereka akan terlihat terlalu 'pandai' dikarenakan standart pelajaran yang terlalu mudah.

Pada penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan anak ID, terlihat bahwa anak ID (yang terdiri dari BID, MID, dan MoID) memproses WM dengan cara yang berbeda, namun tidak diperlihatkan dengan jelas kelebihan dan kekurangan pada masing-masing fungsi WMnya. Yang lebih disayangkan adalah dapat dikatakan hampir tidak ada penelitian yang membahas tentang bagaimana WM yang berkaitan dengan musik pada anak dengan ID (terutama dengan BID). Padahal pada penelitian yang dilakukan oleh Slevc & Akira (2006) terlihat bahwa musik sangat membantu dalam mempelajari bahasa kedua.

Dengan membandingkan bagaimana pemrosesan WM pada anak BID jika dibandingkan dengan anak normal yang usia kronologisnya sama dengan mereka (CA), atau dengan anak normal yang memiliki usia mental yang sama (MA), maupun bagi anak dengan MID, berdasarkan keterangan tersebut diatas terdapat dugaan yang kuat bahwa dapat saja anak dengan BID sebenarnya memproses WM dengan cara yang berbeda, memiliki kekuatan dan kelemahan yang berbeda pula dalam memproses WM yang berkaitan dengan musik jika dibandingkan dengan anak MID, CA, dan MA. Dengan mengetahui bagaimana fungsi WM yang berkaitan dengan musik pada anak dengan BID, maka diharapkan dapat membantu mereka dalam meningkatkan kemampuan optimalnya dalam belajar.

B. Isi

1. *Working Memory* (WM)

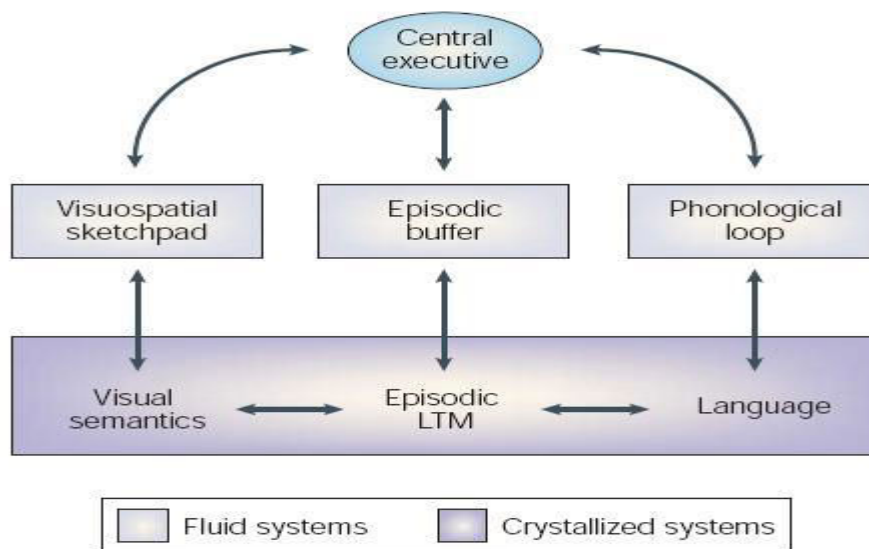
Istilah WM pertama kali diusulkan oleh Miller, Galater, dan Pribram pada tahun 1960 yang tertuang dalam buku klasik mereka *Plans and The Structure of Behavior* (dalam Baddeley, 2002, 2003a). Istilah WM sendiri selain pada psikologi kognitif, juga digunakan pada area lain (Baddeley, 1996; Baddeley, 2000; Baddeley, 2002), seperti: (1) penelitian yang berkaitan dengan hewan (Baddeley, 1996; Baddeley, 2000; Baddeley, 2002), (2) Digunakan Newell dan Simon dalam pendekatan yang berkaitan dengan *computational modeling* (Baddeley, 1996; Baddeley, 2002).

Pada psikologi kognitif sendiri istilah WM diadopsi oleh Baddeley dan Hitch pada tahun 1974 untuk memperlihatkan perbedaan dengan pandangan teori *Short Term Memory* (STM) sebelumnya (dalam Baddeley, 2003a) yang menganggap bahwa WM adalah sebuah konsep *unitary* atau sebuah kesatuan (Baddeley, 1996). WM terdiri dari beberapa subsistem (Baddeley, 1996) yang menjelaskan tentang sebuah sistem kapasitas yang terbatas, yang dapat memasukkan, menyimpan secara sementara dan memanipulasi informasi, serta diasumsikan sebagai sebuah bagian dari sistem memori

manusia guna melakukan tugas kognitif yang kompleks, seperti: pemahaman, belajar, serta penalaran (Baddeley, 1996, 2000, 2002, 2003a).

Berdasarkan *multicomponent model* dari Baddeley (Baddeley, 2007), WM terdiri dari empat komponen, yaitu: *central executive* yang memiliki peran sebagai *attentional controller* (secara terbatas dapat melakukan kontrol terhadap atensi), bertanggung jawab untuk melakukan manipulasi informasi didalam WM, serta untuk melakukan kontrol terhadap dua subsistem pada sistem *storage* (Baddeley, 1996, 2000, 2002, 2006; Baddeley & Sala, 1996). Fungsi kerja *central executive* ini kemudian akan dibantu oleh dua subsistem (Baddeley & Sala, 1996; Baddeley, 2002), yaitu: (1) *visuospatial sketchpad* yang memiliki sistem kapasitas yang terbatas, yang berfungsi untuk memasukkan, menahan, serta memanipulasi informasi *visual images* dan spasial (Baddeley, 1996, 2000, 2002, 2006; Baddeley & Sala, 1996); (2) *phonological loop* atau sering juga disebut sebagai *articulatory loop* yang juga memiliki kapasitas yang terbatas dalam memasukkan, menahan, serta memanipulasi informasi yang terdiri dari *speech based information* atau *phonological form* (Baddeley, 1996, 2000, 2002, 2006; Baddeley & Sala, 1996). Dalam jurnalnya *exploring the central executive* pada tahun 1996, Baddeley menyatakan komponen keempat yang disarankan untuk *central executive* guna menghubungkan dua subsistem tersebut dengan *Long Term Memory* (LTM), yang kemudian dikenal dengan istilah *episodic buffer* (Baddeley, 2002). *Episodic buffer* diasumsikan sebagai sebuah sistem kasapsitas yang terbatas guna memasukkan informasi, mampu untuk melakukan *multi-dimensional coding*, sertadapat merajut informasi dari yang saat ini diterima dengan LTM untuk menciptakan sebuah *episodes* yang terintegrasi (Baddeley, 2006).

Berikut adalah bagan *multicomponent model* WM menurut Baddeley:



Studi *neuroimaging* memperlihatkan bahwa bagian yang paling esensial dari proses kerja WM adalah *lateral prefrontal cortex*. Terdapat dua kondisi penting dalam sistem WM: (1) harus memiliki mekanisme kerja untuk memasukkan informasi; (2) harus tetap dapat mengaktifkan atau membiarkan informasi tersebut tetap aktif. Bagian yang dapat melakukan kedua tugas ini pada otak adalah *prefrontal cortex*. *Prefrontal*

cortex ini nantinya juga berperan dalam membantu penyimpanan pengetahuan ke dalam LTM. Sehingga informasi tidak secara permanen berada di *prefrontal cortex*, tetapi disimpan atau dirawat sementara, sehingga dapat melakukan tugas yang relevan pada saat ini. Aktivasi *prefrontal* ini nantinya akan berpindah ke bagian *hemisphere* sebelah kiri, dimana akan membuat perbedaan, antara: *spatial memory* (bagian *hemisphere* sebelah kanan) dan objek *working memory* (bagian *hemisphere* sebelah kiri). *Prefrontal cortex* ini bekerja secara temporal dalam mengaktivasi jejak memori yang dibutuhkan untuk dipilih dan digunakan dalam tugas tertentu, sesuai dengan kebutuhan (Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 1998).

2. Borderline Intellectual Disabilities (BID)

Berdasarkan DSM-IVTR (2000), BID merupakan kategori yang digunakan ketika berfokus pada perhatian klinis yang berkaitan dengan fungsi intelektual yang terbatas, yaitu dengan skor IQ berada pada kisaran 70-84. Perbedaan diagnosa antara BID dengan retardasi mental (dengan skor IQ berada pada kisaran dibawah 70) cukup sulit dibedakan terutama jika berkaitan dengan/adanya keterkaitan dengan gangguan mental seperti *schizophrenia*. Tergolong dalam aksis II V62.89. V-code adalah untuk masalah yang mungkin terfokus pada penanganan klinis (*clinical treatment*), tetapi tidak tergolong dalam gangguan mental (*mental disorders*) (Shaw, Grimes, & Bulman, 2005).

Anak dengan BID memiliki karakteristik fisik yang terlihat seperti anak normal dalam penampilannya (Garaigordobil & Pèrez, 2007; Weiner, 1982) dan cenderung untuk tidak memperlihatkan keterbatasannya (Garaigordobil & Pèrez, 2007). Namun fakta tentang tidak memperlihatkan keterbatasannya ini kemudian diragukan, karena seharusnya mereka membedakan individu dengan BID dengan individu yang tidak mengalami keterbatasan dan tidak mendapatkan bantuan yang adekuat (Garaigordobil & Pèrez, 2007). Mereka tidak memiliki kelainan fisik yang dapat dikenali, seperti anak yang mengalami ID (*Intellectual Disability*) sedang atau berat (Weiner, 1982). Secara fisik terlihat cukup tangkas atau cekatan, namun tidak berarti dapat memiliki kemampuan yang normal dalam menyelesaikan tugas sekolah (Lowenstein, dalam Cooter & Cooter Jr, 2004), serta kurang berkembangnya keterampilan sensorimotorik (Dancsuly, 2003).

Pada karakteristik kognitif, dapat disimpulkan bahwa individu dengan BID biasanya tidak teridentifikasi sebelum memasuki usia sekolah (Cooter & Cooter Jr, 2004; Gouwens, 2005). Pada semua kriteria norma tes inteligensi atau tes *achievement* cenderung mendapatkan skor yang rendah—dalam mengerjakan tugas sekolah dapat terlihat bahwa secara signifikan nilai atau hasil yang mereka peroleh selalu berada di bawah rata-rata kelasnya (Cooter & Cooter Jr, 2004; Shaw, 2004). Individu dengan BID mengalami keterbatasan dalam kemampuan verbal yang tentunya mempengaruhi pemahaman, sehingga mereka mengalami kesulitan untuk menggeneralisasikan dan mengidentifikasi sesuatu (Dancsuly, 2003; Lowenstein, dalam Cooter & Cooter Jr, 2004; Masi, Marcheschi, & Pfanner, 1998). Ditambah lagi dengan daya analisa yang terbatas (Masi, Marcheschi, & Pfanner, 1998), sehingga individu dengan BID mengalami kesulitan untuk mengambil inisiatif yang berkaitan dengan masalah kesehariannya. Beragam keterangan ini tentu saja berkaitan dengan lambatnya mereka dalam mengerjakan tugas-tugas akademis, sehingga individu dengan BID membutuhkan pertolongan agar dapat mencapai level yang sesuai atau yang diharapkan (Garaigordobil & Pèrez, 2007; Gouwens, 2005; Shaw, Grimes, & Bulman, 2005).

Anak dengan BID dalam fungsi psikososialnya terlihat dapat beradaptasi dan berfungsi dengan cukup baik dalam lingkungannya (Papalia, Olds, & Feldman, 2001). Mereka terlihat tidak memiliki masalah perilaku yang berarti jika dibandingkan dengan anak-anak dengan ID lainnya (Fenning, Baker, Bruce, & Crnic, 2004). Walau demikian, biasanya individu dengan BID tetap membutuhkan bantuan hingga dewasa, terutama yang berkaitan dengan *coping stress* dalam menghadapi krisis personal (Shaw, 2004). Individu dengan BID cenderung memiliki *self esteem* (Masi, Marcheschi, & Pfanner, 1998) dan *self concept* yang kurang baik (Facchini, dalam Garaigordobil & Pèrez, 2007), serta sangat rentan terkena simptom psikopatologis (Shaw, 2004).

3. Musik dan Kaitannya dengan Working Memory (WM)

Dalam kehidupan kita sehari-hari informasi *phonological* bukanlah satu-satunya informasi *auditory* yang terpenting, masih banyak informasi relevan lainnya termasuk *speech prosody* dan musik (Koelsch et. al., 2009). Penelitian akhir-akhir ini banyak yang melihat apakah *phonological loop* juga menyediakan proses informasi *nonphonological* atau justru informasi tersebut memang diproses dalam subsistem yang berbeda dari *phonological loop* itu sendiri (Koelsch et. al., 2009), selain itu topik apakah dalam berbicara dan bermusik itu digunakan sumber WM yang sama (Schendel & Palmer, 2007) juga sering menjadi issue tersendiri yang diperbincangkan baik dalam terminologi psikologi maupun neurologi.

Dari penelitian yang telah ada sebelumnya, studi tentang memori dengan materi musikal dan verbal memiliki perbedaan dalam cara pengambilan datanya. Tugas *recall* biasanya digunakan untuk penelitian yang berkaitan dengan *verbal memory*, sementara itu tugas kognitif digunakan untuk penelitian yang berhubungan dengan *musical memory* (biasanya metode *recall* pada *instrument musical*) tidak terlalu terkhususkan pada sinyal auditori, karena kebanyakan orang tidak dapat melakukan verbalisasi terhadap nada dengan mudah (Schendel & Palmer, 2007).

Penelitian yang mengaitkan WM dengan musik dapat dilihat pada penelitian yang dilakukan oleh Sallat & Stachowiak (...) dimana mereka mendapati bahwa kemampuan musikal seseorang dapat berfungsi sebagai kunci untuk memahami bahasa. Seseorang yang dapat menganalisa, membedakan, dan mengingat dengan baik stimulus musikal sederhana yang diberikan kepada mereka, memang terbukti dapat menerima secara akurat dan menciptakan bunyi bahasa kedua yang lebih baik (Slevc & Miyake, 2006). Jika dilihat dari aspek integrasi struktural, maka komponen *cerebellar* WM dalam pemrosesan bahasa dan musik, sama-sama menempati area yang saling tumpang tindih (Koelsch, Fritz, Schulze, Alsop, & Schlaug, 2005; Koelsch, Schulze, Sammler, Fritz, Müller, & Gruber, 2008; Koelsch, 2009; Fedorenko, Patel, Casasanto, Winawer, & Gibson, 2009).

Bagi seseorang yang bukan musisi pemrosesan WM lebih pada area verbal dibandingkan dengan tonal WM, sementara itu bagi seorang musisi area verbal dan tonal WM saling tumpang tindih. Data dari musisi (yang memang terlatih dalam kedua domain verbal dan tonal) mengindikasikan bahwa *auditory WM* bukanlah *unitary system*. *Maintenance* dari informasi verbal yang bergantung pada *phonological loop*, dan *maintenance* dari informasi *pitch* bergantung pada *tonal loop*. Kedua sistem WM ini melibatkan tumpang tindih dari struktur dasarnya, tetapi juga melibatkan perbedaan dalam *subcomponent neuralnya* (Schulze, Zysset, Mueller, Friederici, & Koelsch, 2010).

Baddeley, Hitch, & Williamson (2006) menemukan bahwa seseorang yang bukan musisi akan lebih akurat jika diminta untuk melakukan recall terhadap sekuens musikal nada yang jaraknya berjauhan dibandingkan dengan nada yang jaraknya berdekatan. Hal ini menunjukkan aspek musikal dan verbal STM menunjukkan efek yang parallel dimana nada yang berdekatan juga huruf adalah subjek untuk *auditory confusability* (*phonem* untuk bahasa, dan *pitch* atau nada yang berdekatan untuk musik). Hal ini juga mendukung penemuan sebelumnya oleh Salamé & Baddeley (dalam Baddeley, Hitch, & Williamson, 2006) bahwa aspek dari musik dapat diproses dengan cara yang sama dengan materi verbal di STM.

Koelsch (2009) dalam penelitiannya memperlihatkan bahwa terjadi tumpang tindih yang kuat antara komponen WM dalam melakukan *rehearsal* dari informasi yang didapatkan secara verbal dan tonal, selama terjadi *articulatory suppression*. Dalam penelitian yang lain *musical suppression* mempengaruhi memori untuk *musical material* dengan cara yang berbeda, ketika partisipan dipaksa untuk menterjemahkan materi visual ke dalam format *auditory* untuk *rehearsal*, pada *articulatory suppression* untuk materi verbal. *Musical suppression* mempengaruhi secara berbeda pada *musical material*, yaitu ketika seseorang terpaksa menterjemahkan materi visual ke dalam format *auditory* untuk rehearsal, maka akan terjadi *articulatory suppression* untuk *verbal materials* (Schendel & Palmer, 2007).

Walau telah begitu banyak penelitian yang mencoba untuk membahas kaitan WM dengan musik, namun sangat disayangkan penelitian yang mengaitkan WM, musik dan anak dengan BID sangat sulit ditemukan. Padahal jika penelitian ini dilakukan, maka dirasa memiliki manfaat yang luar biasa besar, terutama dalam membuat strategi belajar yang sesuai bagi anak dengan BID guna mengoptimalkan kemampuan yang mereka miliki.

C. Kesimpulan

Dengan mengetahui bagaimana fungsi WM yang berkaitan dengan musik pada anak BID diharapkan dapat membantu anak BID dalam mengoptimalkan kemampuan yang mereka miliki dan juga membuat strategi pembelajaran yang tepat agar informasi yang diberikan dapat dengan lebih mudah diterima dan dipelajari. Pengambilan data yang membandingkan antara anak BID, MA, CA, dan MID baik yang mempelajari musik dan tidak mempelajari musik, akan semakin memperkaya gambaran mengenai kelebihan dan kelemahan anak pada masing-masing kriteria, dan hal ini nantinya diharapkan dapat menciptakan penanganan yang tepat dalam metode pengajaran bagi anak-anak sesuai dengan kemampuan, kekuatan, dan kelemahan yang mereka miliki.

Daftar Pustaka

- Alloway, Tracy Packiam. (July, 2006). How does working memory work in the classroom?. *Educational Research and Reviews* Vol 1 (4), pp. 134-139.
- Alloway, Tracy Packiam., & Alloway, Ross G. (October, 2008). Working memory: is it the new IQ?.

- Alloway, Tracy Packiam., Gathercole, Susan Elizabeth., & Pickering, Susan J. (November/December, 2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: are they separable?. *Child development*, volume 77, Number 6, Pages 1698-1716.
- Alloway, Tracy Packiam., Gathercole, Susan E., Willis, Cathrine., & Adams, Anne-Marie. (2003). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young children. *Journal Experimental Child Psychology* 87 (2004) 85-106.
- Baddeley, Alan. (November, 1996). The fractionation of working memory. Vol. 93, pp.13468-13472. Colloquium paper.
- Baddeley, Alan. (November, 2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive science*. Vol. 4. No. 11.
- Baddeley, Alan. (June, 2002). Is working memory still working?. *European Psychologist*, Vol. 7, No. 2, pp. 85-97.
- Baddeley, Alan. (October, 2003a). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews, neuroscience*. Volume 4.
- Baddeley, Alan. (2007). Working memory, thought, and action. Oxford Psychology Series. Oxford University Press.
- Baddeley, Alan D., Hitch, Graham J., & Williamson, Victoria J. (2006). Music in working memory? Examining the effect of pitch proximity on the recall performance of nonmusicians. 9th International Conference on Music Perception and Cognition.
- Baddeley, Alan., & Repovš. (2006). The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience* 139.5-21.
- Baddeley, Alan., & Sala, Sergio Della. (1996). Working memory and executive control.
- Cooter, Kathleen S., & Cooter, Robert B. Jr. (2004). One size doesn't fit all: slow learners in the reading classroom. *International Reading Association* (pp. 680-684).
- Dancsuly, Andrei Prof. DR. (2003). School Adjustment of Borderline Intelligence Pupils. Summary of Doctoral Thesis : The "Babes-Bolyai" University of Cluj-Noca Faculty Of Psychology and Education Sciences.
- Diagnostic and statistical manual of mental disorders. (4th edition). Text revision. DSM-IV-TR. American Psychiatric Association. (2000).
- Eysenk, Michael. W. (1994). *The blackwell dictionary of cognitive psychology*.
- Fenning, Rachel M., Baker, Jason K., Bruce L., & Crnic, Keith A. Parenting children with borderline intellectual functioning: a unique risk population. *American Journal of Mental Retardation*. Vol. 112. Issue 2. Pages 107-121.
- Fedorenko, Evelina., Patel, Aniruddh., Casasanto, Daniel., Winawer, Jonathan., & Gibson, Edward. (2009). Structural integration in language and music: evidence for shared system. *Memory & Cognition*. 37 (1), 1-9.

- Garaigordobil, Maite., & Pèrez, Josè Ignacio. (2007). Self concept, self esteem and psychopathological symptoms in persons with intellectual disability. *The Spanish Journal of Psychology*. Vol 10, No. 1, 141-150.
- Gathercole, Susan E., & Alloway, Tracy P. (...). Working memory and classroom learning.
- Gathercole, Susan E., Pickering Susan J., Knight, Camilla., & Stegmann, Zoe. (2003). Working memory skills and educational attainment: evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology*. 18:1-16.
- Gazzaniga, Michael S., Ivry, Richard B., & Mangun, George R. (1998). *Cognitive neuroscience, the biology of the mind*. W.W. Norton & Company.
- Goswami, Usha. (2008). *Cognitive development, the learning brain*. Psychology Press.
- Gouwens, Donald A. (2004). *Slow learners: a guide to academic interventions for parents*. National Association of School Psychologist.
- Henry, L. & MacLean, M. (2003) Relationships between working memory, expressive vocabulary and arithmetical reasoning in children with and without intellectual disabilities. *Educational and Child Psychology*, 20(3), 51-63.
- Hunt, R. Reed., Ellis, Henry C. (7th edition). (2004). *Fundamental of cognitive psychology*. McGraw Hill. International edition.
- Hutton, Una M.Z., & Towse, John M. (2001). Short-term memory and working memory as indices of children's cognitive skills. *Memory Psychology Press Ltd*. 9(4/5/6), 383-394.
- Koelsch, Stefan., Fritz, Thomas., Schulze, Katrin., Alsop, David., & Schlaug, Gottfried. (2005). Adults and children processing music:an fmri study. *Neuroimage* 1068-1076.
- Koelsch, Stefan., Schulze, Katrin., Sammler, Daniela., Fritz, Thomas., Müller, Karsten., & Gruber, Oliver. (2008). Functional architecture of verbal and tonal working memory: an fmri study. Wiley-Liss Inc.
- Masi, Gabriele., Marcheschi, Mara., & Pfanner, Pietro. (Summer, 1998). Adolescents with borderline intellectual functioning: psychopathological risk. *Clinical Considerations: Adolescence*, Vol. 33.
- Marusiak, Christopher W., & Janzen, Henry L. (2005). Assessing the working memory abilities of ADHD children using the stanford binet intelligence scale, fifth edition. *Canadian Journal of Psychology*. Volume 20 Number 1/2.
- Molen, Mariet van der. (2009). Working memory in children with mild intellectual disabilities: abilities and training potential.
- O'Connor, Bret., Spencer, Fiona., & Patton, Wendy. (October, 2003). The relationship between working memory and cognitive function in children. Paper in the 38th APS Annual Conference Proceedings, Perth, WA, Australia.
- Papalia, Diane E., Olds, Sally Wendkos., & Feldman, Rust Duskin. (2001). (8th edition). *Human development*. McGraw-Hill Higher Education: International Edition.

- Sallat, Stephan., & Stachowiak, Franz Josef. Working memory for music and language: comparison of normal and language impaired 5-year old children.
- Schendel, Zachary A., & Palmer, Caroline. (2007). Suppression effect on musical and verbal memory. *Memory & Cognition*. 35 (4), 640-650. Psychonomic Society Inc.
- Schulze, Katrin., Zysset, Stefan., Mueller, Karsten., Friederici, Angela D., & Koelsch, Stefan. (2010). Neuroarchitecture of verbal and tonal working memory in nonmusicians and musicians.
- Shaw, Steven R. (2004). Slow learners: low intensity pressure on educational reform. *OSPA Bulletin*. Newsletter of the Oregon School Psychologists Association. Vol. XXVI, No. 2. Winter, 2004.
- Shaw, Steven., Grimes, Darlene., & Bulman, Jodi. Educating slow learners: are charter schools the last, best, hope for their educational success?. *The Charter Schools Resource Journal* (Volume 1 No. 1 Winter 2005).
- Slevc, L.R., & Miyake, A. (2006). Individual differences in second language proficiency: does musical ability matter?. *Psychological Science*, 17 (8), 675-681.
- Steenary, Maija-Riikka., Vuontela, Virve M.Sc., Paavonen, E. Julia M.D., Carlson, Synnove M.D., Fjallberg, Mika PhD. M.Sc., & Aronen, Eeva T M.D. PhD. (January, 2003). Working memory and sleep in 6-to13-year-old school children. *Child Adolescence Psychiatry*, 42.1.
- Weiner, Irving B. (1982). *Child and Adolescent Psychopathology*. Canada: John Wiley & Sons, Inc.