

PERKEMBANGAN *EXECUTIVE FUNCTIONS* PADA ANAK PRA SEKOLAH DI KOTA MAGELANG

Hermahayu^{1*}, Supra Wimbarti²

¹Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Magelang

²Fakultas Psikologi/Universitas Gadjah Mada

*Email: hermahayu @ummgl.ac.id

Abstrak

Kata Kunci:

Executive Functions, Inhibitions, working memory, cognitive flexibility

Executive functions (EF), kemampuan individu untuk memulai inisiatif, beradaptasi, mengatur, memantau, dan mengendalikan proses informasi dan perilaku, merupakan kemampuan yang penting bagi kesiapan sekolah. EF terdiri dari tiga komponen dasar yaitu inhibition, working memory, dan cognitive flexibility. Ketiga komponen dasar tersebut akan membentuk kemampuan EF yang lebih tinggi, seperti perencanaan, penalaran, dan pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan ketiga komponen EF pada anak usia pra sekolah di Kota Magelang. Melalui analisis deskriptif, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masing-masing komponen berkembang sesuai dengan tahapan usia. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada anak pra sekolah, khususnya di Kota Magelang, kemampuan pada masing-masing komponen EF sebagian masih rendah dan perlu ditingkatkan, sehingga kesiapan sekolah anak juga dapat meningkat dan anak mampu melewati masa transisi dari pra sekolah ke sekolah dasar dengan lancar.

Keywords:

Executive functions, inhibitions, working memory, cognitive flexibility

Abstract

Executive functions (EF), the individual's ability to initiate, adapt, organize, monitor, and control information and behavioral processes, are important skills for school readiness. EF consists of three basic components of inhibition, working memory, and cognitive flexibility. These three basic components will form higher EF capabilities, such as planning, reasoning, and problem solving. This study aims to determine the development of the three Components Ef in pre-school age children in the city of Magelang. Through descriptive analysis, the results of this study indicate that each component develops according to the age stage. The results also show that in pre-school children, especially in Kota Magelang, the ability of each component of EF is still low and needs to be improved so that the readiness of the children's school can also increase and the children are able to transition from pre-school to elementary school smoothly.

PENDAHULUAN

Usia pra sekolah merupakan saat yang penting untuk menyiapkan anak masuk di sekolah formal. Anak harus siap menghadapi masa transisi dari pra sekolah ke sekolah dasar (SD). Berbagai stimulasi kesiapan sekolah dapat membantu penyesuaian diri dan perkembangan anak untuk melewati masa transisi dengan lancar. Ketika seorang anak masuk sekolah formal, mereka dihadapkan dengan konteks lingkungan fisik, proses, tipe interaksi, kelompok sosial dan aturan yang berbeda dari pengalaman yang didapat sebelum masuk sekolah (Ladd, Herald, & Kochel, 2006). Salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi kesiapan sekolah anak adalah kemampuan *executive functions* (EF). EF merupakan kemampuan individu untuk memulai inisiatif, beradaptasi, mengatur, memantau, dan mengendalikan proses informasi dan perilaku (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000). EF memainkan peran penting pada perkembangan kognitif, perilaku dan sosial emosional anak, yang kesemuanya itu merupakan aspek dari kesiapan sekolah anak (Anderson, 2002). Akan tetapi pada kenyataannya, EF tidak pernah menjadi faktor yang diperhitungkan pada masa pra sekolah. Meskipun stimulasi sosial emosi menjadi salah satu program pendidikan saat di pra sekolah, namun kesiapan di bidang akademik seperti membaca, menulis, dan berhitung tetap menjadi fokus utama di pra sekolah.

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa EF merupakan faktor terpenting dari kesiapan sekolah anak. EF lebih mempengaruhi kemampuan *pre-literacy* dan berpikir matematis dibanding IQ dalam kaitannya dengan kesiapan sekolah di kelas satu sekolah dasar (Shaul & Schwartz, 2014). EF merupakan keterampilan penting untuk kesehatan mental dan fisik; keberhasilan di sekolah dan dalam kehidupan; serta aspek kognitif, dan perkembangan psikososial.

EF merupakan faktor kunci awal keberhasilan penyesuaian diri anak. Terdapat hubungan antara EF dan prestasi akademik anak (Blair, 2002), kesehatan mental yang baik (Brocki & Bohlin, 2004a), dan penyesuaian sosial (Razza & Blair, 2009). Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran kemampuan EF pada anak pra sekolah sangat penting dilakukan, sehingga sekolah dapat memberikan stimulasi pada pengembangan EF selanjutnya. Di Indonesia, khususnya di Magelang, pengukuran EF pada anak pra sekolah belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, melalui penelitian ini, kami mencoba untuk mengetahui kemampuan masing-masing komponen EF pada anak pra sekolah.

EF merupakan sekelompok proses mental yang dibutuhkan ketika seseorang harus berkonsentrasi dan memberikan perhatian, ketika tidak mungkin mengandalkan respon otomatis ataupun mengandalkan insting / intuisi (Diamond & Lee, 2011). EF memungkinkan seseorang secara mental bermain dengan ide-ide; meluangkan waktu untuk berpikir sebelum bertindak; menemukan sesuatu yang baru, menghadapi tantangan yang tak terduga; menolak godaan; dan tetap fokus (Diamond, 2013). EF dibutuhkan untuk berkonsentrasi dan berpikir ketika melakukan gerakan baru (*unfamiliar*) dan bukan gerakan rutin (Miyake et al., 2000; Monette, Bigras, & Guay, 2011).

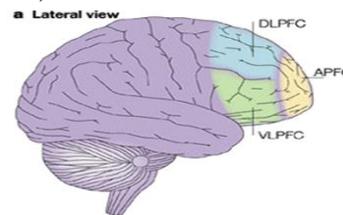
Ada tiga komponen inti dari EF yaitu *inhibition*, *working memory*, dan *cognitive flexibility*. Komponen inti yang pertama dari EF adalah *inhibition* yang meliputi pengendalian diri (penghambatan perilaku), mengontrol diri dari gangguan, bertahan dari tindakan impulsif, menyeleksi perhatian (*selective attention*). Kontrol inhibisi melibatkan kemampuan untuk mengendalikan perhatian, perilaku, pikiran, dan/atau emosi seseorang untuk menolak/mengesampingkan dorongan internal yang kuat ataupun iming-iming

eksternal, melainkan melakukan apa yang lebih tepat atau diperlukan (Diamond, 2013). Tanpa kontrol inhibisi anak akan ada dibawah kendali dari impuls, melakukan kebiasaan (respon terkondisi), dan/atau rangsangan di lingkungan yang menariknya untuk bereaksi dengan cara tertentu. Dengan demikian, kontrol inhibisi memungkinkan anak untuk mengubah dan memilih bagaimana individu bereaksi dan bagaimana mereka berperilaku.

Komponen kedua dari EF adalah *working memory* (WM) yang meliputi kemampuan menyimpan informasi dalam pikiran dan kemudian menggunakannya atau dengan kata lain bekerja dengan menggunakan informasi yang belum lama diperoleh (Diamond, 2013). WM sangat penting untuk dapat memahami apa yang terjadi dari waktu ke waktu, oleh karena itu selalu membutuhkan kemampuan menyimpan dalam pikiran apa yang terjadi sebelumnya dan berkaitan dengan apa yang datang kemudian. Hal ini diperlukan untuk dapat memahami bahasa lisan maupun tulisan baik berupa kalimat, paragraf ataupun tulisan yang lebih panjang. Mengerjakan soal matematika dalam pikiran juga membutuhkan WM (seperti menata ulang apa-apa saja yang harus dilakukan), menerjemahkan instruksi menjadi rencana aksi, menggabungkan informasi baru ke dalam pemikiran atau rencana aksi, atau untuk melihat hubungan antara item atau ide-ide. Jadi penalaran tidak akan mungkin dilakukan tanpa WM (Diamond, 2013).

WM berbeda dengan memori jangka pendek (*short term memory*/STM). WM menyimpan informasi dalam pikiran dan memanipulasinya, sedangkan STM hanya menyimpan informasi dalam pikiran. WM dan STM terkait dengan subsistem saraf yang berbeda. WM lebih bergantung pada *dorsolateral prefrontal cortex*, sedangkan STM yang hanya menjaga informasi dalam pikiran tetapi tidak

memanipulasinya diaktivasi di bagian *ventrolateral prefrontal cortex* (Eldreth et al., 2006).



DLPFC: Dorsolateral PFC; VLPFC: Ventrolateral PFC;
APFC: Anterior PFC; MPFC: Medial PFC
Gambar 1. Bagian Kortek Pre frontal
("CBS-Neuromarketing - Decision making," n.d.)

Komponen ketiga dari EF adalah *cognitive flexibility* (CF) yang disebut juga *set shifting* yaitu komponen yang berhubungan erat dengan berpikir kreatif, melihat sesuatu dari perspektif yang berbeda, dan dengan cepat dan fleksibel beradaptasi dengan situasi yang berubah (Diamond, 2013; Miyake et al., 2000; Monette et al., 2011). CF terdiri dari beberapa aspek, yang pertama adalah mampu mengubah perspektif secara spasial (misalnya melihat sesuatu dari perspektif yang berbeda), kedua adalah kemampuan mengubah cara berpikir tentang sesuatu (*thinking outside the box*). Aspek kedua ini misalnya, jika suatu cara untuk memecahkan masalah tidak berhasil, maka dapat menggunakan cara lain dengan cara memecahkan kembali dengan membentuk atau menyusun rencana atau ide dalam pikiran yang belum pernah dipertimbangkan sebelumnya. Aspek yang ketiga melibatkan kemampuan untuk fleksibel dalam menyesuaikan dengan tuntutan yang berubah-ubah atau yang menjadi prioritas, untuk mengakui kesalahan, dan untuk mengambil keuntungan dari situasi yang tiba-tiba muncul ataupun berubah, atau mengambil kesempatan tak terduga dari situasi tersebut (Diamond, 2013).

Jadi dapat disimpulkan bahwa EF merupakan kemampuan yang penting bagi

kesiapan sekolah anak. Kemampuan EF yang baik dapat membantu anak melewati masa transisi dari pra sekolah ke SD dengan lancar. Ada tiga komponen inti dari EF yaitu *inhibition*, *working memory* dan *cognitive flexibility*. Melalui ketiga komponen inti tersebut, EF tingkat tinggi dibangun, seperti penalaran, pemecahan masalah, dan perencanaan (Collins & Koechlin, 2012; Diamond, 2013; Lunt et al., 2012).

Penelitian mengenai EF berawal dari hasil penelitian Luria (1966) yang menjelaskan bahwa EF merupakan kemampuan perencanaan, pengorganisasian, serta penyesuaian kognitif dan perilaku, yang dikendalikan oleh lobus frontalis khususnya pada bagian korteks prefrontal. Lobus frontalis merupakan bagian utama dari system neurologis EF. Lobus frontalis berada pada posisi ideal sebagai kontrol pengawasan tingkat tinggi, karena mencakup kurang lebih separuh dari seluruh bagian korteks otak (Broadman, 1909), serta memiliki keterkaitan dengan sejumlah bagian otak yang lain, menerima dan mengirim informasi melalui sirkuit syaraf yang kompleks ke korteks posterior, batang otak, struktur-struktur limbic (hippocampus dan amigdala), thalamus, basal ganglia, striatum, dan cerebellum (Ciccia, 2004).

Berbagai daerah yang berbeda di korteks prefrontal bertanggung jawab atas berbagai perilaku yang mengarah pada suatu tujuan (Bialystok et al., 2005; Brocki & Bohlin, 2004b). Studi yang didasari pada observasi terhadap penderita gangguan korteks prefrontal, serta studi neuroimaging menemukan adanya aktivitas yang signifikan pada korteks prefrontal selama melakukan kegiatan yang mengandung pengukuran terhadap EF (Stuss, 1992). Baru-baru ini, dengan kemajuan teknologi, berbagai metode (misalnya, MRI, fMRI, PET) telah menunjukkan bahwa EF bergantung pada

berbagai jaringan terdistribusi, yang meliputi daerah frontal dan posterior dari korteks serebral, serta daerah subkortikal (Jurado & Rosselli, 2007; Marvel & Desmond, 2010).

Fungsi korteks prefrontal tergantung pada koneksi yang luas antara saraf eferen dan aferen dengan sebagian besar daerah otak yang lain (Heyder, Suchan, & Daum, 2004), sehingga kerusakan pada berbagai tingkatan pada jaringan prefrontal ini dapat berpotensi mengakibatkan gangguan yang biasanya berhubungan dengan disfungsi EF (Alexander & Stuss, 2000).

Menurut (Casey, Tottenham, Liston, & Durston, 2005) perkembangan kognitif mencerminkan perkembangan otak. Pada anak usia dini proses kognitif muncul dan berkembang dengan cepat, sehingga pada periode ini perkembangan otak anak juga sangat pesat. Selama periode usia dini, area korteks primer seperti korteks auditori dan visual, serta area penghubung seperti korteks medial prefrontal, memiliki tingkat kepadatan sinaps yang tinggi dan mengalami periode dinamis pelepasan sinaps pada lintasan sinaps yang berbeda-beda (Huttenlocher & Dabholkar, 1997).

Pada usia enam tahun, total volume otak anak meningkat dan mencapai 95% dari otak orang dewasa (Lenroot & Giedd, 2006). Berdasarkan hasil studi MRI, (Giedd et al., 1999) menemukan bahwa sejak usia empat tahun, volume white matter terus meningkat, sedangkan volume gray matter pada bagian frontal dan parietal meningkat dan mencapai puncaknya selama masa anak-anak pertengahan setelah itu mulai menurun. Selama masa bayi dan usia dini, total volume white matter lebih besar dibanding gray matter (Matsuzawa et al., 2001). Sejak usia lima tahun, peningkatan volume white matter pada setiap bagian otak terus meningkat seiring dengan bertambahnya usia (Taki et al., 2012).

Peningkatan pada white matter berhubungan dengan peningkatan pada myelinisasi (Tsujimoto, 2008). Myelinisasi pada jalur-jalur otak utama dimulai sejak periode post-natal, dengan perkembangan terbesar pada dua tahun pertama kehidupan, dan berlanjut hingga masa anak-anak dan remaja (Gao et al., 2009). Kematangan *white matter* yang meliputi myelinisasi dan peningkatan kompleksitas sirkuit syaraf, mendukung perkembangan fungsi kognitif dan juga perubahan pada *gray matter* (Tau & Peterson, 2010).

Gogtay et al. (2004) menjelaskan bahwa area primer dan sekunder dari lobus frontalis mencapai kematangan lebih awal dibanding area penghubung dari korteks prefrontal, yang diukur dari penurunan ketebalan *gray matter*. Meskipun korteks menipis, bagian prefrontal ini ukurannya membesar seiring usia, dibanding dengan area di sekitar central sulcus atau permukaan medial posterior (Sowell et al., 2004). Hal ini menunjukkan bahwa ada peningkatan myelinisasi pada lapisan korteks bawah seiring dengan usia, yang disebabkan oleh perluasan bagian otak dan penipisan korteks. Masing-masing jalur yang ada pada frontal white matter dapat diidentifikasi sejak dini saat periode post natal dan terus berkembang pada usia pra sekolah (Hermoye et al., 2006).

Sejumlah studi pada anak usia pra sekolah menunjukkan adanya aktivitas di bagian korteks prefrontal selama mengerjakan tugas-tugas EF, antara lain adalah: pertama, adanya aktivitas yang sama pada orang dewasa di korteks lateral prefrontal pada anak usia lima dan enam tahun selama mengerjakan tugas working memory (Tsujimoto, Yamamoto, Kawaguchi, Koizumi, & Sawaguchi, 2004); kedua, adanya aktivitas di korteks medial prefrontal pada anak usia 4,5 tahun selama mengerjakan tugas working memory dan inhibition control (Wolfe &

Bell, 2004); ketiga, sejak usia tiga hingga empat tahun, anak-anak menunjukkan peningkatan saat mengerjakan tugas-tugas conceptual switching, dan disertai adanya peningkatan aktivitas pada bagian inferior prefrontal (Moriguchi & Hiraki, 2011).

Berdasarkan beberapa kajian tersebut di atas, maka dapat disimpulkan bahwa EF bergantung pada berbagai jaringan sirkuit saraf terdistribusi, yang meliputi daerah frontal khususnya korteks prefrontal, dan daerah posterior dari korteks serebral, serta daerah subkortikal.

Kemampuan EF berkembang melalui interaksi dengan orang lain (Bernier, Carlson, & Whipple, 2010), dan ada bukti yang muncul bahwa faktor yang berbeda di lingkungan berpengaruh pada perkembangan fungsi eksekutif pada anak-anak (Müller, Baker, & Yeung, 2013). Beberapa penelitian menemukan bahwa fungsi eksekutif merupakan unitary factor pada anak-anak prasekolah (Wiebe, Espy, & Charak, 2008), sedangkan beberapa penelitian lain menemukan bahwa EF terdiri dari dua faktor; yaitu inhibition dan working memory. Miller, Giesbrecht, Müller, McInerney, & Kerns (2012) berpendapat bahwa fungsi eksekutif mungkin menjadi unitary factor pada anak usia dini, dan kemudian berkembang menjadi tiga komponen berbeda ketika anak mulai matang.

Berdasarkan teori Piaget, tanda-tanda pertama dari fungsi eksekutif berkembang saat usia anak kurang lebih 8-9 bulan yaitu pada periode Sensorimotor Tahap 4 ketika bayi mulai meraba meraih sesuatu atau menunjukkan aktivitas untuk mencapai tujuan. Pada tahap ini bayi melakukan dua struktur tindakan (skema) yang berbeda, dan belajar untuk mengkoordinasikan dua skema terpisah tersebut demi mendapatkan suatu hasil. Pada usia 2 tahun mekanisme inhibisi mulai bekerja, usia 3-5 tahun anak mulai mengembangkan *cognitive flexibility*

untuk memecahkan masalah dan melakukan pergantian (*switch*) aktivitas yang berbeda. Selanjutnya, pada usia 6 tahun working memory dan speed processing mulai berkembang dengan baik (Barkley & Lombroso, 2000). Kemampuan ini terus berkembang selama masa kanak-kanak.

Sirkuit saraf dalam korteks prefrontal merupakan bagian penting untuk EF (Shimamura, 2000; Stuss & Benson, 1984). Tidak seperti daerah otak lain yang bertanggung jawab untuk pengolahan motorik dan sensorik, perkembangan bicara dan bahasa, serta perhatian, korteks prefrontal mulai matang di akhir masa remaja. Selama masa anak-anak, saat korteks prefrontal belum matang, perubahan progresif dan regresif seperti mielinisasi dan synaptic pruning, terjadi secara bersamaan dan dipengaruhi sebagian oleh pengalaman anak (Best, 2010). Menurut Diamond (2006) dengan bertambahnya usia, anak-anak dan remaja menunjukkan kompetensi yang lebih baik pada saat mengerjakan tugas-tugas dari masing-masing komponen EF dan juga pada tugas-tugas yang membutuhkan koordinasi beberapa komponen EF (misalnya, memanipulasi informasi dalam working memory sambil menghambat berbagai stimulus yang mengganggu).

Beberapa tahun terakhir, penelitian telah mencatat bahwa selama perkembangan pada anak usia dini ada peningkatan fungsi korteks pre-frontal, yang bertanggung jawab untuk pengembangan kemampuan EF. Hal ini menunjukkan bahwa, membedakan komponen inti dari perkembangan EF sudah bisa dilakukan mulai dari usia 4 tahun, yang merupakan dasar yang signifikan dalam pengembangan komponen EF (Brocki & Bohlin, 2004b; Garon, Bryson, & Smith, 2008).

Pada anak-anak tidak ada perbedaan EF antara anak laki-laki dan perempuan. Hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian

Yamamoto & Matsumura (2017) yang mengukur perilaku penyesuaian diri, control inhibisi, dan working memory anak usia lima tahun. Hasilnya bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan pada ketiga komponen EF tersebut.

Jadi dapat disimpulkan bahwa EF telah berkembang sejak masa bayi. Ketiga komponen inti dari EF yaitu inhibition, working memory, dan kognitif flexibility telah berkembang pada masa pra sekolah dan terus mencapai kematangan ketika memasuki masa dewasa.

Meskipun ada peningkatan yang signifikan dalam fungsi eksekutif selama masa kanak-kanak (Best & Miller, 2010), namun laju peningkatan ini bervariasi antara anak-anak, maka perlu dikaji berbagai variabel yang relatif stabil yang dapat mempengaruhi laju fungsi eksekutif tersebut.

Diterangkan dalam teori probabilistik epigenesis Gottlieb, Blair & Raver (2012) menjelaskan bahwa plastisitas EF setiap individu bisa berbeda dikarenakan faktor lingkungan yang dapat menyebabkan perbedaan level *executive control*. Anggapan tersebut sejalan dengan kenyataan bahwa EF merupakan perkembangan yang berkesinambungan sepanjang masa kanak-kanak (Anderson, 2002), dan hal ini berarti menunjukkan bahwa lingkungan berpengaruh sepanjang tahap perkembangan pada masa kanak-kanak. Sebagaimana disampaikan oleh Müller, et al. (2013) bahwa bukti-bukti empiris menunjukkan fungsi eksekutif dikembangkan oleh faktor lingkungan. Selanjutnya pengaruh lingkungan berinteraksi dengan faktor genetik dalam mempengaruhi perkembangan fungsi eksekutif (Hughes & Ensor, 2011).

Faktor-faktor lingkungan yang ditemukan mempengaruhi perkembangan fungsi eksekutif pada anak-anak adalah pengalaman pengasuhan/perawatan institusional (McDermott, Westerlund,

Zeanah, Nelson, & Fox, 2012), lingkungan pengasuhan (Bernier, Carlson, Deschênes, & Matte-Gagné, 2012), pengaruh pengasuhan positif ibu (Kraybill & Bell, 2013), dan kesehatan mental ibu (Best, 2010; Hillman et al., 2009; Hughes, Roman, Hart, & Ensor, 2013; Pontifex et al., 2011). Jadi dapat disimpulkan bahwa, berbagai faktor individu dan lingkungan dapat menjelaskan variabilitas dalam pengembangan fungsi eksekutif pada anak-anak.

Salah satu pengaruh lingkungan yang sangat penting dalam perkembangan kognitif anak adalah tingkat pendidikan orang tua. Orang tua dengan pendidikan tinggi menciptakan lingkungan yang lebih merangsang intelektual anak-anak mereka (Hoff, Laursen, Tardif, & Bornstein, 2002). Telah ditunjukkan bahwa orang tua yang berpendidikan tinggi (profesional) memiliki cara interaksi yang berbeda dengan anak-anak mereka terutama dalam hal bahasa yang mereka digunakan (Hoff et al., 2002). Ibu yang berpendidikan tinggi berbicara menggunakan berbagai kosa kata yang lebih banyak, serta lebih banyak membacakan anak-anak mereka daripada ibu-ibu yang tidak berpendidikan tinggi (Hoff-Ginsberg, 1991).

Tingkat pendidikan orang tua juga terkait dengan tingkat kehadiran anak-anak di sekolah dan perkembangan kognitif umum (Ganzach, 2000). Anak-anak dari orang tua dengan pendidikan tinggi cenderung memiliki kosakata yang lebih banyak, perkembangan bahasa lebih cepat, kinerja yang lebih baik dalam tes kognitif, dan kehadiran di sekolah yang lebih tinggi.

Pengaruh lingkungan yang lain, yang dapat membantu mengembangkan EF adalah peran lingkungan sekolah dalam memberikan program stimulasi bagi anak. Berdasarkan beberapa penelitian, ada berbagai aktivitas yang dapat diberikan pada anak untuk membantu mengembangkan EF, seperti

latihan melalui permainan dengan komputer (Holmes, Gathercole, & Dunning, 2009), aktivitas fisik (Best, 2010; Hillman et al., 2009; Pontifex et al., 2011), dan aktivitas kelas/kurikulum sekolah (Lillard, 2012).

Kondisi sosial ekonomi masa kecil juga mempengaruhi status kehidupan karena pengaruhnya terhadap pendidikan dan kesehatan masyarakat (Fritzell & Ritakallio, 2010). Status sosial ekonomi, yaitu ukuran status sosial yang biasanya meliputi pendapatan, pendidikan dan pekerjaan, telah dikaitkan dengan berbagai macam life outcomes, mulai dari kemampuan kognitif dan prestasi akademik, kesehatan fisik dan mental (Sirin, 2005).

Pengetahuan status sosial ekonomi dan perkembangan anak saat ini menunjukkan bahwa anak-anak dari keluarga status sosial ekonomi yang lebih tinggi menampilkan fungsi eksekutif yang lebih baik dari anak-anak dari keluarga berstatus sosial ekonomi rendah. Fungsi eksekutif diketahui memprediksi prestasi sekolah (Blair & Diamond, 2008), dan juga dikaitkan dengan kesehatan mental. Hal ini memungkinkan adanya hubungan antara status sosial ekonomi dan prestasi akademik (Buck, Hillman, & Castelli, 2008).

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan EF pada anak antara lain: faktor internal yaitu faktor genetik dan kesehatan anak; dan faktor lingkungan yang meliputi status sosial ekonomi, tingkat pendidikan orangtua, peran keluarga (perawatan dan pengasuhan ibu, kesehatan mental ibu), serta berbagai aktivitas sekolah.

METODE

Pada penelitian ini terkumpul data dari 114 anak usia 4-6 tahun dari 3 taman-kanak-kanak yang berbeda di Kota Magelang. Usia rata-rata total sampel adalah 68 bulan (5 tahun 8 bulan) dan *SD* 5,2. Usia rata-rata anak laki-laki 69 bulan (5 tahun 9 bulan) dan anak perempuan 67 bulan (5 tahun 7 bulan). Subyek pada penelitian ini terdiri dari 58 anak laki-laki dan 56 anak perempuan, dan telah mengikuti pendidikan di TK selama 1 tahun. Seluruh anak rata-rata berasal dari keluarga dengan kelompok social ekonomi menengah ke atas dan tidak memiliki gangguan neurologis. Ketiga sekolah yang digunakan menggunakan kurikulum yang sama dari Kementrian Pendidikan Nasional Indonesia. Deskripsi subyek penelitian dapat dilihat pada table 1.

Table 1. Deskripsi statistik subyek penelitian

	n	Usia (bulan)		p-value
		Mean	SD	
Total	114	68	5.2	0.302
Laki-Laki	58	69	4.9	
Perempuan	56	67	5.4	

Pengukuran komponen EF yaitu inhibition dan WM menggunakan tes EF yang dikembangkan oleh Blair dan Willoughby (Willoughby, Pek, & Blair, 2013). Kemampuan inhibition diukur menggunakan tes *spatial conflict arrow*. Anak diberi sebuah kartu dengan gambar dua lingkaran berwarna hitam, satu di sebelah kanan dan satu lagi di sebelah kiri. Kemudian anak dioerlihatkan sederet gambar anak panah yang mengarah ke kanan dan ke kiri. Anak diminta untuk menyentuh lingkaran hitam sesuai dengan arah anak panah yang ada pada gambar. Jika gambar anak panah mengarah ke kanan, maka anak harus segera menyentuh lingkaran hitam yang ada di sebelah

kanan, dan jika anak panah mengarah ke kiri maka anak harus segera menyentuh lingkaran hitam yang ada di sebelah kiri. Anak akan diberi 37 item gambar, diantaranya terdapat 12 gambar anak panah yang letaknya tidak sesuai dengan arah panahnya. Skor yang yang dikumpulkan adalah jumlah item yang direspon dengan tepat oleh anak. Semakin tinggi skor yang diperoleh anak menunjukkan kemampuan dalam control inhibition yang semakin baik.

WM diukur menggunakan tes *pick the picture*. Anak diperlihatkan beberapa halaman gambar secara berurutan, dimana setiap halamannya terdiri dari beberapa deret gambar yang isinya sama dengan halaman sebelumnya tetapi dengan urutan posisi gambar yang berbeda-beda. Tugas anak adalah menunjuk dan menyebutkan salah satu gambar yang ada pada setiap halaman tetapi yang belum ditunjuk sebelumnya, sehingga nantinya semua gambar mendapat giliran untuk ditunjuk. Ada 30 item deret gambar yang harus ditunjuk anak, dengan rentang mulai dari 2 deret gambar sampai 6 deret gambar. Jawaban yang benar adalah ketika anak tidak menunjuk gambar yang sudah ditunjuk sebelumnya. Semakin tinggi skor yang dikumpulkan maka menunjukkan kemampuan WM yang semakin baik.

Pada *cognitive flexibility* atau *shifting* diukur menggunakan The Dimensional Change Card Sort (DCCS) yang dikembangkan oleh Zelazo (Zelazo, 2006). DCCS adalah tugas menyortir dimana anak tersebut ditampilkan dua kartu sasaran (yaitu kelinci biru dan perahu merah). Dua kotak ditempatkan di depan anak-anak, satu menampilkan gambar kelinci merah dan gambar kedua perahu biru. Pada enam kartu pertama, anak-anak diminta untuk mengurutkan berdasarkan bentuk (yaitu, kartu kelinci masuk kotak dengan kelinci di bagian depan, kartu perahu masuk dalam kotak dengan perahu di depan). Pada enam

kartu terakhir, anak-anak diminta untuk beralih aturan dan menyortir berdasarkan warna (yaitu, kartu merah masuk dalam kotak dengan gambar warna merah di depan, kartu biru masuk kotak dengan gambar biru di depan). Terakhir, ada dua belas kartu dimana enam diantaranya dengan bingkai hitam. Anak diminta untuk menyortir kartu tersebut, jika ada bingkainya maka kartu ditempatkan berdasarkan warna, jika tidak ada bingkainya maka ditempatkan berdasarkan bentuk. Setiap respon yang benar diberi skor 1. Semakin tinggi skor yang dicapai menunjukkan kemampuan cognitive flexibility yang semakin baik.

Data yang terkumpul dari ketiga pengukuran komponen EF tersebut selanjutnya dikategorikan dalam 3 kelompok yaitu kurang, cukup, dan baik. Analisis data penelitian ini menggunakan SPSS 22.0 for Windows (IMB Corp., Armonk, NY, USA). Untuk mengetahui nilai rata-rata pada masing-masing komponen digunakan analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Guna menguji perbedaan masing-masing komponen EF pada anak laki-laki dan perempuan serta perbedaan antara usia 4 tahun, 5 tahun dan 6 tahun digunakan analisis statistic non parametric. Hal ini dikarenakan berdasarkan uji normalitas, distribusi data yang dikumpulkan adalah tidak normal. Analisis uji beda antara kelompok laki-laki dan perempuan menggunakan Mann-whitney, sedangkan antar kelompok usia menggunakan Kruskal-Wallis.

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa tidak ada perbedaan antara laki-laki dan perempuan pada masing-masing komponen EF baik inhibition, working memory maupun cognitive flexibility. Hal ini ditunjukkan dengan dari hasil uji Mann-Whitney dimana nilai signifikansi >0.05 . Dapat dilihat pula dari nilai rata-

rata hasil pengukuran inhibition, WM, dan CF yang hampir sama.

Tidak adanya perbedaan kemampuan inhibition, WM, dan CF bisa jadi disebabkan karena stimulasi yang diterima oleh anak dari guru adalah sama. Seluruh subyek, secara demografi, juga berasal dari lingkungan yang kurang lebih sama, kondisi social ekonomi yang setara, dan sama-sama telah mengikuti pra sekolah selama 1 tahun. Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian Yamamoto & Matsumura yang mengukur perilaku penyesuaian diri, control inhibisi, dan working memory anak usia lima tahun di Jepang. Hasilnya bahwa tidak ada perbedaanyang signifikan antara laki-laki dan perempuan pada ketiga komponen EF tersebut (Yamamoto & Imai-Matsumura, 2017).

Table 3 menunjukkan hasil uji beda antara anak usia 4 tahun, 5 tahun dan 6 tahun pada masing-masing komponen EF. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara anak usia 4,5, dan 6 tahun pada pengukuran inhibition (sig.= 0.35) dan WM (sig.=0.81). Kedua komponen tersebut menunjukkan nilai signifikansi >0.05 . Sedangkan pada CF, dapat dilihat bahwa ada perbedaan antara anak usia 4,5, dan 6 tahun (sig. = 0.05), dengan nilai signifikansi ≤ 0.05 . Perbedaan CF juga dapat dilihat dari skor rata-rata masing-masing kelompok usia. Pada usia 4 tahun skor rata-rata CF adalah 12.2, pada usia 5 tahun skor rata-ratanya 13.8, dan pada usia 6 tahun skor rata-ratanya adalah 16.4.

Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan masing-masing komponen EF berkembang sesuai usia. Pada usia 4-6 tahun kemampuan inhibition dan WM sudah muncul dan berkembang dengan baik, sedangkan pada komponen CF baru mulai muncul dan setelah usia 4 tahun, setelah kedua komponen EF yang lain berkembang. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian(17,18) Diamond, et al.

yang menyampaikan bahwa CF baru mulai berkembang pada usia 4,5 sampai 5 tahun (Diamond, Kirkham, & Amso, 2002), dan penelitian Davidson et al., dan Garon et al., yang menemukan bahwa CF, inti EF yang ketiga, merupakan komponen EF yang dibangun dari inhibition dan WM, serta berkembang pada individu setelah kedua komponen inti yang lain (Davidson, Amso, Anderson, & Diamond, 2006; Garon et al., 2008).

Pengkategorisasian skor yang diperoleh anak pada tes ke dalam penilaian didasarkan pada skor persentil. Hal ini karena data berdistribusi tidak normal. Penilaian dibuat dalam empat kategori, dimana skor kurang dari persentil 25 menunjukkan nilai “rendah”, skor antara persentil 25 – 50 menunjukkan nilai “sedang”, skor antara persentil 5-75 menunjukkan nilai “baik”, dan skor lebih dari persentil 75 menunjukkan nilai “sangat baik”.

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa dari seluruh subyek yang diukur, terdapat kurang lebih 50% anak menunjukkan nilai kurang baik (rendah dan sedang) pada pengukuran inhibition, WM, dan CF. Lebih dari 25% anak menunjukkan nilai yang baik pada ketiga komponen EF. Sisanya, kurang dari 25% anak menunjukkan nilai yang sangat baik pada ketiga komponen EF tersebut, terutama pada komponen CF yang hanya mencapai 16.7%. Rendahnya kemampuan pada masing-masing komponen EF sebagian anak, mungkin disebabkan karena program stimulasi untuk meningkatkan EF belum menjadi target utama dari program pendidikan pra sekolah. Hasil ini menunjukkan bahwa stimulasi pengembangan kemampuan EF pada anak pra sekolah masih perlu ditingkatkan, karena mungkin akan berpengaruh terhadap kesiapan sekolah anak nantinya.

Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap program pendidikan di

pra sekolah. Beberapa kontribusi yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini antara lain: pertama, stimulasi pengembangan EF pada anak harus dilakukan secara bertahap mulai dari pengembangan kemampuan control inhibition, peningkatan *working memory* dan *cognitive flexibility* sejak usia 4 tahun dan terus distimulasi hingga usia 6 tahun. Kedua, saat anak usia 6 tahun dan akan masuk sekolah formal, kemampuan EF harus sudah berkembang dengan baik sehingga hal ini dapat berpengaruh pada peningkatan kesiapan sekolahnya. Ketiga, pengembangan EF melalui berbagai stimulasi harus menjadi bagian penting dari program pendidikan pra sekolah.

Meskipun penelitian ini memberikan sejumlah kontribusi pada pendidikan pra sekolah, akan tetapi ada sejumlah keterbatasan yang harus lebih dikaji pada penelitian selanjutnya. Keterbatasan penelitian ini antara lain, pertama, instrument yang digunakan dalam pengukuran masing-masing komponen EF hanya terdiri dari satu tes. Akan lebih baik jika pada penelitian selanjutnya menggunakan paling tidak dua alat tes yang berbeda sehingga dapat dibandingkan hasilnya. Kedua, subyek yang dilibatkan pada penelitian ini memiliki latarbelakang demografi yang hampir sama. Pada penelitian selanjutnya akan lebih baik jika subyek yang dilibatkan berasal dari kondidi lingkungan, dan latar belakang sosial ekonomi yang berbeda, sehingga dapat memberikan hasil yang mungkin juga lebih bervariasi.

KESIMPULAN

Stimulasi peningkatan kemampuan EF harus menjadi bagian penting dari program pendidikan pra sekolah. Seluruh komponen EF harus dikembangkan karena memberikan pengaruh terhadap kesiapan sekolah anak. Kemampuan control inhibition, working memory, dan CF pada

anak berbeda-beda menurut usia. Oleh karena itu, program stimulasi pengembangan EF pada anak haruslah disusun bertahap sesuai usia. Melalui stimulasi pengembangan EF yang tepat maka anak dapat melewati masa transisi dari pendidikan pra sekolah ke Sekolah dasar dengan lancar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Riset dan pengabdian masyarakat; Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi melalui

hibah Penelitian Disertasi Doktor (PDD) tahun 2017. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh siswa pra sekolah, guru, dan kepala sekolah, di Kota Magelang, serta mahasiswa S-1 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Magelang yang telah bersedia berpartisipasi dalam pengumpulan data pada penelitian ini.

REFERENSI

- Alexander, M. P., & Stuss, D. T. (2000). Disorders of frontal lobe functioning. In *Seminars in neurology* (Vol. 20, pp. 427–438). Copyright(copyright 2000 by Thieme Medical Publishers, Inc., 333 Seventh Avenue, New York, NY 10001, USA. Tel.:+ 1 (212) 584-4662.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71–82.
- Barkley, R. A., & Lombroso, P. J. (2000). Genetics of childhood disorders: XVII. ADHD, Part 1: The executive functions and ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 39(8), 1064–1068.
- Bernier, A., Carlson, S. M., Deschênes, M., & Matte-Gagné, C. (2012). Social factors in the development of early executive functioning: A closer look at the caregiving environment. *Developmental Science*, 15(1), 12–24.
- Bernier, A., Carlson, S. M., & Whipple, N. (2010). From external regulation to self-regulation: Early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child Development*, 81(1), 326–339.
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331–351.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641–1660.
- Bialystok, E., Craik, F. I., Grady, C., Chau, W., Ishii, R., Gunji, A., & Pantev, C. (2005). Effect of bilingualism on cognitive control in the Simon task: evidence from MEG. *NeuroImage*, 24(1), 40–49.

Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist*, 57(2), 111.

Blair, C., & Diamond, A. (2008). Biological processes in prevention and intervention: The promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and Psychopathology*, 20(3), 899–911.

Blair, C., & Raver, C. C. (2012). Child development in the context of adversity: experiential canalization of brain and behavior. *American Psychologist*, 67(4), 309.

Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2004a). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26(2), 571–593.

Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2004b). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26(2), 571–593.

Buck, S. M., Hillman, C. H., & Castelli, D. M. (2008). The relation of aerobic fitness to stroop task performance in preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 166.

Casey, B. J., Tottenham, N., Liston, C., & Durston, S. (2005). Imaging the developing brain: what have we learned about cognitive development? *Trends in Cognitive Sciences*, 9(3), 104–110.

CBS-Neuromarketing - Decision making). (n.d.). Retrieved September 3, 2017, from <https://cbs-neuromarketing.wikispaces.com/Decision+making>

Ciccia, A. H. (2004). The frontal lobes: The neural mechanism of social cognition in adolescents.

Collins, A., & Koechlin, E. (2012). Reasoning, learning, and creativity: frontal lobe function and human decision-making. *PLoS Biology*, 10(3), e1001293.

Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037–2078.

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168.

Diamond, A., Kirkham, N., & Amso, D. (2002). Conditions under which young children can hold two rules in mind and inhibit a prepotent response. *Developmental Psychology*, 38(3), 352.

Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959–964.

Eldreth, D. A., Patterson, M. D., Porcelli, A. J., Biswal, B. B., Rebbeschi, D., & Rypma, B. (2006). Evidence for multiple manipulation processes in prefrontal cortex. *Brain Research, 1123*(1), 145–156.

Fritzell, J., & Ritakallio, V.-M. (2010). Societal shifts and changed patterns of poverty. *International Journal of Social Welfare, 19*(s1).

Ganzach, Y. (2000). Parents' education, cognitive ability, educational expectations and educational attainment: Interactive effects. *British Journal of Educational Psychology, 70*(3), 419–441.

Gao, W., Lin, W., Chen, Y., Gerig, G., Smith, J. K., Jewells, V., & Gilmore, J. H. (2009). Temporal and spatial development of axonal maturation and myelination of white matter in the developing brain. *American Journal of Neuroradiology, 30*(2), 290–296.

Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychological Bulletin, 134*(1), 31.

Giedd, J. N., Blumenthal, J., Jeffries, N. O., Castellanos, F. X., Liu, H., Zijdenbos, A., ... Rapoport, J. L. (1999). Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience, 2*(10), 861–863.

Gogtay, N., Giedd, J. N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, A. C., ... Toga, A. W. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 101*(21), 8174–8179.

Hermoye, L., Saint-Martin, C., Cosnard, G., Lee, S.-K., Kim, J., Nassogne, M.-C., ... Hua, K. (2006). Pediatric diffusion tensor imaging: normal database and observation of the white matter maturation in early childhood. *Neuroimage, 29*(2), 493–504.

Heyder, K., Suchan, B., & Daum, I. (2004). Cortico-subcortical contributions to executive control. *Acta Psychologica, 115*(2), 271–289.

Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience, 159*(3), 1044–1054.

Hoff, E., Laursen, B., Tardif, T., & Bornstein, M. (2002). Socioeconomic status and parenting. *Handbook of Parenting Volume 2: Biology and Ecology of Parenting, 8*(2), 231–52.

Hoff-Ginsberg, E. (1991). Mother-child conversation in different social classes and communicative settings. *Child Development, 62*(4), 782–796.

Holmes, J., Gathercole, S. E., & Dunning, D. L. (2009). Adaptive training leads to sustained enhancement of poor working memory in children. *Developmental Science, 12*(4).

- Hughes, C., & Ensor, R. (2011). Individual differences in growth in executive function across the transition to school predict externalizing and internalizing behaviors and self-perceived academic success at 6 years of age. *Journal of Experimental Child Psychology*, *108*(3), 663–676.
- Hughes, C., Roman, G., Hart, M. J., & Ensor, R. (2013). Does maternal depression predict young children’s executive function?—a 4-year longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *54*(2), 169–177.
- Huttenlocher, P. R., & Dabholkar, A. S. (1997). Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *Journal of Comparative Neurology*, *387*(2), 167–178.
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, *17*(3), 213–233.
- Kraybill, J. H., & Bell, M. A. (2013). Infancy predictors of preschool and post-kindergarten executive function. *Developmental Psychobiology*, *55*(5), 530–538.
- Ladd, G. W., Herald, S. L., & Kochel, K. P. (2006). School readiness: Are there social prerequisites? *Early Education and Development*, *17*(1), 115–150.
- Lenroot, R. K., & Giedd, J. N. (2006). Brain development in children and adolescents: insights from anatomical magnetic resonance imaging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *30*(6), 718–729.
- Lillard, A. S. (2012). Preschool children’s development in classic Montessori, supplemented Montessori, and conventional programs. *Journal of School Psychology*, *50*(3), 379–401.
- Lunt, L., Bramham, J., Morris, R. G., Bullock, P. R., Selway, R. P., Xenitidis, K., & David, A. S. (2012). Prefrontal cortex dysfunction and ‘jumping to conclusions’: bias or deficit? *Journal of Neuropsychology*, *6*(1), 65–78.
- Marvel, C. L., & Desmond, J. E. (2010). The contributions of cerebro-cerebellar circuitry to executive verbal working memory. *Cortex*, *46*(7), 880–895.
- Matsuzawa, J., Matsui, M., Konishi, T., Noguchi, K., Gur, R. C., Bilker, W., & Miyawaki, T. (2001). Age-related volumetric changes of brain gray and white matter in healthy infants and children. *Cerebral Cortex*, *11*(4), 335–342.
- McDermott, J. M., Westerlund, A., Zeanah, C. H., Nelson, C. A., & Fox, N. A. (2012). Early adversity and neural correlates of executive function: Implications for academic adjustment. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *2*, S59–S66.
- Miller, M. R., Giesbrecht, G. F., Müller, U., McInerney, R. J., & Kerns, K. A. (2012). A latent variable approach to determining the structure of executive function in preschool children. *Journal of Cognition and Development*, *13*(3), 395–423.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to

complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100.

Monette, S., Bigras, M., & Guay, M.-C. (2011). The role of the executive functions in school achievement at the end of Grade 1. *Journal of Experimental Child Psychology*, 109(2), 158–173.

Moriguchi, Y., & Hiraki, K. (2011). Longitudinal development of prefrontal function during early childhood. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 1(2), 153–162.

Müller, U., Baker, L., & Yeung, E. (2013). A developmental systems approach to executive function. *Advances in Child Development and Behavior*, 45, 39–66.

Pontifex, M. B., Raine, L. B., Johnson, C. R., Chaddock, L., Voss, M. W., Cohen, N. J., ... Hillman, C. H. (2011). Cardiorespiratory fitness and the flexible modulation of cognitive control in preadolescent children. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(6), 1332–1345.

Razza, R. A., & Blair, C. (2009). Associations among false-belief understanding, executive function, and social competence: A longitudinal analysis. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 30(3), 332–343.

Shaul, S., & Schwartz, M. (2014). The role of the executive functions in school readiness among preschool-age children. *Reading and Writing*, 27(4), 749–768.

Shimamura, A. P. (2000). The role of the prefrontal cortex in dynamic filtering. *Psychobiology*, 28(2), 207–218.

Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453.

Sowell, E. R., Thompson, P. M., Leonard, C. M., Welcome, S. E., Kan, E., & Toga, A. W. (2004). Longitudinal mapping of cortical thickness and brain growth in normal children. *Journal of Neuroscience*, 24(38), 8223–8231.

Stuss, D. T. (1992). Biological and psychological development of executive functions. *Brain and Cognition*, 20(1), 8–23.

Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95(1), 3.

Taki, Y., Hashizume, H., Sassa, Y., Takeuchi, H., Asano, M., Asano, K., ... Fukuda, H. (2012). Correlation among body height, intelligence, and brain gray matter volume in healthy children. *Neuroimage*, 59(2), 1023–1027.

Tsujimoto, S. (2008). The prefrontal cortex: Functional neural development during early childhood. *The Neuroscientist*, 14(4), 345–358.

Tsujimoto, S., Yamamoto, T., Kawaguchi, H., Koizumi, H., & Sawaguchi, T. (2004). Prefrontal cortical activation associated with working memory in adults and preschool children: an event-related optical topography study. *Cerebral Cortex*, *14*(7), 703–712.

Wiebe, S. A., Espy, K. A., & Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Developmental Psychology*, *44*(2), 575.

Willoughby, M. T., Pek, J., & Blair, C. B. (2013). Measuring executive function in early childhood: a focus on maximal reliability and the derivation of short forms. *Psychological Assessment*, *25*(2), 664.

Wolfe, C. D., & Bell, M. A. (2004). Working memory and inhibitory control in early childhood: Contributions from physiology, temperament, and language. *Developmental Psychobiology*, *44*(1), 68–83.

Yamamoto, N., & Imai-Matsumura, K. (2017). Gender differences in executive function and behavioural self-regulation in 5 years old kindergarteners from East Japan. *Early Child Development and Care*, 1–12.

Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, *1*(1), 297.

LAMPIRAN

Tabel 2. Perbedaan EF berdasarkan jenis kelamin

	Total (n=114)		Laki-laki (n=58)		Perempuan (n=56)		Mann-Whitney Sig. (2-tailed)
	M	SD	M	SD	M	SD	
Inhibition	30.4	3.5	30.7	3.7	30.1	3.2	0.18
Working memory	24.5	2.5	24.7	2.5	24.3	2.6	0.46
Cog.flexibility	14.3	5.4	15.0	5.3	13.7	5.5	0.20

Tabel 3. Perbedaan EF berdasarkan usia

	4 tahun (n=11)		5 tahun (n=72)		6 tahun (n=31)		Kruskal- Wallis Sig.
	M	SD	M	SD	M	SD	
Inhibition	30.9	2.4	30.0	3.8	31.1	3.0	0.35
Working memory	24.2	2.6	24.5	2.5	24.7	2.8	0.81
Cog.flexibility	12.2	5.0	13.8	5.5	16.4	5.0	0.05

Tabel 4. Diskripsi kategori hasil penilaian EF

	Jumlah subyek pada setiap kategori (%)			
	Rendah	Sedang	Baik	Sangat Baik
Inhibition	25.4	25.4	26.3	22.8
Working memory	20.2	24.6	32.5	22.8
Cog.flexibility	24.6	22.8	36	16.7