

**PENGARUH *DUAL-TASK TRAINING (MOTOR-COGNITIVE)*
TERHADAP MEMORI JANGKA PENDEK
PADA ANAK USIA SEKOLAH**

SKRIPSI



**EKA LESTARI
C131 15 303**

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



**PENGARUH *DUAL-TASK TRAINING (MOTOR-COGNITIVE)*
TERHADAP MEMORI JANGKA PENDEK
PADA ANAK USIA SEKOLAH**

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana

Disusun dan diajukan oleh

EKA LESTARI

kepada

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS KEPERAWATAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**



SKRIPSI

PENGARUH *DUAL-TASK TRAINING (MOTOR-COGNITIVE)* TERHADAP MEMORI JANGKA PENDEK PADA ANAK USIA SEKOLAH TAHUN 2019

Disusun dan diajukan oleh

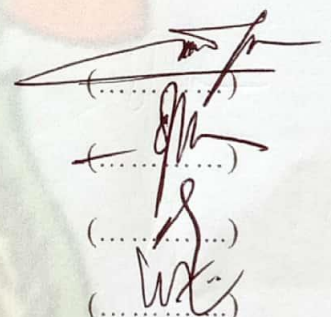
EKA LESTARI

C131 15 303

telah dipertahankan di depan panitia ujian skripsi
pada tanggal 14 Mei 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Tim Penguji :

1. Nahdiah Purnamasari, S.Ft., Physio, M.Kes
2. Bustaman Wahab, S.Ft., Physio, M. Adm. Kes
3. Dr. H. Djohan Aras, S.Ft., Physio, M.Kes
4. Farahdina Bachtiar, S.Ft., Physio, M.Sc



Mengetahui,

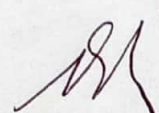
a.n. Dekan Fakultas Keperawatan
Wakil Dekan Bidang Akademik,
Riset dan Inovasi
Fakultas Keperawatan
Universitas Hasanuddin

Ketua Program Studi Fisioterapi
Fakultas Keperawatan
Universitas Hasanuddin



Chmahawaty, S.Kep, Ns, MN, P.hD
NIP. 19800717 200812 2 003

Dr. Djohan Aras, S.Ft, Physio, M.Kes
NIP. 19550705 197603 1 005



Optimization Software:
www.balesio.com

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Lestari
NIM : C 131 15 303
Program Studi : Fisioterapi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 14 Mei 2019

Yang Menyatakan

METERAI
TEMPEL
3AD65AFF815652925
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Eka Lestari



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah *subhanahu wa ta'ala*, yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh *Dual-Task Training (Motor Cognitive)* terhadap Memori Jangka Pendek pada Anak Usia Sekolah”, sebagai pembuka pintu menyelesaikan studi. Sholawat dan taslim semoga selalu terucap di lisan-lisan kita kepada suri tauladan sepanjang masa, Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wasallam* beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya beserta para pengikut-pengikut beliau.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana di Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Makassar. Selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, seringkali penulis menemukan hambatan dan kesulitan. Namun, semua itu dapat terselesaikan berkat dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankan penulis dengan tulus hati dan rasa hormat untuk menyampaikan rasa syukur dan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Bapak tercinta Baharuddin dan Ibunda tercinta Anggun yang telah menjadi sumber kekuatan bagi penulis serta kedua orang tua yang telah merawat sejak kecil yaitu kakek dan nenek penulis, A.Nasrullah dan Hakimin. Terima kasih

sih sayang, cinta, dan didikannya selama ini, juga untuk do'a-do'a yang

panjatkan untuk penulis. Terima kasih juga untuk nasihat dan dukungan

lu diperuntukkan kepada penulis.



Adik-adik tercinta Nining Ambar Wati dan Asmila Sari yang selalu sabar menghadapi penulis ketika sedang stress, juga Aldi Saputra, Afrah Afifah, Muh. Albi Ramadhan dan Muh. Faidhan Al Ghifary, yang selalu menjadi pengingat agar penulis menyelesaikan skripsinya.

Dr. H. Djohan Aras, S.Ft.,Phyiso.,M.Pd,M.Kes, selaku Ketua Program Studi Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin sekaligus penguji yang selalu menginspirasi dengan semangatnya untuk memperjuangkan fisioterapi dan telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu kepada penulis.

Nahdiah Purnamasari, S.Ft.,Physio.,M.Kes dan Bustaman Wahab, S.Ft., Physio, PO., M.M. Kes selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberi bimbingan dan arahan kepada penulis. Terima kasih untuk motivasi dan ilmu berharga yang diberikan mulai dari proses penyusunan proposal hingga penyelesaian skripsi ini. Semoga segala kebaikan Ibu/Bapak dibalas berlipat ganda oleh Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Aamiin

Farahdina Bachtiar, S.Ft., Physio, M.Sc selaku penguji atas segala masukan dan arahan yang sangat bermanfaat dan membangun yang bermanfaat bagi penulis agar penelitian ini menjadi lebih baik lagi.

Bapak Ahmad Fatillah selaku staf administrasi dan seluruh dosen serta staf administrasi yang telah banyak memberikan bantuan bagi penulis juga dukungan moril baik selama proses perkuliahan maupun dalam penyelesaian skripsi ini.

Kepala SD Kera-Kera dan adik-adik responden penelitian serta staf dan guru-guru atas penerimaan yang telah diberikan kepada penulis. Terima kasih telah

u proses penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga apa
apatkan selama penelitian dapat bermanfaat bagi adik-adik responden.



Teman seponon, Yulinar Anwar yang telah berjuang bersama-sama dari awal penentuan judul, penyusunan proposal, penelitian, hingga penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas semangat, bantuan dan kesabaran yang selalu diberikan kepada penulis. Terima kasih telah bersama-sama penulis melewati masa-masa penelitian.

Siti Waridah Alimuddin, Natalia Toding Padang, dan Ulfah Widyastuti Aarsal yang selalu bersabar dan menjadi pendengar yang baik. Terima kasih untuk kebersamaannya selama ini baik selama masa-masa kuliah maupun selama penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas bantuan dan dorongan yang selalu diberikan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Teman-teman BARBEL yang selalu memberi semangat, dukungan dan menjadi tempat pelepas stres dengan tingkah lucu dan candaan-candaan kalian sehingga peneliti dapat terhibur. Terima kasih atas bantuan, dukungan dan do'a yang diperuntukkan kepada penulis.

Teman-teman OPT1CU5 yang sudah berjuang dan berproses bersama penulis dari awal perkuliahan hingga akhir. Terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis. Terima kasih telah berproses bersama hingga akhir.

Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu. Semoga segala kebaikan pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini dibalas oleh Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* dengan pahala yang berlipat ganda. aamiin

Akhir kata, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan dan hal yang kurang berkenan di hati. Adapun mengenai penulisan

ini, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak



kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu, diharapkan saran dan kritik yang membangun.

Semoga Allah *subhanahu wa ta'ala* senantiasa melimpahkan rahmatnya kepada penulis dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun skripsi ini dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.aamiin

Makassar, 14 Mei 2019

Penulis



ABSTRAK

EKA LESTARI Pengaruh *Dual-Task Training (Motor-Cognitive)* terhadap Memori Jangka Pendek Pada Anak Usia Sekolah

Anak usia sekolah merupakan masa anak terjun ke dalam lingkungan sosial yang lebih luas dan mulai menghadapi tugas-tugas baru. Perkembangan anak pada masa ini harus selalu diperhatikan, mulai dari perkembangan kognitif, motorik, sensorik, fisik, bahasa, dan emosional anak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *dual-task training (motor-cognitive)* terhadap perubahan memori jangka pendek pada anak usia sekolah. Penelitian ini menggunakan *quasi experimental design* dengan jenis rancangan *time series experimental design (post-test* setiap minggu dilakukan). Subjek penelitian yaitu anak usia 10-11 tahun di SD Inpres Kera-Kera, Makassar yang dalam kondisi sehat baik secara fisik dan mental, memiliki IMT normal dan tidak mengalami gangguan keseimbangan. Jumlah responden sebanyak 30 orang (di luar *dropout*) dan menjalani pelatihan *dual-task training* selama 4 minggu (12 kali perlakuan).

Hasil penelitian setelah dilakukan uji normalitas *Shapiro Wilk* diperoleh sebaran data tidak normal ($p < 0,05$), kemudian dilakukan uji hipotesis menggunakan uji *Friedman+Pos Hoc Wilcoxon* dan diperoleh nilai signifikan $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hasil analisis data yang dilihat mulai dari *pretest*, *post-test 1*, *post-test 2*, *post-test 3*, dan *post-test 4* menunjukkan adanya peningkatan. Hal ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh *dual-task training (motor-cognitive)* terhadap perubahan memori jangka pendek pada anak usia sekolah.

Kata Kunci: *dual-task training*, memori jangka pendek, anak usia sekolah, *digit span test*.



ABSTRAC

EKA LESTARI *Effect of Dual-Task Training (Motor-Cognitive) on Short-Tem Memory in School-Age Children*

School-age children are the childhood years of plunging into the wider social environment and start facing new tasks. The child's development period must always be considered, starting from cognitive, motoric, sensory, physical, language, and emotional development of children.

This study aims to determine the effect of dual-task training (motor-cognitive) on changes in short-term memory in school-age children. This study uses a quasi-experimental design with the type of experimental time series design (post-test every week is done). The research subjects were children aged 10-11 years in SD Inpres Kera-Kera, Makassar who were in good health both physically and mentally, had a normal BMI and had no impaired balance.. The number of respondents was 30 peoples (out of dropout) and underwent dual-task training for 4 weeks (12 times treatments).

The results of this study after Shapiro Wilk normality test obtained abnormal distribution of data ($p < 0.05$), then carried out hypothesis testing using Friedman + Pos Hoc Wilcoxon test and obtained a significant value $p = 0,0001$ ($p < 0.05$). The results of the data analysis starting from the pretest, post-test 1, post-test 2, post-test 3 and post-test 4 showed an increase.. This shows that there is an influence of dual-task training (motor-cognitive) on changes short-term memory in school-age children.

Keywords: *dual-task training, short-term memory, school-age children, digit span test*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGANTAR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRAC</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
1. Tujuan Umum	5
2. Tujuan Khusus	6
D. Manfaat Penelitian	6
1. Manfaat Akademik.....	6
2. Manfaat Aplikatif	6
REVISI DAN TINJAUAN PUSTAKA.....	7
Tinjauan Umum tentang Perkembangan Anak	7



1. Definisi Anak	7
2. Definisi Pertumbuhan dan Perkembangan Anak	8
3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Anak	9
B. Tinjauan Umum Tentang Memori	10
1. Definisi Kognitif	10
2. Fungsi Kognitif	16
3. Aspek-Aspek kognitif	17
4. Memori.....	21
a. Definisi Memori	21
b. Bagian Otak yang Berperan terhadap Memori.....	23
c. Fisiologi Memori.....	28
d. Klasifikasi Memori.....	29
C. Tinjauan Umum tentang <i>Dual-Task Training (Motor-Cognitive)</i>	38
1. Definisi <i>Dual-Task Training (Motor-Cognitive)</i>	38
2. Jenis-Jenis Latihan <i>Dual-Task</i>	39
D. Tinjauan tentang Hubungan <i>Dual-Task Training (Motor-Cognitive)</i> dengan Memori Jangka Pendek pada Anak Usia Sekolah.....	41
E. Kerangka Teori	46
BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	47
A. Kerangka Konsep	47
B. Hipotesis.....	47
METODE PENELITIAN	48
Rencana Penelitian	48



B. Tempat dan Waktu Penelitian	49
C. Populasi dan Sampel	49
D. Alur Penelitian	51
E. Variabel Penelitian	51
F. Prosedur Penelitian.....	53
G. Rancangan Pengolahan dan Analisis Data	54
H. Masalah Etika	55
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	56
A. Hasil penelitian.....	56
B. Pembahasan.....	64
C. Keterbatasan Peneliti.....	79
BAB VI PENUTUP	81
A. Kesimpulan	81
B. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	83



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Contoh Seri Percobaan I dan II <i>Digit Forward Test</i>	35
2. Contoh Seri Percobaan I dan II <i>Digit Backard Test</i>	36
3. Karakteristik Responden	56
4. Distribusi Memori Jangka Pendek berdasarkan <i>Digit Span Test</i>	57
5. Hasil Analisis Data <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	59
6. Hasil Analisis Data <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	60
7. Distribusi Rata-Rata Nilai <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	61
8. Distribusi Nilai dan Jumlah Responden berdasarkan <i>Digit Span Forward dan Digit Span Backward</i>	62
9. Hasil Analisis Data Perbandingan <i>Digit Span Forward dan Digit Span Backward</i>	63



DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Struktur Memori menurut Atkinson & Shrifin	23
2. Sistem Limbik dan sekitarnya.....	27
3. Skema (<i>Sequential Motor-Cognitive Training</i> dan <i>Simultaneous Motor-Cognitive Training</i>).....	41
4. Kerangka Teori	46
5. Kerangka Konsep.....	47
6. <i>Design Pre-Experimental One Group Pre Test-Post Test</i>	48
7. Alur Penelitian	51
8. Grafik Perubahan memori Jangka Pendek berdasarkan Nilai <i>Digit Span Test</i>	58



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. <i>Informed Consent</i>	90
2. Surat Pernyataan Kesiediaan Menjadi Responden.....	92
3. Formulir Penelitian	93
4. Hasil Olah Data dan Statistik	94
5. Surat Keterangan Izin Penelitian.....	97
6. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	98
7. Dokumentasi	99
8. Riwayat Hidup Peneliti	101



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masa kanak-kanak merupakan salah satu periode yang penting. Pada masa ini, anak belajar menguasai keahlian tertentu dan menghadapi tugas-tugas baru. Menurut Purnama *et al.* (2016) Pendidikan karakter pada anak usia dini sangat penting untuk memberi fondasi yang kokoh bagi kehidupannya di kemudian hari, karena usia dini merupakan usia yang efektif untuk mengembangkan berbagai potensi, termasuk menanamkan nilai-nilai karakter. Oleh karena itu, sangat perlu diperhatikan berbagai proses perkembangan yang berlangsung pada periode ini; mulai dari perkembangan kognitif anak, motorik, sensorik, fisik, bahasa, dan emosionalnya (Wyethnutrition, 2017).

Perkembangan kognitif diawali dengan perkembangan kemampuan mengamati, melihat hubungan dan memecahkan masalah sederhana. Setelah itu berkembang pemahaman dan pemecahan masalah yang lebih rumit, perkembangan ini terjadi ketika anak masuk usia sekolah dasar yaitu pada usia 6–7 tahun (Stephanie *et al.*, 2016). Kognisi menurut Chaplin (2002) dalam bukunya “*Dictionary of Psychology*” yang dikutip oleh Gunarti (2008) menyebutkan bahwa kognisi adalah konsep umum yang mencakup semua bentuk pengenal, termasuk di dalamnya mengamati, melihat, memperhatikan,

berikan, menyangka, membayangkan, memperkirakan, menduga, dan lain.



Perkembangan kognitif sangat penting untuk mengembangkan kemampuan anak dalam mengeksplorasi lingkungan, karena berkaitan dengan pikiran sadar seorang anak (Hijriati, 2016). Dalam proses pembelajaran, seringkali anak dihadapkan kepada persoalan-persoalan yang menuntut adanya pemecahan, bukan hanya secara fisik tetapi lebih jauh memerlukan keterlibatan secara mental yaitu aspek kognitif yang berhubungan dengan fungsi intelektual (Syaodih, 2010). Untuk itu, perhatian terhadap fungsi kognitif ini sangatlah penting. Adapun fungsi kognitif dalam *Behavioral Neurology* dibagi menjadi lima domain kognitif yaitu *attention*, *language*, *memory*, *visuospatial*, dan *executive function* (Sidiarto dan Kusumaputro, 2003 dalam Harmoni *et al.*, 2016).

Memori merupakan bentuk penyimpanan pengetahuan yang didapat seseorang agar dapat diingat kembali dikemudian hari (Sherwood, 2013). Untuk itu, memori memiliki peranan penting dalam kehidupan untuk menjalankan aktivitas sehari-hari. Medin *et al.* (2005) dalam Suparmi (2010) berpendapat bahwa memori memiliki banyak fungsi dan memainkan peran yang penting dalam psikologi, dari tugas yang paling sederhana sampai tugas yang paling sulit, dari mengingat nama orang, memahami pembicaraan, membentuk serta menjalankan tujuan-tujuan personal. Selanjutnya struktur ingatan dapat dibedakan menjadi tiga sistem, yaitu (a) sistem ingatan sensorik (*sensory memory*), (b) sistem ingatan jangka pendek atau *short term memory* (STM), dan (c) sistem ingatan jangka panjang atau *long term memory* (LTM).

m ingatan tersebut dikenal sebagai model paradigma Atkinson dan



Shiffrin yang telah disempurnakan oleh Tulving dan Madigan (Bhinnety, 2008).

Memori jangka pendek merupakan kapasitas yang secara aktif menyimpan informasi dalam jumlah yang terbatas dan berperan dalam kesadaran mental. Informasi baru yang diterima dari lingkungan disimpan dalam memori, diaktivasi, dan dikombinasikan dengan memori lama yang sudah terbentuk (Benyamin *et al.*, 2017). Pernyataan Buckley (2008) yang dikutip oleh Suparmi (2010) menyatakan bahwa memori jangka pendek atau *working memory* adalah kemampuan yang akan digunakan setiap hari oleh individu untuk mendukung kegiatan sehari-hari, seperti mendengarkan orang lain, mengingat kembali daftar belanja, mengulang nomor telepon, memahami suatu bacaan, dan sampai melakukan aktivitas aritmatika.

Akan tetapi, dalam melakukan berbagai macam aktivitas tersebut, tidak menutup kemungkinan kita selalu dihadapkan pada kondisi yang menuntut perhatian bersamaan saat berdiri atau berjalan. Dengan kata lain, kita harus melakukan dua hal dalam satu waktu (*dual-task*). Sebagai contoh, berjalan di tengah keramaian atau saat menyebrang jalan sambil memikirkan orang lain, memperhatikan lampu jalan, mobil dan bahkan sambil bermain *handphone*. Hal tersebut tentunya membagi perhatian kita antara tugas primer (postural) dan sekunder (kognitif) (Luder *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mendel *et al.* (2015) tentang *dual-task training (motor-cognitive)*, mereka menemukan bahwa dari 2.024

artikel hanya terdapat 9 artikel yang benar-benar valid dan bersifat original.

Dari kesembilan artikel tersebut membahas tentang hubungan antara



dual-task training dengan *cognitive function* terhadap pasien yang mengalami gangguan seperti penyakit Alzheimer, Parkinson, cedera otak, dan stroke. Keenam penelitian tersebut memperlihatkan bahwa *dual-task training* dapat meningkatkan cara berjalan, kognitif, keterampilan otomasi, dan tranferensi pembelajaran. Penelitian lainnya dilakukan oleh Kim *et al.* (2014) mengenai pengaruh *dual-task training* terhadap fungsi kognitif dan motorik pada pasien stroke. Dari penelitian tersebut, mereka menemukan bahwa *dual-task training* dapat meningkatkan fungsi kognitif dan kemampuan berjalan pada pasien stroke. Mereka juga menemukan bahwa *dual-task training* lebih baik dalam meningkatkan performa subjek penelitian dibandingkan dengan *single-task training*.

Lebih lanjut, sebuah penelitian dilakukan Shema-Shiratzky *et al.* (2018) untuk menguji kelayakan dan keefektifan dari *motor-cognitive training* menggunakan *treadmill* dan *virtual reality simulation* untuk melihat pengaruhnya terhadap perubahan perilaku, fungsi kognitif dan *dual-tasking* pada anak-anak penderita ADHD (*Attention-Deficit/Hyperactive Disorder*). Dalam penelitiannya, mereka melakukan pengujian terhadap 14 anak penderita ADHD yang tidak mendapatkan pengobatan dan menerima 18 sesi latihan selama enam minggu. Hasilnya, terdapat peningkatan dalam masalah sosial dan perilaku psikosomatis anak; fungsi eksekutif, memori, dan juga keteraturan gaya berjalannya meningkat sedangkan untuk *attention* belum berubah. Dari penelitiannya, Shema-Shiratzky *et al.* juga menemukan bahwa

kin lama *dual-tasking training* diberikan, maka efek yang ditimbulkan tetap bertahan terhadap memori dan fungsi eksekutif.



Berdasarkan beberapa penelitian diatas dan juga penelitian lainnya, diketahui bahwa para peneliti hanya memfokuskan penelitiannya pada *dual-task training (motor-cognitive)* hubungannya dengan lansia dan anak-anak yang memiliki gangguan utamanya gangguan kognitif. Selain itu, berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan pada anak usia sekolah di SD Inpres Kera-Kera, Makassar menunjukkan bahwa ketika diberikan percobaan untuk melakukan kemampuan *dual-task* mereka masih kurang mampu.

Melalui pertimbangan tersebut peneliti ingin membuktikan bahwa apakah untuk anak normal yang tidak memiliki gangguan baik secara fisik maupun kognitif, bila diberikan *dual-task training (motor-cognitive)* ini memiliki pengaruh atau tidak terhadap memori jangka pendeknya. Selain, itu masih kurangnya penelitian tentang *dual-task training* di Indonesia membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas, dapat dikemukakan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

Apakah ada pengaruh *Dual-Task Training (Motor-Cognitive)* terhadap memori jangka pendek pada anak usia sekolah?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketuinya pengaruh *Dual-Task Training (Motor-Cognitive)* terhadap memori jangka pendek pada anak usia sekolah.



2. Tujuan Khusus

- a. Diketuahuinya distribusi memori jangka pendek pada anak usia sekolah sebelum pemberian *Dual-Task Training (Motor-Cognitive)* dengan menggunakan *Digit Span Test (DST)*.
- b. Diketuahuinya distribusi memori jangka pendek pada anak usia sekolah setelah pemberian *Dual-Task Training (Motor-Cognitive)* dengan menggunakan *Digit Span Test (DST)*.
- c. Diketuahuinya pengaruh *Dual-Task Training (Motor-Cognitive)* terhadap perubahan memori jangka pendek pada anak usia sekolah.
- d. Diketuahuinya perbedaan antara *digit span forward* dan *backward* pada memori jangka pendek anak usia sekolah.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademik

- a. Untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan kemampuan dalam mempelajari, mengidentifikasi masalah-masalah, menganalisa, dan mengembangkan teori-teori yang ada.
- b. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan bahan acuan referensi pada penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Aplikatif

- a. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan untuk diterapkan oleh lembaga pendidikan dan tenaga pendidik.
- b. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pustaka untuk memberikan intervensi kepada pasien.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Perkembangan Anak

1. Definisi Anak

Anak adalah harta yang tak ternilai harganya. Selain sebagai generasi penerus bangsa, anak juga menjadi aset yang tak ternilai untuk mengangkat derajat orangtua dan pemegang tongkat estafet bangsa. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2002 tentang Perlindungan Anak, pasal 1 ayat 1, anak adalah seseorang yang belum berusia 18 (delapan belas) tahun, termasuk anak yang masih dalam kandungan. Sedangkan menurut definisi *World Health Organization* (WHO), batasan usia anak adalah sejak anak di dalam kandungan sampai usia 19 tahun. Berdasarkan Konvensi Hak-hak Anak yang disetujui oleh Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) pada tanggal 20 November 1989 dan diratifikasi Indonesia pada tahun 1990 bagian 1 pasal 1, yang dimaksud anak adalah setiap orang yang berusia di bawah 18 tahun, kecuali berdasarkan undang-undang yang berlaku bagi anak ditentukan bahwa usia dewasa dicapai lebih awal (Menkes RI, 2014). Selain itu, *United Nations Children's Fund* (UNICEF) mendefinisikan anak-anak sebagai penduduk yang berusia 0 sampai dengan 18 tahun.

Jadi, berdasarkan batasan usianya, yang dikatakan sebagai anak adalah seseorang yang usianya belum mencapai 18 tahun (kecuali WHO yang menyatakan 0-19 tahun).



Seorang ahli bernama Roopnaire & Johnson (1993) dalam Hasanah, (2017) mengungkapkan bahwa masa anak merupakan suatu fase yang sangat penting dan berharga, dan merupakan masa pembentukan dalam periode kehidupan manusia. Oleh karena itu, masa anak merupakan fase yang sangat fundamental bagi pembentukan dan pengembangan pribadi individu.

2. Definisi Pertumbuhan dan Perkembangan Anak

Pertumbuhan dan perkembangan merupakan dua istilah yang berbeda tetapi saling memiliki keterkaitan satu sama lain. Proses tumbuh (pertumbuhan) berarti terjadi perubahan ukuran fisik dan struktur tubuh, dan proses kembang (perkembangan) berarti terjadi perubahan fungsi dan pematangan organ, psikomotor, dan perilaku anak dari tahap *intra uterine* hingga dewasa (Irwanto, 2006). Dalam Permenkes RI No. 66 Tahun 2014 Pasal 1 ayat 5 disebutkan bahwa pertumbuhan adalah bertambahnya ukuran dan jumlah sel serta jaringan interselular, berarti bertambahnya ukuran fisik dan struktur tubuh sebagian atau keseluruhan, sehingga dapat diukur dengan satuan panjang dan berat. Sedangkan perkembangan adalah bertambahnya struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks dalam kemampuan gerak kasar, gerak halus, bicara dan bahasa serta sosialisasi dan kemandirian. Djais (2002) dalam Susanto (2015) menambahkan bahwa perkembangan anak merupakan proses perubahan perilaku dari tidak matang menjadi matang, dari sederhana menjadi kompleks, suatu proses evolusi manusia dari ketergantungan menjadi makhluk dewasa yang mandiri. Perkembangan anak adalah suatu proses



perubahan dimana anak belajar menguasai tingkat yang lebih tinggi dari aspek-aspek: gerakan, berpikir, perasaan, dan interaksi baik dengan sesama maupun dengan benda-benda dalam lingkungan hidupnya.

3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Anak

Menurut Soetjiningsih (2012) faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan anak secara umum digolongkan menjadi dua yaitu:

a. Faktor Genetik

Faktor genetik merupakan modal dasar dalam mencapai hasil akhir proses tumbuh kembang. Melalui instruksi genetik yang terkandung di dalam sel telur yang telah dibuahi, dapat ditentukan kualitas dan kuantitas pertumbuhan. Termasuk faktor genetic antara lain adalah berbagai faktor bawaan yang normal dan patologik, jenis kelamin, suku bangsa atau bangsa (Soetjiningsih 2012).

b. Faktor Lingkungan

Lingkungan merupakan faktor yang sangat menentukan tercapai atau tidaknya potensi bawaan. Lingkungan yang baik akan memungkinkan tercapainya potensi bawaan, sedangkan yang kurang baik akan menghambatnya. Lingkungan ini merupakan lingkungan “bio-fisiko-psiko-sosial” yang mempengaruhi individu setiap hari, mulai dari konsepsi sampai akhir hayatnya (Soetjiningsih 2012).

Faktor lingkungan yang mempengaruhi tumbuh kembang anak secara garis besar di bagi atas faktor yang mempengaruhi anak pada



waktu masih di dalam kandungan (faktor pranatal) meliputi: gizi ibu pada waktu hamil, mekanis (trauma ataupun cairan ketuban yang kurang), toksin/zat kimia, endokrin (hormonal), radiasi, infeksi, stress ibu, imunitas dan anoksia embrio (menurunnya oksigenasi pada janin); dan faktor yang mempengaruhi anak setelah lahir (faktor postnatal). Faktor postnatal secara umum digolongkan menjadi empat yaitu *lingkungan biologis* meliputi ras/suku bangsa, jenis kelamin, umur, gizi, perawatan kesehatan, kepekaan terhadap penyakit, penyakit kronis, fungsi metabolisme, dan hormon; *faktor fisik* meliputi cuaca, sanitasi lingkungan, keadaan rumah (struktur bangunan, ventilasi, cahaya, dan kepadatan hunian), dan radiasi; *faktor psikososial* meliputi stimulasi, motivasi belajar, ganjaran ataupun hukuman yang wajar, kelompok sebaya, stress, sekolah, cinta dan kasih sayang, serta kualitas interaksi antara anak-orangtua; yang terakhir *faktor keluarga dan adat istiadat* meliputi pekerjaan/pendapatan keluarga, pendidikan ayah/ibu, jumlah saudara, jenis kelamin dalam keluarga, stabilitas rumah tangga, kepribadian ayah/ibu, adat istiadat/norma-norma, agama, urbanisasi, dan kehidupan politik dalam masyarakat (Soetjiningsih 2012).

B. Tinjauan Umum tentang Memori

1. Definisi Kognitif

Kognitif secara umum diartikan sebagai fungsi intelektual dimana hal ini berkaitan dengan proses berpikir seseorang yang nantinya berpengaruh terhadap tindakan atau respon yang akan diberikan. Fungsi



kognitif menurut Neisser yaitu suatu proses dimana masukan sensoris akan diuraikan, diubah, dikurangi, disimpan, dipulihkan, dan selanjutnya digunakan (Saputri, 2015). Kognitif secara umum diartikan sebagai fungsi intelektual dimana hal ini berkaitan dengan proses berpikir seseorang yang nantinya berpengaruh terhadap tindakan atau respon yang akan diberikan. Sedangkan menurut Jean Piaget seorang ahli Psikologi asal Swiss, menyebutkan bahwa “kognitif adalah bagaimana anak beradaptasi dan menginterpretasikan objek dan kejadian-kejadian disekitarnya”. Piaget memandang bahwa anak memainkan peranan aktif didalam menyusun pengetahuannya mengenai realitas, anak tidak pasif menerima informasi.

Pada anak, kemampuan kognitif diperlukan dalam rangka mengembangkan pengetahuannya tentang apa yang mereka lihat, dengar, rasa, raba ataupun cium melalui panca indra yang dimilikinya (Sujiono, 2010). Menurut Piaget, anak dilahirkan dengan beberapa skemata sensorimotor yang memberi kerangka bagi interaksi awal anak dengan lingkungannya. Pengalaman awal si anak akan ditentukan oleh skemata sensorimotor ini. Dengan kata lain, hanya kejadian yang dapat diasimilasikan ke skemata itulah yang dapat di respons oleh si anak, dan karenanya kejadian itu akan menentukan batasan pengalaman anak. Tetapi melalui pengalaman, skemata awal ini dimodifikasi. Setiap pengalaman mengandung elemen unik yang harus di akomodasi oleh struktur kognitif anak. Melalui interaksi dengan lingkungan, struktur



kognitif akan berubah, dan memungkinkan perkembangan pengalaman terus-menerus (Ibda, 2015).

Tahap-tahap perkembangan intelektual menurut Jean Piaget (dalam Suparno, 2001), yaitu:

a. Tahap *sensorimotor* (0 –2 tahun)

Tahap ini merupakan tahap pengenalan anak dengan lingkungannya. Begitupun dengan perkembangan kognitif anak dimana pada usia ini disebut sebagai tahap *sensorimotor* oleh Piaget. Pada tahap ini, intelegensi anak lebih didasarkan pada tindakan penginderaan oleh anak terhadap lingkungan sekitarnya, seperti melihat, meraba, menjamah, mendengar, membau, dan lain-lain (Suparno, 2001). Untuk itu, pada tahap ini, gerak motorik seseorang dipengaruhi oleh pengolahan stimulus yang diterima oleh indra sensorik di otak.

Menurut Piaget, mekanisme perkembangan *sensorimotor* pada anak menggunakan proses asimilasi dan akomodasi. Asimilasi diartikan sebagai suatu proses dimana seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep ataupun pengalaman baru yang di dapat ke dalam skema atau pola yang sudah ada dalam pikirannya. Sedangkan akomodasi adalah proses pembentukan skema baru agar cocok dengan rangsangan baru atau pemodifikasian skema yang telah ada sehingga cocok dengan rangsangan baru tersebut (Hendrowati, 2015).

Tahap-tahap perkembangan kognitif anak dikembangkan dengan perlahan-lahan melalui proses asimilasi dan akomodasi terhadap



skema-skema anak karena adanya masukan, rangsangan, atau kontak dengan pengalaman dan situasi baru. Karena pengertian dan pengetahuan anak mengenai alam semesta adalah suatu proses yang berkembang dan bukan sesuatu yang sudah jadi sejak awal, peran pengajaran atau pendidikan menjadi penting untuk membantu anak semakin mengerti dan memahami alam semesta (Suparno, 2001).

b. Tahap pra-operasional (2 –7 tahun)

Pada tingkat ini, anak telah menunjukkan aktivitas kognitif dalam menghadapi berbagai hal diluar dirinya. Aktivitas berfikirnya belum mempunyai sistem yang terorganisasikan. Akan tetapi, anak sudah dapat memahami realitas di lingkungan dengan menggunakan tanda – tanda dan simbol. Dengan kata lain, anak mulai mempersepsikan dunianya dengan gambar atau simbol dan kata tertentu yang dapat dipahami oleh anak, namun belum bisa membedakan perspektif miliknya dengan perspektif orang lain (Ferdiana, 2013). Cara berpikir anak pada pertingkat ini bersifat tidak sistematis, tidak konsisten, dan tidak logis. Hal ini ditandai dengan ciri-ciri:

1. *Transductive reasoning*, yaitu cara berfikir yang bukan induktif atau deduktif tetapi tidak logis.
2. Ketidak jelasan hubungan sebab-akibat, yaitu anak mengenal hubungan sebabakibat secara tidak logis.
3. *Animisme*, yaitu menganggap bahwa semua benda itu hidup seperti dirinya.



4. *Artificialism*, yaitu kepercayaan bahwa segala sesuatu di lingkungan itu mempunyai jiwa seperti manusia.
5. *Perceptually bound*, yaitu anak menilai sesuatu berdasarkan apa yang dilihat atau di dengar.
6. *Mental experiment* yaitu anak mencoba melakukan sesuatu untuk menemukan jawaban dari persoalan yang dihadapinya.
7. *Centration*, yaitu anak memusatkan perhatiannya kepada sesuatu ciri yang paling menarik dan mengabaikan ciri yang lainnya.
8. *Egocentrisme*, yaitu anak melihat dunia lingkungannya menurut kehendak dirinya. (Surya, 2003).

c. Tahap operasional kongkrit (7 – 11 tahun)

Pada tahap ini, anak sudah cukup matang untuk menggunakan pemikiran logika atau operasi, tetapi hanya untuk objek fisik yang ada saat ini. Dalam tahap ini, anak telah hilang kecenderungan terhadap *animisme* dan *artificialisme*. Egocentrisnya berkurang dan kemampuannya dalam tugas-tugas konservasi menjadi lebih baik. Namun, tanpa objek fisik di hadapan mereka, anak-anak pada tahap operasional kongkrit masih mengalami kesulitan besar dalam menyelesaikan tugas-tugas logika (Jarvis, 2011). Sebagai contoh anak-anak yang diberi tiga boneka dengan warna rambut yang berlainan (Edith, Susan dan Lily), tidak mengalami kesulitan untuk mengidentifikasi boneka yang berambut paling gelap. Namun ketika diberi pertanyaan, “rambut Edith lebih terang dari rambut Susan. Rambut Edith lebih gelap daripada rambut Lily. Rambut



siapakah yang paling gelap?”, anak-anak pada tahap operasional kongkrit mengalami kesulitan karena mereka belum mampu berpikir hanya dengan menggunakan lambang-lambang (Ibda, 2015).

Teori Piaget tentang perkembangan kognitif, menjelaskan bahwa anak usia 9-12 tahun sudah dapat mengelompokkan informasi yang diterima dan dapat berpikir secara logis (Benyamin, 2017).

d. Tahap operasional formal (11 tahun ke atas)

Pada umur 12 tahun keatas, timbul periode operasi baru. Periode ini anak dapat menggunakan operasi-operasi kongkritnya untuk membentuk operasi yang lebih kompleks (Jarvis, 2011). Kemajuan pada anak selama periode ini ialah ia tidak perlu berpikir dengan pertolongan benda atau peristiwa kongkrit, ia mempunyai kemampuan untuk berpikir abstrak. Anak-anak sudah mampu memahami bentuk argumen dan tidak dibingungkan oleh sisi argumen dan karena itu disebut operasional formal.

Jean Pierre Piaget memandang bahwa manusia melalui keempat tahap tersebut, meskipun mungkin setiap tahap dilalui dalam usia berbeda. Setiap tahap dimasuki ketika otak kita sudah cukup matang untuk memungkinkan logika jenis baru atau *operasi* (Jarvis, 2011). Semua manusia melalui setiap tingkat, tetapi dengan kecepatan yang berbeda, jadi mungkin saja seorang anak yang berumur 6 tahun berada pada tingkat operasional kongkrit, sedangkan ada seorang anak yang

berumur 8 tahun masih pada tingkat pra-operasional dalam cara berfikir.

Namun urutan perkembangan intelektual sama untuk semua anak,



struktur untuk tingkat sebelumnya terintegrasi dan termasuk sebagai bagian dari tingkat-tingkat berikutnya (Ratna, 2011 dalam Ibda, 2015).

2. Fungsi kognitif

Fungsi kognitif memuat kemampuan berpikir rasional termasuk proses belajar, mengingat, menilai, orientasi, persepsi dan memperhatikan. Hal ini meliputi bagaimana seseorang memperoleh informasi, bagaimana informasi itu kemudian direpresentasikan dan ditransformasikan sebagai pengetahuan, bagaimana pengetahuan itu disimpan di dalam ingatan kemudian dimunculkan kembali, dan bagaimana pengetahuan itu digunakan seseorang untuk mengarahkan sikap-sikap dan perilaku-perilakunya (Yusdiyanti, 2016). Menurut Lezak (1995) dalam Pasha (2014), terdapat klasifikasi dari fungsi kognitif yaitu:

a. Fungsi Reseptif

Merupakan kemampuan otak memilih, menerima, mengelompokkan atau menggolongkan serta menggabungkan berbagai informasi sensoris yang diterima.

b. Fungsi Belajar dan Fungsi Mengingat

Merupakan kemampuan menyimpan serta memanggil kembali informasi sensoris yang didapat.

c. Fungsi Berpikir

Merupakan kemampuan otak melakukan kontrol pada emosi serta menyusun dan menilai ulang semua informasi yang diperoleh.

d. Fungsi Ekspresif

Merupakan kemampuan otak mengekspresikan diri terhadap informasi



yang dimiliki.

3. Aspek-Aspek Kognitif

Menurut Hacker, fungsi kognitif terdiri dari sembilan domain, yaitu:

a. Atensi

Atensi dapat diartikan sebagai bagaimana seseorang memberikan perhatian atau fokusnya terhadap suatu objek. Menurut Sriyanti (2013), atensi merupakan pemusatan seluruh aktivitas individu terhadap suatu objek atau perangsang. Jonathan Ling dan Jonathan catling (2012) dalam Mutawakkil (2017) mengemukakan bahwa atensi memungkinkan menyeleksi informasi yang paling relevan pada titik tertentu. Seseorang perlu memiliki kemampuan untuk memperhatikan informasi penting dan mengabaikan informasi yang tidak relevan. Jadi, dapat ditarik kesimpulan bahwa atensi adalah bagaimana seseorang memusatkan perhatiannya pada suatu objek dengan mengesampingkan objek lainnya serta adanya kesadaran seseorang dalam melakukan hal tersebut. Cara menilai atensi misalnya responden diminta untuk mengucapkan hari dari senin ke minggu atau sebaliknya dari minggu ke senin (Saputri, 2015).

b. Bahasa

Bahasa merupakan salah satu cara komunikasi yang digunakan untuk berinteraksi dengan lingkungan. Untuk penilaian bahasa dapat dilakukan dengan cara meminta pasien menyebutkan benda yang ada di ruangan, dari ukuran terbesar hingga terkecil (Saputri, 2015).

Terdapat dua bentuk dari bahasa, yaitu:



- 1) Bahasa reseptif adalah kemampuan untuk mengerti apa yang dilihat dan apa yang didengar.
- 2) Bahasa ekspresif adalah kemampuan untuk berkomunikasi secara simbolis baik visual (menulis, memberi tanda) atau auditorik.

Dalam Ferdiana (2013), Piaget mengatakan bahwa perkembangan kognitif memberi pengaruh lebih besar terhadap kemampuan berbahasa seorang anak, sedangkan bahasa sendiri hanya menyumbang sedikit dalam perkembangan kognitif individu. Akan tetapi Lev Vgotsky memiliki pandangan yang berbeda yang dikenal dengan teori *sosiobudaya*. Vgotsky menganggap bahwa pengaruh lingkungan justru lebih memberi kontribusi yang besar dalam perkembangan kognitif anak. Vgotsky juga berpendapat bahwa bahasa tidak hanya digunakan sebagai alat komunikasi saat melakukan interaksi sosial tetapi juga untuk merencanakan, mengatur perilaku dengan caranya sendiri. Untuk itu, penggunaan bahasa dalam manajemen diri merupakan alat terpenting dalam pemikiran masa kanak-kanak. Vgotsky juga percaya bahwa bahasa dan pemikiran akan berkembang dengan sendirinya kemudian bergabung. Perkembangan tersebut tidak terlepas dari unsur eksternal atau sosial.

c. Visuospasial

Visuospasial merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi, mengintegrasikan, dan menganalisis bentuk yang spesifik dari beberapa dimensi (Markwick, 2012). Visuospasial dapat dinilai dengan cara meminta responden menirukan gambar dari yang paling sederhana



seperti segiempat sampai yang lebih kompleks seperti kubus (Saputri, 2015).

d. Memori

Memori atau ingatan merupakan penyimpanan informasi dalam otak dimana informasi tersebut dapat di panggil kembali. Memori adalah proses untuk mengungkap kembali sesuatu yang dialami atau sesuatu yang pernah di tangkap dengan panca indera (Arianti, 2017). Selanjutnya, Bruno (dalam Arianti, 2017) mendefinisikan memori sebagai proses mental yang melibatkan pengkodean (*encoding*), penyimpanan (*storage*), dan pemanggilan kembali (*retrieval*) informasi dan pengetahuan yang smeuanya terpusat di otak. Pemeriksaan memori dapat dilakukan dengan cara meminta responden untuk mengulangi langsung kata yang diucapkan penguji dan mengulanginya lagi setelah 10 menit (Saputri, 2015).

e. Abstraksi (berpikir abstrak)

Berpikir abstrak merupakan cara berpikir untuk menginterpretasikan suatu kiasan atau pepatah. Penilaian dapat dilakukan dengan cara menanyakan kepada pasien arti suatu pepatah atau menanyakan persamaan dan perbedaan dari suatu objek (Satyanegara, 2010).

f. Praksis

Praksis merupakan integrasi motorik untuk melakukan gerakan kompleks yang bertujuan (Bahrudin, 2017) . Penilaian yang dapat dilakukan dengan cara meminta responden untuk menggambar segi



lima, membuat gambar secara spontan, membuat rekonstruksi dari balok tiga dimensi (Satyanegara, 2010).

g. Fungsi Eksekutif

Fungsi eksekutif merupakan kemampuan untuk membuat rencana, beradaptasi, menangani konsep abstrak dan menyelesaikan masalah di gabung dengan aspek perilaku sosial dan kepribadian, misalnya inisiatif, motivasi, dan inhibisi (Murtiyani *et al.*, 2017). Selain itu, Fatwakiningsih (2016) juga mengemukakan bahwa *executive function* (fungsi eksekutif) bertanggung jawab untuk mengarahkan perilaku diri sendiri agar terarah dan bertujuan seperti perencanaan, pengorganisasian, pemecahan masalah, keterampilan self monitoring (pemantauan diri) dan self regulation (mengatur diri sendiri). Fungsi ini berkaitan dengan lobus frontal (pusat berpikir). Contoh penilaian fungsi eksekutif yaitu meminta pasien untuk mengucapkan kata yang diawali dengan huruf tertentu (Markwick, 2012).

Terdapat empat komponen utama dari fungsi eksekutif yaitu:

1. Antisipasi (menetapkan harapan yang realistis, memahami konsekuensi)
2. Perencanaan (organisasi)
3. *Execution* atau pelaksanaan (memelihara, fleksibilitas)
4. *Self monitoring* atau pemantauan diri (kontrol emosi, kesalahan rekognisi).

(Fatwakiningsih, 2016)



h. Reasoning

Reasoning merupakan serangkaian proses yang memungkinkan manusia untuk memahami informasi yang diberikan (Sorge, 2014). Pemeriksaan dapat dilakukan dengan cara meminta responden memberikan solusi terhadap suatu masalah yang terjadi (Markwick, 2012).

i. Kalkulasi

Kalkulasi merupakan kemampuan berhitung manusia. Penilaian yang dapat dilakukan yaitu dengan meminta pasien untuk melakukan perhitungan sederhana seperti mengurangi angka 100 dengan angka 7 dan hasilnya dikurangi lagi dengan angka 7 dan seterusnya (Satyanegara, 2010).

4. Memori

a. Definisi Memori

Memori merupakan unsur inti dari perkembangan kognitif, karena segala bentuk belajar dari individu melibatkan memori. Dengan adanya memori, individu dimungkinkan untuk dapat menyimpan informasi yang ia terima sepanjang waktu. Tanpa memori, individu mustahil dapat merefleksikan dirinya sendiri, karena pemahaman diri sangat tergantung pada suatu kesadaran yang berkesinambungan yang hanya dapat terlaksana dengan adanya memori (Hartono, 2015).

Memori merupakan sistem penyimpanan dan juga cara untuk mempelajari hal-hal baru. Dengan kemampuan memori yang baik maka informasi yang diperoleh seseorang pun akan semakin luas,



yang pada akhirnya akan memudahkannya dalam menghadapi permasalahan sehari-hari, terutama dalam mempertahankan hidup. Seperti juga yang dikatakan oleh Medin *et al.* (2005) dalam Suparmi (2010) bahwa memori memiliki banyak fungsi dan memainkan peran yang penting dalam psikologi, dari tugas yang paling sederhana sampai tugas yang paling sulit, dari mengingat nama orang, memahami pembicaraan, membentuk serta menjalankan tujuan-tujuan personal. Kinerja dari memori juga menentukan seberapa cepat seseorang menjawab pertanyaan yang diterimanya.

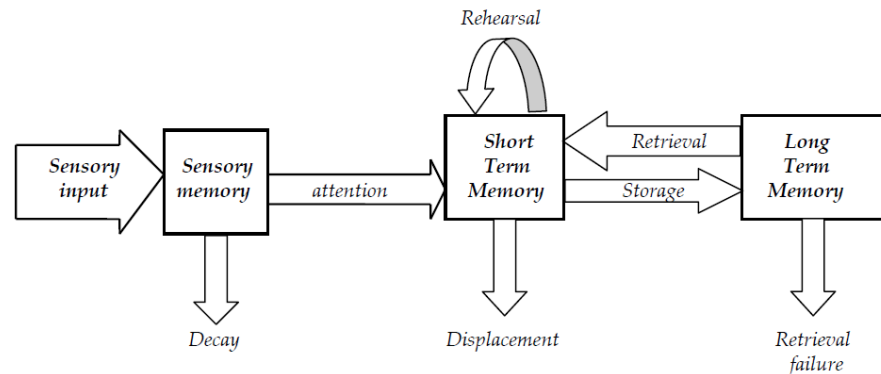
Proses ingat dan lupa (*remembering and forgetting*) tidak lepas dari proses belajar dan mengingat (*learning and memory*). Kedua proses ini tidak dapat dipisahkan dan merupakan kunci keberhasilan dalam proses kehidupan. Orang yang dapat mengingat dengan baik umumnya mempunyai kemampuan belajar yang baik pula (Putranto, 2009).

Dalam Hartono (2015) dikatakan bahwa seseorang yang ingin mengingat informasi yang diterimanya harus melalui tiga tahap proses mengingat, yaitu:

1. Belajar (*learning*) sebagai tahap pertama proses mengingat berupa (*encoding*), penyandian atau mencatat informasi.
2. Retensi (*retention*) sebagai tahap kedua proses mengingat untuk menyimpan informasi (*storage*) yang telah diperoleh.
3. Retrieval (*retrieval*) sebagai tahap ketiga proses mengingat untuk mencari kembali informasi yang telah disimpan (*decoding*).



Adapun struktur memori menurut Atkinson dan Shrifin dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 1. Struktur Memori menurut Atkinson & Shrifin
Sumber: Bhinney, 2008

b. Bagian Otak yang Berperan terhadap Memori

Dari berbagai penelitian didapatkan bahwa ternyata memori tidak dapat dihubungkan dengan bagian otak tertentu yang spesifik, bagian utama pada otak yang berperan penting dalam terbentuknya memori adalah sistem limbik dan hipokampus, struktur-struktur di lobus temporalis medial, serebelum, korteks prefrontalis, dan bagian lain korteks serebri (Ardyana, 2017).

1) Korteks Serebri

Korteks serebri tersusun menjadi lapisan-lapisan dan kolom-kolom fungsional. Neuron-neuron di dalam kolom tertentu berfungsi sebagai satu kesatuan misalnya berfungsi dalam pemrosesan suatu persepsi rangsangan dari lokasi yang sama. Perbedaan fungsional dari berbagai area korteks ditimbulkan oleh perbedaan pola pembentukan lapisan di dalam kolom dan perbedaan koneksi masukan-keluaran. Bagian dari korteks yang



berfungsi dalam memori adalah neuron yang melapisinya. Tipe struktur dari neuron tersebut adalah: (Yusdiyanti, 2016)

a) Granuler (Stelata)

Berperan untuk mentransmisikan sinyal jarak pendek sehingga berperan dalam pemrosesan awal masukan sensorik ke korteks.

b) Fusiform

Berperan dalam proses output, memiliki jaras yang panjang sehingga dapat menghubungkan ke area serebri lain.

c) Piramidal

Berperan dalam proses output seperti halnya fusiform, menghubungkan dengan area serebri lain.

Neuron-neuron yang berperan dalam memori tersebar di seluruh daerah subkorteks dan korteks sehingga jumlah dan luas kerusakan pada korteks serebri berhubungan dengan gangguan memori. Selanjutnya diketahui bahwa lobus temporalis serebri dapat menyimpan dan membangkitkan memori seseorang. Hal tersebut diketahui akibat rangsangan listrik yang diberikan pada lobus temporalis dapat menimbulkan ingatan-ingatan yang hidup berbeda halnya apabila rangsangan diberikan selain di lobus temporalis yang mana hal-hal seperti ini tidak dapat ditemukan. Lobus frontalis yang merupakan suatu daerah korteks asosiasi yang luas menurut penelitian berhubungan dengan memori tentang peristiwa yang bersifat baru. Pada area ini terjadi proses elaborasi



kumpulan pikiran yang masuk ke serebri yang nantinya akan menjadi memori jangka pendek (Yusdiyanti, 2016).

2) Area Asosiasi

Area asosiasi merupakan area-area besar pada korteks serebri yang tidak termasuk ke dalam area sensorik maupun motorik primer dan sekunder. Area ini disebut area asosiasi karena area tersebut menerima dan menganalisis sinyal-sinyal secara bersamaan dari berbagai region, baik dari korteks motorik maupun korteks sensorik, demikian juga dari struktur-struktur subkortikal (Guyton and Hall, 2016). Adapun dalam Yusdiyanti (2016), area-area asosiasi di otak diantaranya:

a) Area asosiasi parieto-oksipitotemporal, terdiri dari:

- (1) Area analisis keserasian spasial tubuh, dimulai dari korteks parietal bagian posterior kemudian ke korteks oksipitalis superior.
- (2) Area pemahaman bahasa atau area Wernicke. Area ini terletak di belakang korteks auditorik primer di lobus temporalis.
- (3) Area proses membaca. Area ini termasuk girus angularis yang mengartikan kata-kata yang diterima secara visual yang diteruskan ke dalam area Wernicke.
- (4) Area penamaan objek, area ini terletak di bagian lateral lobus oksipitalis anterior dan lobus temporalis posterior.



- b) Area asosiasi prefrontal, area ini berfungsi untuk merencanakan pola yang kompleks dan berurutan dari gerakan motorik, melakukan proses berpikir, fungsi perluasan pikiran dan memori kerja.
- c) Area asosiasi limbik, area ini berfungsi dalam pengaturan emosi untuk mengaktifkan area otak lain dan menghasilkan motivasi belajar.

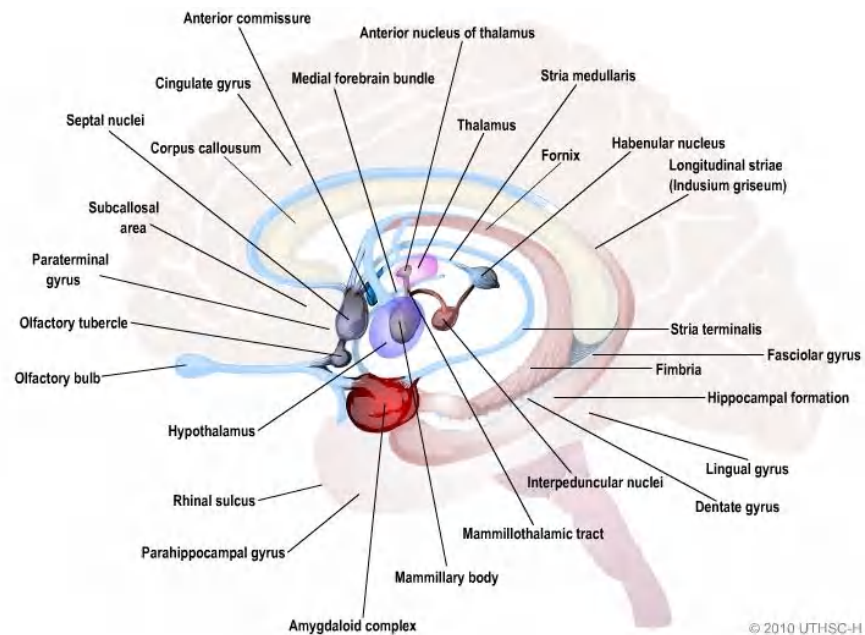
3) Sistem Limbik

Sistem limbik merupakan suatu cincin struktur otak depan yang mengelilingi batang otak dan saling berhubungan melalui jalur neuron rumit. Struktur ini mencakup lobus korteks serebri (terutama korteks asosiasi limbik), nukleus basal, thalamus, dan hipotalamus. Sistem ini berhubungan dengan emosi, mempertahankan kelangsungan hidup, pola perilaku sosio-seksual, motivasi, memori, dan belajar. Sistem limbik mencakup: (Yusdiyanti, 2016)

- a) Mesokorteks/Korteks Paralimbik
- b) Allokorteks/Korteks Limbik
- c) *Formatio Hippocampus* yang terdiri dari *Hippocampus*, *Gyrus Parahippocampalis*, dan *Gyrus Dentatus* dimana struktur ini penting untuk belajar dan memori.
- d) Korteks Olfaktori primer
- e) Area Kortikal



Berikut adalah gambar dari sistem limbik dalam otak manusia.



Gambar 2. Sistem Limbik dan sekitarnya
Sumber: www.nba.uth.tmc.edu/neuroscience/

Sistem Limbik juga memiliki 2 fundamental koneksi, yaitu:

- a) Jaras Intrakortikal yang digunakan untuk emosi, perhatian, dan memori.
- b) Jaras Subkortikal yang melawati hipotalamus dan batang otak untuk mengatur homeostasis dan tingkah laku sosial.

Secara singkat stimulus dari luar masuk ke dalam korteks asosiasi parieto-oksipitalis yang berfungsi sebagai perseptuospasial. Kemudian informasi ini akan diarahkan ke korteks asosiasi frontalis sebagai fungsi perencanaan dan akan memasuki sistem limbik. Jalan masuk sistem limbik ini dapat melalui amigdala dan formatio hipokampus.

Jaras dari sistem limbik atau *Circuit of Papez* ini yaitu:



Nucleus amygdala → Fornix → Corpus mamilaris → traktus mamilothalamikus → thalamus (nucleus anterior) → traktus thalamocorticalis → gyrus cinguli → cingulum → nucleus amigdala.

Hipokampus dalam proses memori berperan dalam pengulangan, penyusunan, dan konsolidasi ingatan sebelumnya. Seseorang yang kedua hipokampusnya mengalami kerusakan atau telah diangkat tidak akan memiliki masalah untuk mengingat informasi sebelum kerusakan atau pengangkatan hipokampusnya, namun orang tersebut tidak akan mampu untuk mengubah memori jangka pendeknya untuk menjadi memori jangka panjang atau dengan kata lain orang tersebut tidak dapat untuk mengadakan ingatan baru (Yusdiyanti, 2016).

c. Fisiologi Memori

Mekanisme memori atau ingatan merupakan suatu mekanisme yang kompleks. Untuk memproses suatu pengalaman atau informasi ke dalam ingatan maka sistem saraf harus menciptakan kembali pola perangsangan yang sama di dalam susunan saraf pusat di masa yang akan datang (Yusdiyanti, 2016).

Memori disimpan dalam otak dengan mengubah sensitasi dari transmisi antar sinaps neuron sehingga menghasilkan aktivitas neural. Transmisi yang terfasilitasi ini dinamakan *Memory traces* atau jejak ingatan dan diperantarai oleh aktivitas elektrik dan kimiawi. Memori dapat dipanggil kembali apabila bagian otak yang sama menciptakan transmisi yang sama sehingga *memory trace* terbentuk kembali. Dasar cara kerja memori pada umumnya: (Yusdiyanti, 2016)



- a. Stimulasi pada terminal presinaps memicu dikeluarkannya neurotransmitter yang berada dalam vesikel-vesikel presinaptik.
- b. Neurotransmitter yang dikeluarkan berikatan dengan reseptor di membran terminal. Reseptor kemudian akan mengaktifasi enzim *adenyl cyclase* pada membran. *Adenyl cyclase* kemudian akan membentuk *Cyclic adenosine monophosphate* (cAMP) yang terdapat pada terminal sinaps sensorik.
- c. cAMP akan mengaktifasi protein kinase yang menyebabkan fosforilasi pada protein yang merupakan bagian dari kanal potassium pada membran sinaps terminal sensori, hal ini menyebabkan hambatan pada K⁺.
- d. Kekurangan konduksi pada potassium menyebabkan aksi potensial dengan durasi panjang di sinaps terminal sensori karena pengeluaran potassium penting untuk pemulihan aksi potensial.
- e. Durasi aksi potensial yang lama menyebabkan aktivasi kanal kalsium yang lama, sehingga kalsium dapat masuk ke sinaps sensori terminal. Ion kalsium menyebabkan peningkatan pelepasan neurotransmitter sehingga memfasilitasi peningkatan sensitivitas eksitatori pada terminal sensorik dan membentuk *memory trace*.

d. Klasifikasi Memori

Memori berkaitan dengan rentang waktunya dapat dikelompokkan ke dalam tiga sistem, yaitu sistem ingatan sensori (*sensory memory*), sistem ingatan jangka pendek atau *short term*



memory (STM), dan sistem ingatan jangka panjang atau *long term memory* (LTM). Sistem ingatan tersebut dikenal sebagai model paradigma Atkinson dan Shiffrin yang telah disempurnakan oleh Tulving dan Madigan (Solso,1995 dalam Bhinnety, 2008).

a. Memori Sensori (*Sensory Memory*)

Memori sensori mencatat informasi atau stimuli yang masuk melalui salah satu atau kombinasi dari panca indra, yaitu secara visual melalui mata, pendengaran melalui telinga, bau melalui hidung, rasa melalui lidah, dan rabaan melalui kulit. Bila informasi atau stimuli tersebut tidak diperhatikan akan langsung terlupakan, namun bila diperhatikan maka informasi tersebut ditransfer ke sistem ingatan jangka pendek (Bhinnety, 2008). *Sensory memory* pada anak memiliki kapasitas yang sama besarnya dengan orang dewasa, hanya bentuk *representasi sensory* anak akan lebih lambat daripada orang dewasa (Suparmi, 2010). Memori sensoris juga bisa disebut sebagai *immediate memory* dimana memori ini hanya terjadi dalam milidetik dan berada di daerah korteks prefrontal.

b. Memori Jangka Pendek (*Short Term Memory*-STM)

Menurut Boyd dan Bee (2009) dalam Suparmi (2010), istilah memori jangka pendek mulai digunakan oleh Shiffrin dan Atkinson pada tahun 1968 dengan "*Short-term Memory* atau STM" dan kemudian populer dengan istilah yang berbeda, yaitu "*Working Memory*" yang dikenalkan oleh Baddelay dan Hitch pada tahun 1974.



Informasi yang terseleksi dari *sensory memory* selanjutnya akan diteruskan ke *short term memory*. Memori jangka pendek memiliki peran besar dalam proses memori. Memori jangka pendek dapat digambarkan sebagai meja kerja yang secara terus-menerus mengubah, mengkombinasikan, memanipulasi, dan memperbarui informasi baru dan lama (Solso *et al.*, 2008 dalam Julianto, 2017). Karena alasan ini, memori jangka pendek sering disebut sebagai memori kerja (*working memory*) dan mengkonseptualisasikannya sebagai semacam papan tulis dimana pikiran melakukan perhitungan dan menuliskan hasil parsialnya untuk digunakan kemudian.

Memori jangka pendek selain memiliki dua fungsi penting yaitu menyimpan material yang diperlukan untuk periode waktu yang pendek dan berperan sebagai ruang kerja untuk perhitungan mental, kemungkinan fungsi lain adalah bahwa memori jangka pendek merupakan stasiun perhentian ke memori jangka panjang. Artinya, informasi mungkin berada di memori jangka pendek sementara ia sedang disandikan menjadi memori jangka panjang. Salah satu teori yang membahas transfer dari memori jangka pendek menjadi memori jangka panjang dinamakan *dual memory model*. Model ini berpendapat bahwa jika informasi memasuki memori jangka pendek, ia dapat dipertahankan dengan pengulangan atau hilang karena pergeseran atau peluruhan (Putranto, 2009).



Sistem memori jangka pendek hanya mampu menyimpan jumlah informasi yang terbatas (mungkin 5 sampai 9 unit pada orang dewasa) dalam waktu antara 15 sampai 30 detik, atau akan lebih lama jika seseorang mengulang atau melakukan sesuatu yang lain terhadap informasi tersebut untuk bisa di ingat. Informasi yang terabaikan atau tidak masuk ke dalam penyimpanan memori dengan cepat akan menghilang (Suparmi, 2010). Adapun mekanisme STM yang perlu dipahami yaitu pertama, terjadi pengelompokan item-item ke dalam beberapa bongkahan. Kedua, pemberian kode terhadap stimulus yang masuk sesuai dengan sifat-sifat khas yang dimiliki oleh rangsangan itu sendiri (Bhinnety, 2008).

Medin dan kawan-kawan (2005) dalam Suparmi (2010) mengatakan bahwa ingatan jangka pendek atau *working memory* terdiri dari beberapa komponen, yaitu:

- a. *Central Executive*, yang akan melakukan integrasi informasi dari kedua komponen yang lain, yaitu informasi dari *phonological loop* dan *visuospatial sketchpad*, memberikan perhatian langsung pada suatu stimulus atau yang lain, menentukan informasi yang akan disimpan dalam *working memory*. Komponen ini memainkan peran yang penting dalam memberikan perhatian, merencanakan dan melakukan kontrol terhadap perilaku. Komponen ini secara metodologi



lebih sulit untuk diteliti daripada kedua komponen yang lain. Jadi komponen ini berperan seperti seorang supervisor.

- b. *Phonological Loop* (informasi auditori), komponen ini akan menerima informasi-informasi yang diterima individu melalui indera pendengaran. Seringkali suara yang masuk terdengar sama atau bahkan tercampur antara suatu suara dengan suara yang lain, sehingga tidak aneh bila informasi yang berupa suara akan menjadi lebih mudah dilupakan.
- c. *Visuospatial Sketchpad* (informasi visual), akan menerima dan memanipulasi gambaran-gambaran yang berkaitan dengan visual dan spasial. Seperti misalnya bagaimana kita mengenal berbagai macam bentuk geometri, huruf-huruf, atau ketika kita menggunakan kertas untuk coret-coretan saat mengerjakan tugas hitungan.

Kalat (2007) menguraikan bahwa antara komponen *phonological loop* dan *visuospatial sketchpad* merupakan komponen yang bebas dan tidak saling tergantung. Saat seorang individu mengingat serangkaian kata atau gambar akan saling membingungkan, namun ketika kata dan gambar diberikan secara bersamaan atau bercampur maka tidak akan saling mencampuri Suparmi (2010).

Memori jangka pendek sering diukur dalam rentang memori (*memory span*) yaitu jumlah item yang dapat diulang kembali dengan tepat sesudah satu penyajian tunggal. Materi yang dipakai



merupakan rangkaian urutan yang tidak berhubungan satu sama lain, berupa angka, huruf atau simbol. Tes rentang memori pada umumnya dimasukkan ke dalam tes intelegensi yang dibakukan item-itemnya. Rentang memori merupakan subtes dari tes intelegensi dalam *verbal scale*. Ketika menggunakan angka maka disebut tes *Digit Span* (Putranto, 2009).

Digit Span Test merupakan bagian dari skala intelegensi Wechsler untuk anak dengan rentang usia 5-15 tahun (*Wechsler Intelligence Scale for Children-Revised, WISC-R*). Komponennya berupa deretan angka maju (*Digit Span Forward*) maupun mundur (*Digit Span Backward*) (Putranto, 2009).

Digit span adalah tes standar dari *short term memory verbal* yang biasa digunakan dalam studi psikologi, baik sebagai tes yang berdiri sendiri maupun sebagai bagian dari sejumlah penilaian psikologis (Jones, 2015). Fungsi dari tes ini dari aspek intelektual yaitu berupa kemampuan atensi, konsentrasi, memori jangka pendek atau memori kerja. Adapun langkah-langkah pemberian *Digit Span Test* adalah sebagai berikut.

1) *Digit Forward*

Percobaan ini dimulai dari seri ke tiga hingga seri ke sembilan. Sebelum meminta responden untuk melakukannya, peneliti terlebih dahulu memberikan contoh. Dalam setiap seri, angka disebutkan secara acak dan bila sudah selesai minta responden mengulang angka yang telah disebutkan dari urutan depan.



Dalam tiap-tiap seri, bilamana responden menirukan Percobaan I dengan benar, maka dilanjutkan dengan seri berikutnya. Bila responden gagal dalam Percobaan I berikan Percobaan II pada seri yang sama, kemudian lanjutkan ke seri berikutnya bila responden berhasil. Percobaan II dari suatu seri hanya diberikan bilamana responden gagal dalam Percobaan I. Hentikan sesudah gagal kedua percobaan dalam satu rangkaian. Nilai adalah jumlah angka dalam seri terpanjang yang dikatakan kembali tanpa salah dalam Percobaan I dan Percobaan II. Nilai tertinggi yaitu sembilan (Sawitri, 2004).

Tabel 1. Contoh Seri Percobaan I dan II *Digit Forward Test*

Seri	Percobaan I	Percobaan II
3	3-8-6	6-1-2
4	1-7-3-4	6-1-5-8
5	8-4-2-3-9	5-2-1-8-6
6	3-8-9-1-7-4	7-9-6-4-8-3
7	5-1-7-4-2-3-8	9-8-5-2-1-6-3
8	1-6-4-5-9-7-6-3	2-9-7-6-3-1-5-4
9	1-2-4-6-9-5-3-8-7	4-2-6-9-1-7-8-3-5

Sumber: Sawitri, 2014

2) *Digit Backward*

Percobaan ini dimulai dari seri ke dua hingga seri ke sembilan, akan tetapi dimulai dari belakang. Sebelum meminta responden untuk melakukannya, peneliti terlebih dahulu memberikan contoh. Pada percobaan I apabila responden



berhasil melakukan tes tiga seri pertama dengan benar, maka lanjutkan dengan seri berikutnya. Bilamana responden tidak menjawab dengan benar atau tidak mengerti, berikan jawaban yang benar dan contoh lain. Bila responden gagal dalam Percobaan I berikan Percobaan II pada seri yang sama, kemudian lanjutkan ke seri berikutnya bila responden berhasil. Percobaan II dari suatu seri hanya diberikan bilamana responden gagal dalam Percobaan I. Hentikan sesudah gagal kedua percobaan dalam satu rangkaian. Nilai adalah jumlah angka dalam seri terpanjang yang dikatakan kembali tanpa salah dalam Percobaan I dan Percobaan II. Nilai tertinggi yaitu delapan (Sawitri, 2004).

Tabel 2. Contoh Seri Percobaan I dan II *Digit Backard Test*

Seri	Percobaan I	Percobaan II
2	2-5	6-2
3	5-7-4	1-5-8
4	7-2-9-6	5-2-3-6
5	4-1-3-5-7	7-6-4-8-3
6	1-6-5-2-9-8	5-2-1-6-3-9
7	8-5-9-2-4-3-1	7-6-3-1-5-4-5
8	3-5-7-1-4-3-2-9	9-1-7-8-3-5-4-2

Sumber: Sawitri, 2014

c. Memori Jangka Panjang (*Long Term Memory-LTM*)

Setelah berada di sistem memori jangka pendek, informasi tersebut dapat ditransfer lagi dengan proses pengulangan ke sistem



ingatan jangka panjang untuk disimpan, atau dapat juga informasi tersebut hilang/terlupakan karena tergantikan oleh tambahan bongkahan informasi baru (*displacement*) (Solso, 1995 dalam Bhinnety, 2008). Memori jangka panjang sendiri disebut juga dengan *remote memory* dimana informasi akan tersimpan selama beberapa jam, hari, bulan, bahkan tahun hingga ingatan tersebut menjadi permanen. Sistem ini didistribusikan ke hamper seluruh hemisfer cerebri terutama untuk lobus temporalis. Selanjutnya setelah berada di sistem memori jangka panjang, informasi tersebut dapat diperoleh kembali melalui strategi tertentu, atau informasi tersebut terlupakan (gagal atau tidak dapat diperoleh kembali) karena adanya kekurangan dalam sistem pengarsipannya (Bhinnety, 2008).

Sebagai kesimpulan, Murdock (1974) dalam Bhinnety (2008) mengemukakan bahwa mempelajari memori jangka pendek merupakan langkah awal dalam memahami memori jangka panjang. Namun sesungguhnya sistem ingatan manusia itu adalah sangat kompleks, sehingga memori jangka pendek dan memori jangka panjang hanyalah merupakan suatu model dan bukan merupakan struktur aktual di otak. Model tersebut hanyalah merupakan konstruksi hipotetis yang membantu untuk menjelaskan betapa kompleksnya sistem ingatan tersebut. Jadi, dapat dikatakan bahwa pembagian tentang memori jangka pendek dan jangka



panjang sebenarnya hanya untuk mempermudah seseorang untuk mengetahui tentang bagaimana memori atau ingatan itu terjadi.

C. Tinjauan Umum tentang *Dual-Task Training (Motor-Cognitive)*

1. Definisi *Dual Task Training (Motor-Cognitive)*

Pelatihan *dual-task* didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk melakukan dua tugas atau lebih aktivitas motorik dan kognitif secara bersamaan sambil mempertahankan kontrol postur tubuh. Metodologi *dual-task* merupakan suatu pendekatan utama untuk menyelidiki interaksi antara pemrosesan kognitif dan kinerja motorik (Shin, 2014). Berdasarkan jenis aktivitasnya, dual task dapat mencakup motorik, kognitif atau motorik-kognitif.

Kemampuan untuk mengeksekusi dua tugas pada waktu yang sama sangat perlu dan umumnya digunakan oleh individu dalam berbagai aktivitas sehari-harinya. Kemampuan ini merupakan suatu keunggulan karena memungkinkan seseorang untuk melakukan berbagai aktivitas secara bersamaan dengan aktivasi neural lebih rendah dan tenaga yang lebih sedikit dibanding jika tugas tersebut dilakukan secara terpisah (Mendel, 2015).

2. Jenis-Jenis Latihan *Dual Task*

Latihan motorik yang dikombinasikan dengan latihan kognitif dapat dilakukan dengan beberapa cara (dalam Herold, 2018), diantaranya yaitu:

- a. *Sequential Motor-Cognitive Training* (Pelatihan Motor-Kognitif

Berurutan)



Pada teknik latihan motor-kognitif berurutan, baik latihan motorik dan maupun latihan kognitif masing-masing dilakukan pada waktu yang terpisah, baik pada hari yang sama atau pada hari yang berbeda. Akan tetapi, kelemahan dari teknik sekuensial ini yaitu belum diketahuinya karakteristik beban yang tepat (seperti frekuensi, durasi, jenis latihan, dan urutan temporal dari intervensi kognitif dan intervensi motorik). Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Chang *et al.* (2012) menyatakan bahwa pemberian latihan kognitif sangat baik dilakukan setelah 11-20 menit setelah latihan motorik. Sebaliknya, penelitian lain yang dilakukan van Dongen *et al.* (2016) melaporkan bahwa melakukan latihan motorik empat jam setelah pembelajaran (latihan kognitif) justru menghasilkan performa kognitif yang lebih baik dibanding jika pembelajaran dilakukan setelahnya. Untuk itu, masih belum jelas apakah pemberian latihan kognitif harus dilakukan sebelum atau sesudah latihan motorik.

b. *Simultaneous Motor-Cognitive Training* (Pelatihan Motor-Kognitif Bersamaan)

Pelatihan motorik kognitif simultan didefinisikan sebagai pelatihan di mana baik pelatihan motorik dan pelatihan kognitif dilakukan pada saat yang sama (Lauenroth *et al.*, 2016). Terdapat dua jenis latihan pada teknik ini, diantaranya yaitu:

1) *Motor-Cognitive Training with Additional Cognitive Task*

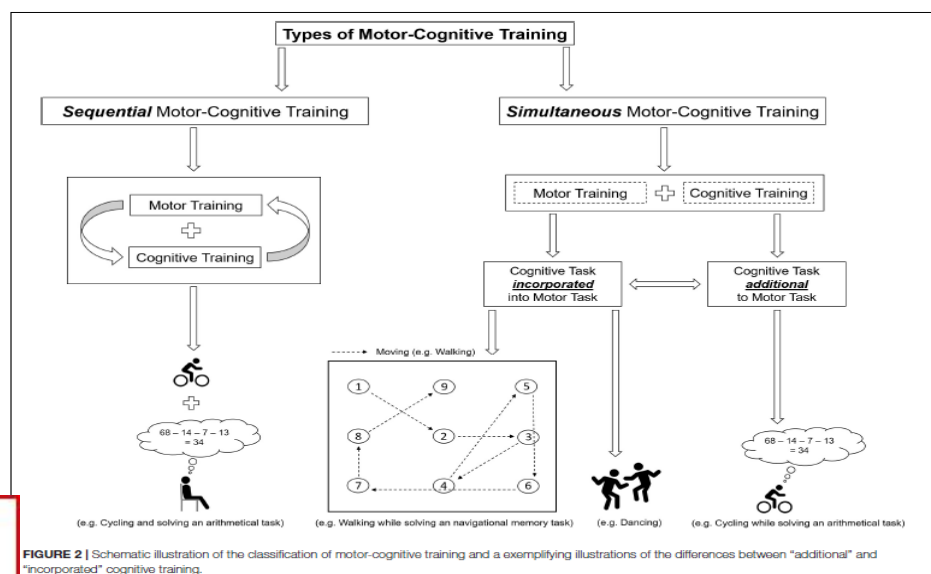
Pelatihan motorik kognitif dengan tugas kognitif tambahan mirip dengan pendekatan "dual-tugas" klasik di mana tugas



kognitif bukanlah prasyarat yang relevan untuk berhasil menyelesaikan tugas motor-kognitif (misalnya berjalan sambil menyelesaikan tugas aritmatika atau bersepeda sambil mengutip huruf alternatif). Hal ini dapat dapat digambarkan sebagai *berpikir saat bergerak*.

2) Motor-Cognitive Training with Incorporated Cognitive Task

Berbeda dengan *additional cognitive task*, pada *incorporated cognitive task* tugas kognitif adalah prasyarat yang relevan untuk berhasil menyelesaikan tugas motor-kognitif (misalnya, berjalan ke kerucut tertentu dalam urutan atau menari yang telah ditentukan). Dalam kegiatan menari tersebut misalnya unsur-unsur kognitif sudah terdapat didalamnya karena dalam menari terdapat pola yang harus di ingat. Oleh karena itu, bentuk pelatihan kognitif-motorik ini dapat digambarkan sebagai *bergerak sambil berpikir*.



Gambar 3. Skema (Sequential Motor-Cognitive Training dan Simultaneous Motor Cognitive Training)

Sumber: Herold, 2018

Sebagai penutup, sebuah penelitian yang dilakukan oleh Tait *et al.* (2017) menunjukkan bahwa teknik *simultaneous motor-cognitive training* secara signifikan dapat meningkatkan kinerja kognitif dalam berbagai populasi, sedangkan teknik *sequential motor-cognitive training* menunjukkan hasil yang tidak meyakinkan.

D. Tinjauan tentang Hubungan *Dual-Task Training (Motor-Cognitive)* dengan Memori Jangka Pendek pada Anak Usia Sekolah

Memori adalah bagian dari aspek psikologis yang berfungsi dalam menerima, menyimpan, dan memproduksi informasi dan kesan (Kalat, 2009 dalam Stephanie, 2016). Tahapan terjadinya memori yaitu *encoding* (penerimaan), *storage* (penyimpanan), dan *retrieval* (pemunculan kembali). Kemudian adapun pembagian memori berdasarkan rentan waktunya yaitu terdiri dari memori sensori, memori jangka pendek, dan memori jangka panjang.

Memori jangka pendek adalah proses penyimpanan sementara peristiwa atau item yang diterima dalam waktu singkat (selama beberapa detik sampai beberapa menit) dan akan terhapus jika tidak diupayakan adanya pengulangan (Putranto, 2009). Telah banyak penelitian yang berhubungan dengan memori jangka pendek, baik dilakukan pada lansia maupun pada anak-anak. Salah satu latihan yang dapat mempengaruhi peningkatan memori jangka pendek yaitu *dual task training*.

Dual Task Training merupakan bentuk latihan yang berupa pemberian

tugas atau lebih aktivitas motorik dan kognitif secara bersamaan sambil mempertahankan kontrol postur tubuh (Shin, 2014). Latihan ini bertujuan



untuk mengetahui kapabilitas kinerja seseorang dalam melakukan dua tugas dalam satu waktu.

Kombinasi latihan antara motorik dan kognitif sangat penting untuk mempertahankan atau meningkatkan kapasitas saraf yang nantinya juga dapat diketahui apakah proses kognitif berfungsi dengan baik (Raichlen *et al.*, 2017). Menurut kerangka teori "*guided plasticity facilitation*", kombinasi aktivitas fisik dan kognitif memiliki efek sinergis positif yang melebihi efek positif dari latihan kognitif dan latihan fisik secara murni (Fissler *et al.*, 2013). Efek sinergis positif ini muncul dari "*efek fasilitasi*" dari latihan fisik dan "*efek bimbingan*" dari latihan kognitif. Efek fasilitasi dari latihan fisik memicu mekanisme neurofisiologis, yang dapat meningkatkan neuroplastisitas (Fissler *et al.*, 2013).

Neuroplastisitas otak merupakan dasar mengapa seseorang diberikan latihan-latihan atau stimulasi-stimulasi karena kemampuan adaptif otak yang sangat luar biasa dalam menerima input sensoris yang banyak utamanya pada kaum muda (Wahyuddin, 2008). Input sensoris dapat berupa sensasi melihat, mendengar, taktil, vestibular, dan proprioseptif.

Kemampuan sensori integrasi kemudian melakukan proses mengenal, mengubah, dan membedakan sensasi dari sistem sensori untuk menghasilkan suatu proses berupa "perilaku adaptif bertujuan" (Waiman *et al.*, 2011). Hasil dari stimulasi sensoris dapat berupa respon motorik dimana sistem yang mengatur dan mengendalikan keterampilan motorik adalah sistem motorik

otak. Kontraksi otot yang menghasilkan gerakan terampil dikendalikan



oleh korteks serebri bersama-sama dengan pusat motorik lainnya (Sudarsono, 2004).

Selain komponen sensoris dan motoris, komponen yang tidak kalah pentingnya dalam sebuah aktivitas sensomotorik adalah komponen kognitif karena sensomotorik harus sebuah gerakan yang produktif baik dalam menjaga kelangsungan hidup maupun dalam pertumbuhan tubuh, tanpa keterlibatan komponen kognitif maka akan terjadi gerakan yang tidak disadari yang akan merugikan tubuh (Tim AFR, 1993 dalam Wijaya, 2015). Hal inilah yang disebut dengan senso-motorik-integrasi.

Senso-motorik-integrasi mengacu pada hubungan antara sistem sensorik (saraf) dan sistem motorik (otot) dan mengacu pada proses di mana kedua sistem ini (sensorik dan motorik) berkomunikasi dan berkoordinasi satu sama lain. Proses ini memiliki tiga bagian yaitu: (1) organ indera menerima rangsangan, (2) saraf membawa informasi ke otak di mana informasi tersebut ditafsirkan. (3) Otak kemudian menentukan respons apa yang harus dibuat dan mentransmisikan instruksinya kepada kelompok serat otot yang tepat yang melakukan respons. Kedua sistem ini bekerja bersama sebagai sebuah tim, dan jika impuls saraf pengirim bermasalah, otak tidak akan menerima pesan, dan jika kerusakannya ada pada saraf motorik, otot tidak akan mendapatkan pesan yang jelas dan tidak akan dapat berikan respon motorik yang benar (Brown, 2014).

Adapun mekanisme yang mungkin diinduksi oleh latihan fisik yang

tingkatkan neuroplastisitas adalah pelepasan faktor-faktor neurotropik yaitu *brain-derived neurotropic factor* (BDNF) (Dinoff *et al.*, 2017). BDNF



adalah protein yang merupakan anggota dari keluarga neurotrofin untuk faktor pertumbuhan (*growth factor*). BDNF ditemukan pada sistem saraf pusat dan sistem saraf perifer. BDNF ini merupakan salah satu faktor neurotropik yang mendukung diferensiasi, maturasi, kelangsungan hidup neuron dalam sistem saraf, menunjukkan efek neuroprotektif (pada kondisi seperti glutamatergik, iskemia serebral, hipoglikemia, dan neurotoksisitas), menstimulasi, mengendalikan pertumbuhan neuron baru (neurogenesis) dan sinapsis (Bathina, 2015). Di otak, BDNF ini aktif di bulbul olfaktori, hipokampus, korteks, mesensepalon, hipotalamus, batang otak, sum-sum tulang belakang dan basal otak depan- area yang penting untuk belajar, mengingat, dan berpikir lebih tinggi. Selain itu, juga berada di retina, motor neuron, ginjal, saliva dan prostat (Mandel, 2009). BDNF dikaitkan dengan sinaptogenesis dan neurogenesis yang dapat mendorong peningkatan kognisi (Borror, 2017).

Sementara latihan fisik menginduksi proses neurogenesis, stimulasi kognitif diasumsikan untuk "memandu" proses neuroplastik ini (Fissler et al., 2013). *Efek panduan* dari latihan kognitif menginisiasi mekanisme ketahanan hidup yang berbeda dari sel-sel yang baru lahir (Fabel *et al.*, 2009). Mekanisme kelangsungan hidup ini merupakan bagian dari mekanisme kompleks, multi-langkah yang tergantung pada aktivasi/stimulasi dari sinapsis atau neuron baru yang dihasilkan. Aktivasi/stimulasi sinapsis dan neuron terjadi karena pelaksanaan tugas-tugas kognitif dan memungkinkan

prasi fungsional struktur saraf baru di sirkuit otak masing-masing (Fidus *et al.*, 2014) Integrasi fungsional dalam sirkuit otak sangat penting

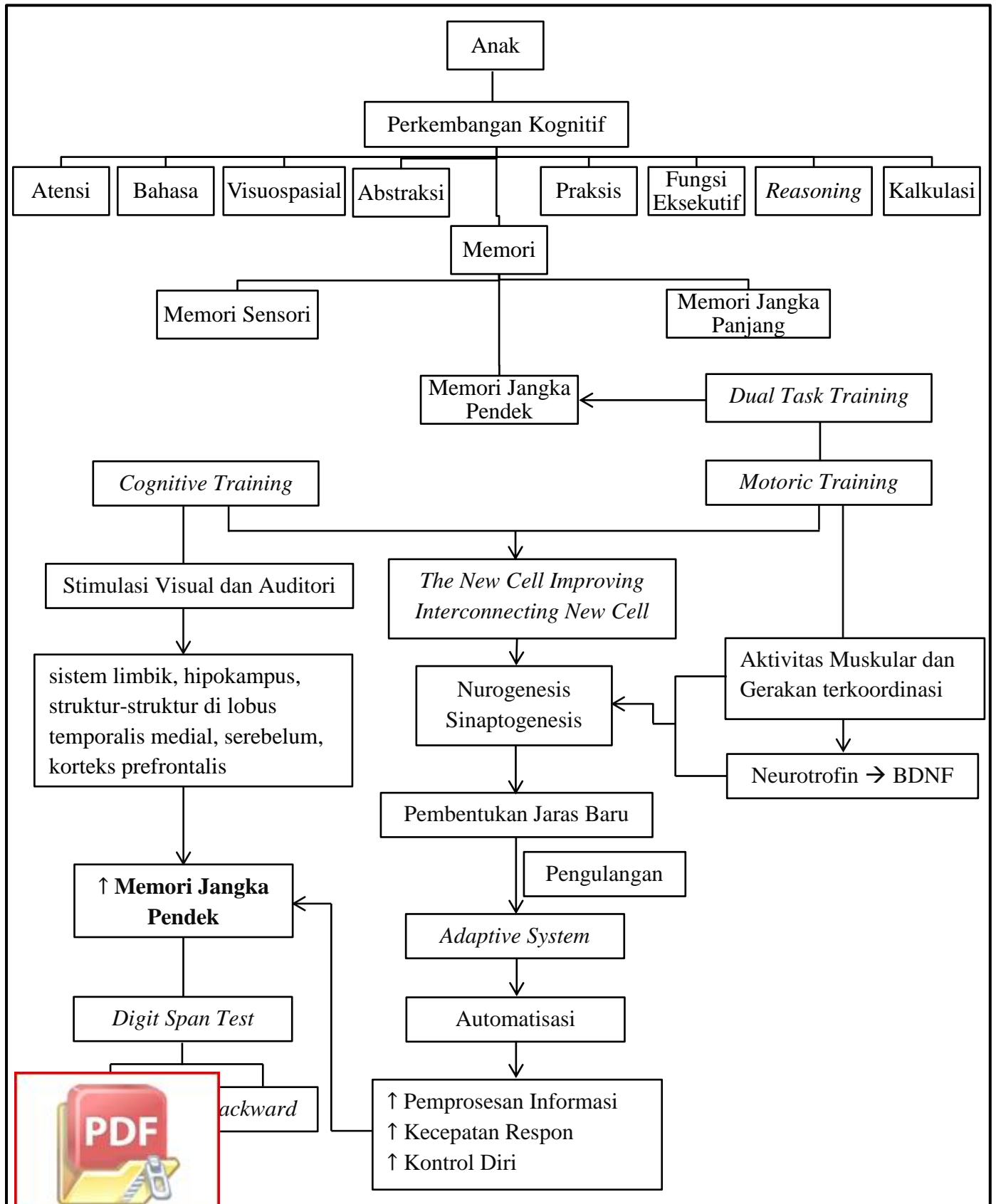


untuk menginduksi perubahan neuroplastik. Selain neuroplastisitas, stabilisasi struktur saraf pusat juga penting untuk memastikan fungsi otak yang baik (Koleske, 2013). Untuk itu, pemberian latihan *dual-task (motor-cognitive)* saling bersinergi sehingga nantinya dapat mempengaruhi memori jangka pendek pada seseorang.

Pada setiap latihan, kualitas dan intensitas pengulangan latihan yang dilakukan dapat memperjelas jaras-jaras yang sudah terbentuk sehingga waktu yang dibutuhkan dalam pengulangan berikutnya akan lebih cepat dibanding saat pertama melakukan latihan tersebut. Neuron-neuron dan sinaps-sinaps yang teraktivasi berulang-ulang akan dipertahankan, sedangkan yang tidak teraktivasi akan di pangkas (Putranto, 2009). Kemampuan adaptasi (*adaptive system*) akan memodifikasi *input* sensoris dan *output* motorik ketika terjadi perubahan tempat sesuai dengan karakteristik lingkungan (Irfan, 2010). Karena adanya kemampuan adaptasi sistem di otak dan adanya stimulasi yang berulang akan menimbulkan yang namanya efek otomatisasi. Dalam latihan *dual-task* yang menuntut untuk bisa melakukan dua tugas secara bersamaan dalam satu waktu, ketika perhatian terhadap salah satu tugas sudah menurun (karena adanya otomatisasi dari tugas yang lain) menyebabkan seseorang untuk lebih bisa memberikan perhatian pada tugas yang tidak mengalami otomatisasi. Sehingga, hasilnya akan berefek pada pemrosesan informasi yang lebih cepat, juga terjadi efisiensi waktu yang digunakan (Ruthruff *et al.*, 2006).



E. Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori