

Literature Review: Dampak Kurang Tidur Terhadap *Working Memory* Pada Anak dan Remaja

Jessica Leatemia¹,
Rimawati
Tedjasukmana²,
Susilo Susilo²

¹Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

²Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia.

Abstrak

Salah satu penyebab penting yang menyebabkan gangguan pada kualitas hidup seorang manusia ialah kurangnya tidur. Anak-anak dan remaja membutuhkan kurang lebih 9 jam durasi tidur setiap malam. Peneliti mengatakan bahwa tidur sangat penting untuk proses perkembangan otak, plastisitas saraf, dan konsolidasi memori pada anak-anak dan remaja. Berbagai penelitian telah menyelidiki dampak kurang tidur pada pembelajaran dan ingatan pada anak-anak dan remaja dan bukti semakin kuat bahwa tidur yang terganggu berdampak negatif pada proses pembelajaran dan ingatan. Durasi tidur yang lebih pendek dikaitkan dengan kinerja memori kerja yang lebih rendah. *Literature review* yang dilakukan menggunakan metode pencarian artikel dalam *database*, seperti *Google Scholar*, *PubMed*, *Fronties*, *Emerald*, dan *Proquest*. Hasilnya ditemukan 42 jurnal tetapi 10 jurnal diantaranya memenuhi kriteria inklusi. Hasil kajian menunjukkan bahwa anak dan remaja yang mengalami kurang tidur dapat mempengaruhi memori kerja, perhatian, dan meningkatkan rasa kantuk sehingga dapat mengganggu aktivitas pembelajaran di sekolah yang menyebabkan turunnya prestasi akademik. Kurang tidur juga mengakibatkan perubahan konektivitas jaringan otak yang berkaitan dengan penurunan kinerja memori kerja.

Kata Kunci: jaringan otak, kurang tidur, memori kerja, prestasi akademik

Literature Review: The Impact Of Sleep Deprivation On Working Memory In Children And Adolescents

*Corresponding Author :Rimawati
Tedjasukmana

Corresponding Email
:rimawati.tedjasukmana@ukrida.ac.id

Submission date :August 25th, 2023

Revision date :November 3rd, 2023

Accepted date :December 14th, 2023

Published date :December 19th, 2023

License : Copyright (c) 2023 Jessica
Leatemia, Rimawati Tedjasukmana,
Susilo Susilo



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract

One of the most important causes of disruption in a person's quality of life is a lack of sleep. Children and adolescents need about 9 hours of sleep every night. The researchers said that sleep is vital for brain development, nerve plasticity, and memory consolidation in children and adolescents. Various surveys have investigated the impact of lack of sleep on learning and memory in children and adolescents, and there is growing evidence that disturbed sleep has a negative impact on the process of learning and memory. Shorter sleep durations are associated with lower working memory performance. This literature review used the method of searching for articles in databases such as Google Scholar, PubMed, Fronties, Emerald, and Proquest. We found 42 journals but of 10 that met the inclusion criteria of this research. The results show that children and adolescents who experienced insufficient sleep have decreased working memory, attention, and increased drowsiness, which can interfere with school learning activities and lead to a decline in academic performance. Lack of sleep also leads to changes in brain network connectivity associated with decreased working memory performance.

Keywords: academic performance, brain network, lack of sleep, working memory

How to cite :

Leatemia J, Tedjasukmana R, Susilo S. Literature Review: The Impact Of Sleep Deprivation On Working Memory In Children And Adolescents. *JMedScientiae*. 2023;2(3) : 423-429. Available from: <https://ejournal.ukrida.ac.id/index.php/ms/article/view/2967> DOI : <https://doi.org/10.36452/JMedScientiae.v2i3.2967>

Pendahuluan

Tidur memerankan peranan penting untuk perkembangan pikiran anak-anak. Penelitian menggambarkan bahwa tidur dapat mempengaruhi kewaspadaan pada perhatian, kinerja kognitif, suasana hati, ketahanan, pemerolehan kosa kata, pembelajaran dan memori.¹

Kebutuhan tidur setiap orang sangat bervariasi antara satu sama yang lain. Durasi tidur untuk orang dewasa rata-rata sekitar 7-8,5 jam per hari.² Sedangkan pada anak-anak durasi untuk tidur yang disarankan juga bervariasi berdasarkan umur anak itu sendiri, berdasarkan *America Academy of Pediatrics* merekomendasikan untuk bayi di bawah 1 tahun sekitar 12-16 jam/hari, anak-anak 1-2 tahun sekitar 11-14 jam/hari, anak-anak 3-5 tahun sekitar 10-13 jam/hari, anak-anak 6-12 tahun sekitar 9-12 jam/hari, remaja 13-18 tahun sekitar 8-10 jam/hari.³

Tidur yang sehat membutuhkan durasi tidur yang cukup, waktu yang tepat, kualitas tidur yang baik, keteraturan, dan tidak adanya gangguan tidur. Bagi anak yang tidur dengan durasi kurang dari yang disarankan biasanya dihubungkan dengan faktor kognitif yaitu perhatian, perilaku, dan masalah dalam belajar di sekolah.⁴ Kemampuan kognitif anak sangat berkaitan dengan kemampuan memori yang dimilikinya. Memori sendiri merupakan bagian dari aspek psikologis yang mempunyai peran sebagai penerima, menyimpan, dan memproduksi informasi dan kesan yang diterima. Memori juga merupakan proses yang berkaitan dengan belajar.⁵

Working memory atau memori kerja merupakan keterampilan penting dalam pembelajaran, kinerja akademik dan pemecahan masalah/penalaran tingkat tinggi. Maka dari itu jika ada yang bermasalah dengan *working memory* menyebabkan perkembangan ketidakmampuan belajar. Terdapat penelitian yang menunjukkan bahwa memori kerja berdampak pada pembelajaran, dan defisit memori kerja sering ditemukan pada anak-anak dengan ketidakmampuan belajar.⁶

Anak-anak dan remaja membutuhkan kurang lebih 9 jam durasi tidur setiap malam. Anak yang mempunyai masalah tidur atau kurang tidur akan berdampak negatif pada kinerja anak disekolah, kinerja selama kegiatan ekstrakurikuler, dan dalam berhubungan sosial. Kurangnya tidur bisa menyebabkan masalah

perilaku, masalah pada suasana hati, masalah pada memori anak, konsentrasi dan masalah belajar.⁷

Hal diatas yang menjadi dasar peneliti untuk melakukan penelitian dengan mengumpulkan jurnal-jurnal terdahulu yang akan disusun menjadi *literature review* mengenai dampak kurang tidur terhadap *working memory* pada anak dan remaja.

Metodologi

Kajian ditulis dengan menggunakan metode literatur (*literature review*), dengan mencari data terkait dampak kurang tidur terhadap *working memory* pada anak dan remaja. Jenis data yang digunakan berupa data sekunder. Sumber data yang diambil dari penelusuran jurnal internasional, jurnal-jurnal akademik melalui *database Google Scholar, Pubmed, Frontiers, Emerald, dan Proquest* yang relevan dengan topik. Kata kunci yang digunakan yaitu "*Effect of sleep deprivation*", "*working memory*", "*children and adolescent*", "*poor academic performance*" "*the brain system*". Artikel yang ditemukan dalam referensi dapat direview jika relevan. Kriteria inklusi berupa jurnal ilmiah yang diambil membahas tentang dampak kurang tidur terhadap *working memory* pada anak dan remaja, dipublikasikan pada kurun waktu 10 tahun terakhir dan bisa diakses, dan merupakan artikel penelitian dalam Bahasa Inggris. Sedangkan untuk kriteria eksklusi berupa, tidak tersedia dalam halaman lengkap atau berisi abstrak, artikel penelitian yang memiliki subyek partisipan usia dewasa muda dan dewasa tua yang tidak sesuai dengan judul yang diambil, artikel berupa *literatur review* atau *systematic review*, dan isi artikel tidak sesuai dengan judul studi yang diambil.

Hasil dan Pembahasan

Table 1. Hasil Pencarian Literatur

Nama Penulis (Tahun)	Metode Penelitian	Subyek Penelitian	Hasil
Garcia <i>et al.</i> (2021) ⁸	Kuesioner (umum, gangguan tidur, dan morningness eveningness), mengisi buku harian tidur selama 11 hari berturut-turut, dan menjawab tugas-tugas kognitif dilaboratorium. Analisis data menggunakan analisis varians (ANOVA) dan uji Fisher Post Hoc.	23 mahasiswa, kelompok kontrol (n= 11, 8 perempuan dan 3 laki-laki, usia 18 tahun), kelompok kurang tidur 24 jam (n= 12, 8 perempuan dan 4 laki-laki, usia 18 tahun)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak ada perbedaan yang signifikan antar kelompok usia 2. Siklus tidur-bangun: Pada malam sebelum pencatatan, peserta kurang tidur, tidur dengan jumlah waktu yang sama (7,79 jam \pm 0,48 jam), dan setelah masa pemulihan, peserta kurang tidur dengan jumlah waktu yang lebih lama dari sebelum pencatatan dan kelompok kontrol yaitu (11,17 \pm 3,29 jam). 3. Kantuk subyektif: kelompok kurang tidur melaporkan tingkat kantuk yang lebih tinggi setelah kurang tidur (6,56 \pm 3,03 cm), dibandingkan dengan kurang tidur awal (2,85 \pm 2,41 cm), dan setelah pemulihan menjadi (2,62 \pm 2,31 cm) 4. Komponen perhatian: kewaspadaan tonik, perhatian selektif, dan perhatian berkelanjutan mengalami penurunan respon saat kurang tidur dan meningkat saat pemulihan. 5. Memori kerja: komponen penyimpanan fonologis (F = 2,50, NS) dan visuospatial (F = 1,22, NS) dari memori kerja tidak menunjukkan interaksi kelompok yang signifikan. 6. Fungsi eksekutif: ditemukan penurunan inhibisi kognitif setelah 24 jam kurang tidur dan meningkat saat masa pemulihan
Mehta <i>et al.</i> (2020) ⁹	Cross-sectional Study. Mengisi buku harian tidur selama 1 minggu, tugas memori kerja (N-back task)	114 siswa sekolah; 62 laki-laki, 52 perempuan (usia 13,8 \pm 0,91 dan 13,65 \pm 0,88 tahun)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durasi tidur laki-laki dan perempuan masing-masing 6,94 \pm 0,94 jam dan 8,5 \pm 1,31 jam; signifikan ($p = 0,0001$) 2. Total akurasi skor n-back (1-back dan 1-back) adalah 52,11 \pm 17,32% pada laki-laki dan 52,24 \pm 17,40% pada perempuan ($p = 0,976$) 3. Korelasi Spearman antara durasi tidur dan skor n-back total tidak ditemukan signifikan secara statistik 4. Nilai prestasi akademik putra dan putri masing-masing 63,99 \pm 19,28% dan 69,35 \pm 19,99%; tidak signifikan ($p=0,106$). Namun, korelasinya dengan total skor n-back signifikan secara statistik
Beebe <i>et al.</i> (2017) ¹⁰	Ekperimental cross-over subjek (menjalani protokol manipulasi tidur 3 minggu). Dipantau buku harian tidur dan aktigrafi. Kelas simulasi (3 video dan elektrookulogram (EOG))	Remaja usia 14-16 tahun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remaja memiliki periode tidur rata-rata yang lebih lama selama HS (<i>healthy sleep</i>) (9,1 jam) daripada SS (<i>short sleep</i>) (6,5 jam) 2. Dibandingkan dengan skor selama HS (<i>healthy sleep</i>), remaja mendapat skor lebih rendah secara signifikan pada kuis, 3. Remaja mendapat skor sederhana tetapi jauh lebih tinggi pada kuis video setelah HS (<i>healthy sleep</i>) dibandingkan dengan SS (<i>short sleep</i>), $z = 2,18$, $p = 0,029$ 4. Kurangnya perhatian yang lebih besar dan penutupan mata yang berlarut-larut selama SS (<i>short sleep</i>) daripada HS (<i>healthy sleep</i>), $z > 3,67$, $p < 0,001$. Mereka tidak berbeda dalam menguap di seluruh kondisi, $z = 0,47$, $p = 0,638$. 5. Orang tua dan remaja sama-sama melaporkan bahwa peserta menunjukkan kurangnya perhatian dan kantuk di siang hari yang jauh lebih besar selama SS (<i>short sleep</i>) daripada selama HS (<i>healthy sleep</i>), $z > 3,37$, $p \leq 0,001$ 6. Tidak ditemukan bukti bahwa dampak manipulasi tidur pada skor kuis dapat dikaitkan dengan perubahan perhatian yang diamati atau kantuk di siang hari.
Chien <i>et al.</i> (2019) ¹¹	Cross-Sectional School-based Survey	391 anak: 205 laki-laki dan 186 perempuan. Usia 5-12 tahun	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hubungan durasi tidur dan partisipasi dalam kegiatan di rumah: durasi tidur hari kerja ditemukan berhubungan negatif dengan menonton TV, video, dan DVD ($\beta = 0,149$, $p = 0,004$). Selanjutnya, anak-anak yang tidur lebih lama di akhir pekan cenderung lebih terlibat dalam kegiatan di rumah secara keseluruhan ($\beta = 0,119$, $p = 0,022$) dan khususnya dalam tugas-tugas yang terlibat dalam menyiapkan materi sekolah di rumah ($\beta = 0,177$, $p = 0,001$). 2. Hubungan durasi tidur dan kegiatan di sekolah: anak-anak yang tidur lebih lama di akhir pekan cenderung lebih sering berpartisipasi ($\beta = 0,154$, $p = 0,002$) dan lebih terlibat ($\beta = 0,152$, $p = 0,002$) dalam kegiatan prososial di sekolah dengan memainkan peran seperti ketua kelas, pemimpin disiplin, atau mentor siswa 3. Hubungan durasi tidur dan partisipasi dalam kegiatan di masyarakat: durasi tidur akhir pekan juga tidak terkait dengan tingkat keterlibatan dalam kegiatan masyarakat; Namun, itu positif terkait dengan frekuensi partisipasi dalam kelas dan pelajaran berbasis masyarakat ($\beta = 0,149$, $p = 0,003$).
Dai <i>et al.</i> (2020) ¹²	Paradigma ekperimental mengisi kuesioner (demografis, self-rating anxiety scale, self-rating depression scale, dan Pittsburgh sleep	22 orang yang bersedia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data fisiologis: Tidak ada perbedaan dalam detak jantung ($t = -0,258$, $p > 0,05$) atau laju pernapasan ($t = 0,960$, $p > 0,05$) yang ditemukan antara kondisi RW (<i>resting wakefulness</i>) dan TSD (<i>total sleep deprivation</i>) 2. Dengan menggunakan uji-t berpasangan ditemukan kurang tidur menyebabkan penurunan memori kerja yang signifikan $T21 = 9,508$, $p < 0,0001$

	<i>quality index tests</i>), fMRI dan tes WM		3. Setelah kurang tidur total, konektivitas fungsional lebih tinggi antara DAN (<i>dorsal attention network</i>) dan DMN (<i>default mode network</i>) (rIPS-rLP) ($t_{21} = 4,22, p = 0,0045$, FDR-koreksi) dan lebih rendah antara FPN (<i>frontoparietal network</i>) dan DMN (<i>default mode network</i>) (rLPFC-rLP) ($t_{21} = -4,11, p = 0,0045$, FDR-koreksi)
Vriend <i>et al.</i> (2013) ¹³	Screening, kuesioner, actigraph, buku harian tidur, laboratorium eksperimental	32 anak (8-12 tahun)	1. Rata-rata durasi tidur pendek ($M = 484,6$ menit, $SD = 28,9$) secara signifikan lebih pendek ($F_{(1,30)} = 145,34, p < ,001$) dari pada kondisi tidur panjang ($M = 558,0$ menit, $SD = 36,8$). 2. Terdapat perbedaan yang signifikan pada <i>short-term memory</i> (<i>Digit Span and Finger Windows</i> ; $F_{(1,26)} = 5,27, p = .030$), <i>working memory</i> (<i>Digit Span and Finger Windows</i> ; $F_{(1,26)} = 7,52, p = 0,011$), CCTT-2 ($F_{(1,26)} = 4,61, p = 0,041$), kelancaran matematika (Tes kefasihan matematika; $F_{(1,26)} = 5,87, p = 0,023$), dan orang tua -melaporkan kurangnya perhatian ($F_{(1,26)} = 15,26; p = 0,001$), dengan skor yang lebih rendah pada tugas kelancaran memori dan matematika, dan penurunan perhatian pada kondisi tidur pendek dibandingkan dengan kondisi tidur panjang.
Cho <i>et al.</i> (2015) ¹⁴	<i>Cross-Sectional Population-Based Study</i>	Sekolah Dasar kelas 1 di 44 sekolah. Usia rata-rata 6,9 tahun	Peningkatan kualitas tidur yang buruk ($p = 0,03$), keteraturan waktu tidur yang kurang ($p < 0,001$), dan durasi tidur yang lebih pendek ($p = 0,03$) semuanya terkait dengan memori kerja verbal yang lebih buruk, dengan ukuran efek mulai dari 0,3 hingga 1,2.
Louca & Short (2014) ¹⁵	<i>The sleep laboratory at the Centre for Sleep Research (screening, mengisi batere screening dan buku harian tidur dan diberikan wrist activity monitor (actiwatch 2, Philips respironics) Psychomotor vigilance task (PVT), digit symbol substitution task (DSST), Karolinska sleepiness scale (KSS).</i>	12 Remaja Sehat (6 laki-laki, usia 14-18 tahun)	1. Perhatian berkelanjutan, kecepatan reaksi, kecepatan pemrosesan kognitif, dan kantuk subyektif semuanya secara signifikan lebih buruk setelah satu malam tanpa tidur 2. Temuan menunjukkan bahwa kurang tidur total satu malam memiliki efek merusak yang signifikan terhadap kinerja neurobehavioral dan kantuk subyektif. 3. Faktor-faktor ini mengganggu fungsi siang hari pada remaja, membuat mereka berisiko lebih besar mengalami fungsi akademik dan sosial yang buruk serta kecelakaan dan cedera
Lo <i>et al.</i> (2016) ¹⁶	<i>Experimental Procedures (screening, kuesioner, menggunakan actiwatch selama 1 jam dan buku harian tidur, baterai uji kinerja kognitif, aktigrafi, polisomnografi</i>	56 peserta	1. Selama periode manipulasi, kelompok SR (<i>sleep restriction</i>) menunjukkan penurunan bertahap dalam perhatian berkelanjutan, memori kerja dan fungsi eksekutif, peningkatan rasa kantuk subyektif, dan penurunan suasana hati yang positif. 2. Kelompok kontrol mempertahankan tingkat dasar kinerja kognitif, kantuk subyektif dan suasana hati selama penelitian. 3. Peningkatan bertahap dalam kecepatan pemrosesan, sebagai hasil dari pengujian dan pembelajaran berulang, diamati pada kelompok kontrol tetapi dilemahkan pada peserta yang dibatasi tidur, yang meskipun 2 episode tidur pemulihan, terus berkinerja lebih buruk dari pada peserta kelompok kontrol.
Alsameen <i>et al.</i> (2021) ¹⁷	Experimental. Protokol manipulasi tidur 3 minggu, fMRI dengan tugas memori kerja NBack	36 remaja usia 14-17 tahun	1. Peserta rata-rata tidur $6,47 \pm 0,51$ jam / malam selama SR dan $9,04 \pm 0,70$ jam / malam tidur selama HD (<i>healthy sleep duration</i>), $p < .00001$. disebabkan karena onset tidur yang lebih lambat selama SR (<i>sleep restriction</i>) ($12:34 \pm 0:40$) daripada HD (<i>healthy sleep duration</i>) ($10:04 \pm 0:56$), $p < 0,0001$, dengan waktu bangun yang sama ($7:01$ pagi $\pm 0:32$ vs $7:05$ pagi $\pm 0:33$), $p = 0,34$. 2. Bahwa remaja yang mengalami manipulasi pembatasan tidur kronis memiliki aktivasi yang lebih lemah di daerah prefrontal parietal dan lateral superior sementara memiliki penonaktifan yang lebih dangkal di korteks prefrontal medial dalam kondisi SR (<i>sleep restriction</i>) vs HD (<i>healthy sleep duration</i>). Pada saat yang sama, kondisi SR (<i>sleep restriction</i>) juga menyebabkan penonaktifan yang lebih dalam di daerah parietal yang lebih inferior, dan peningkatan aktivasi talamus

Berdasarkan tabel diatas, beberapa penelitian menunjukkan bahwa terdapat dampak kurang tidur terhadap *working memory* yang sering terjadi pada anak dan remaja yang diteliti oleh Garcia *et al.*, Vriend *et al.*, Cho M *et al.*, Lo JC *et al.*, yang dapat mempengaruhi aktivitas sehari-hari.^{8,13,14,16} Akhtivitas sehari-hari yang dimaksud dapat mempengaruhi prestasi akademis anak dan remaja yang diteliti oleh Mehta *et al.*, Bebee *et al.*, Chein CW *et al.*, Louca dan short^{9-11,15} Dalam pembahasan juga dijelaskan mengenai dampak kurang tidur dan memori kerja terhadap fungsi otak yang mengatur tidur dan juga memori oleh Dai *et al.*, dan Alsameen *et al.*^{12,17}

Dampak Kurang Tidur Terhadap *Working Memory* Pada Anak dan Remaja

Penelitian yang dilakukan oleh Garcia *et al.*, yang membahas tentang efek dari kurang tidur dan komponen spesifik mana yang terpengaruh oleh kurang tidur selama 24 jam. Komponen yang lebih dipengaruhi adalah kurang tidur 24 jam yang memiliki efek terbesar pada perhatian selektif ($\eta_p^2 = 0,41$), sedangkan ukuran efek sedang ditemukan pada kewaspadaan tonik ($\eta_p^2 = 0,30$), perhatian berkelanjutan ($\eta_p^2 = 0,30$) (komponen perhatian), dan inhibisi kognitif ($\eta_p^2 = 0,29$) (komponen fungsi kognitif). Tidak ditemukan efek kurang tidur 24 jam yang ditemukan pada kewaspadaan *phasic* (komponen perhatian), penyimpanan visuospatial dan fonologis (komponen memori kerja), dan fleksibilitas kognitif (komponen fungsi eksekutif).⁸

Vriend *et al.*, pada penelitiannya menemukan bahwa kurang tidur dapat mengganggu memori jangka pendek dan memori kerja anak. Menurut studi yang dilakukan, anak-anak yang kurang tidur memiliki kemampuan memori jangka pendek dan memori kerja yang lebih buruk dibandingkan dengan anak-anak yang tidur cukup. Hasil penelitian juga menjelaskan bahwa *digit span* dan *finger windows tasks* digunakan untuk mengukur memori jangka pendek dan memori kerja. *Digit span* dan *finger windows tasks* yang digunakan memiliki reliabilitas yang baik untuk anak-anak.¹³

Sedangkan penelitian oleh Cho *et al.*, menemukan bahwa kurang tidur dapat mempengaruhi memori kerja anak, terutama memori kerja verbal. Ditemukan juga kurang tidur umum terjadi pada sekitar 40% anak selama masa prasekolah dan awal sekolah.¹⁴

Hal yang sama juga ditemukan oleh Lo *et al.*, yaitu kurang tidur dapat menyebabkan penurunan kinerja pada tugas-tugas yang membutuhkan memori kerja, seperti mengingat nomor telepon, alamat, dan instruksi yang diberikan. Secara keseluruhan penemuan Lo *et al.*, menunjukkan bahwa kurang tidur dapat mempengaruhi memori kerja, dan fungsi kognitif lainnya pada remaja.¹⁶

Dampak Kurang Tidur Dan *Working Memory* Terhadap Prestasi Akademik Anak dan Remaja

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mehta *et al.*, mengenai dampak kurang tidur dan memori kerja remaja pada 114 siswa sekolah, menunjukkan bahwa kurang tidur tidak secara signifikan mempengaruhi memori kerja, namun memori kerja yang buruk terkait dengan kesulitan belajar dan akhirnya mempengaruhi prestasi akademik. Penelitian menunjukkan bahwa memori kerja yang buruk dapat menyebabkan kesulitan dalam mempertahankan informasi dalam jangka pendek, kesulitan dalam memproses informasi secara efektif, dan kesulitan dalam menyelesaikan tugas yang kompleks.⁹

Sedangkan menurut Beebe *et al.*, dengan eksperimennya pada peserta dengan durasi tidur 6,5 jam selama lima hari menunjukkan bahwa adanya rasa kantuk dan kurangnya perhatian dikelas yang disampaikan langsung oleh orang tua peserta dan pesertanya sendiri. Akan tetapi saat dilakukan kuis di kelas berupa pertanyaan pilihan ganda dan benar-salah yang mencakup konten video didapatkan skors kuis yang normal. Walaupun skor yang didapatkan setelah tidur normal tetap jauh lebih tinggi pada kuis video dibandingkan dengan tidur pendek dengan penurunan skor rata-rata 1,8 poin saja. Pada penelitian tidak ditemukan bukti bahwa dampak kurang tidur pada skor kuis dapat dikaitkan dengan perubahan perhatian atau kantuk pada siang hari.¹⁰

Pendapat lainnya yang disampaikan oleh Chien *et al.*, yaitu durasi tidur yang pendek dapat menyebabkan kelelahan atau konsentrasi yang buruk di siang hari. Sebaliknya yang disampaikan pada penelitian ini yaitu anak-anak yang tidur lebih lama pada akhir pekan mungkin memiliki perhatian dan konsentrasi yang lebih baik. Karena itu dapat menunjukkan tingkat frekuensi partisipasi yang lebih tinggi, dan keterlibatan pada kegiatan seperti menyiapkan materi sekolah dirumah, berpartisipasi dengan kegiatan khusus di

sekolah dan menerapkan kelas ekstrakurikuler di masyarakat.¹¹

Pendapat Louca dan Short menyebutkan bahwa kinerja akademik remaja dapat dipengaruhi oleh kurang tidur. Studi yang dilakukan menunjukkan bahwa kurang tidur dapat mempengaruhi kinerja remaja dalam kelas dan ujian, yang dapat mempengaruhi prestasi akademiknya. Hal ini juga didukung faktor kurang tidur yang dapat mempengaruhi kinerja kognitif, seperti kesulitan dalam memproses informasi, kesulitan dalam memori jangka pendek, dan kesulitan dalam konsentrasi.¹⁵

Dampak Kurang Tidur Dan *Working Memory* Pada Sistem Kerja Otak

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dai *et al.*, menunjukkan bahwa kurang tidur dapat mempengaruhi fungsi kontrol eksekutif, yang merupakan aspek penting dari memori kerja. Dai *et al.*, juga mengatakan bahwa kurang tidur dapat mempengaruhi beberapa fungsi otak, termasuk memori kerja, perhatian, konsentrasi, dan pengambilan keputusan. Dai *et al.*, menggunakan analisis konektivitas jaringan otak untuk membandingkan keadaan otak saat istirahat sebelum dan sesudah kurang tidur. Dan memilih 19 wilayah otak termasuk *Dorsal Attention Network* (DAN), *Default Mode Network* (DMN), *Fronto-parietal Network* (FPN), dan *Saliency Network* (SN). Ketiga jaringan otak DAN, DMN, dan FPN terlibat dalam pengaturan perhatian dan kognisi, akan tetapi FPN yang berperan sebagai *central actuator* dalam model memori kerja dan bertanggung jawab sebagai pengaturan makro dari pemrosesan informasi memori kerja, oleh sebab itu FPN dianggap sebagai jaringan otak yang paling berkaitan dengan memori kerja. Berdasarkan hasil penelitiannya, ditemukan bahwa kurang tidur meningkatkan konektivitas fungsional antara DAN dan DMN, sedangkan menurunkan konektivitas fungsional antara FPN dan DMN. Dai *et al.*, juga menemukan bahwa perubahan konektivitas jaringan ini terkait dengan penurunan kinerja memori kerja setelah kurang tidur. Studi menunjukkan bahwa peningkatan konektivitas antara DAN dan DMN mungkin berdampak signifikan pada penurunan kinerja memori kerja setelah kurang tidur. Dari perspektif model memori kerja, DAN harus menjadi jaringan otak inti untuk memproses dan memelihara gambaran visuospasial. Selain itu, ada penurunan

konektivitas fungsional antara FPN dan DMN setelah kurang tidur. Analisis tambahan menyatakan hubungan positif yang signifikan antara penurunan dan perubahan kinerja memori kerja. Dalam hal tugas memori kerja yang membutuhkan pemantauan dan manipulasi informasi terus-menerus, DAN terutama terlibat dalam manipulasi informasi, sedangkan FPN memainkan peran penting dalam pemantauan informasi.¹²

Pendapat Alsameen *et al.*, adalah efek utama dari ambang batas tugas memori kerja *NBack* jelas terlihat di kedua lingkaran umpan balik positif dan negatif. Efek utama dari kondisi tidur juga terdeteksi, menunjukkan bahwa remaja yang mengalami manipulasi pembatasan tidur kronis memiliki aktivasi yang lebih lemah di daerah prefrontal parietal dan lateral atas yang memiliki deaktivasi lebih dangkal di korteks prefrontal medial dalam kondisi pembatasan tidur vs durasi tidur sehat. Pada saat yang sama, kondisi yang dikenal sebagai pembatasan tidur menyebabkan peningkatan aktivitas thalamus dan aktivasi parietal di area otak yang lebih rendah. Alsameen *et al.*, juga menemukan bahwa pembatasan tidur umum dapat memengaruhi bagaimana otak remaja yang sehat menanggapi permintaan memori kerja yang singkat. Respons fungsional kompensasi di area otak yang bertanggung jawab atas pemrosesan input sensorik dan kewaspadaan selama pembatasan tidur, yang mungkin telah mempertahankan kecepatan pemrosesan selama uji coba yang relatif singkat. Namun, remaja yang mengalami pembatasan tidur ringan mulai mengalami masalah dengan memori kerja dan respons neuron yang terkait dengan tugas-tugas rumit, bahkan jika pembatasan tidurnya relatif singkat.¹⁷

Simpulan

Anak dan remaja yang mengalami kurang tidur atau tidur tidak sesuai dengan durasi yang dianjurkan dapat berdampak pada memori kerja mereka. Kurang tidur dapat membuat melupakan informasi penting seperti nomor telepon, alamat, atau bahkan jadwal disekolah. Kurang tidur juga dapat mempengaruhi kemampuan untuk memecahkan masalah dan membuat keputusan yang tepat. Kurang tidur dapat berdampak buruk pada memori kerja yang terkait dengan kesulitan belajar dan mempengaruhi prestasi akademik anak dan remaja disekolah. Pada

beberapa penelitian juga menemukan bahwa perubahan konektivitas jaringan otak terkait dengan penurunan kinerja memori kerja setelah mengalami kurang tidur

Daftar Pustaka

1. Sleep Foundation. Children and sleep. Disitasi pada tanggal 9 Desember 2022. Diunduh dari: <https://www.sleepfoundation.org/children-and-sleep>
2. Paula A, Paivi P-K. Sleep deprivation: Impact on cognitive performance. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2007;3(5): 553-567.
3. Dawkins R. The Importance of sleep for kids. Johns Hopkins All Children's Hospital; 2018.
4. Shalini P, Lee J.B, Carolyn D'A, Wendy AH, RN, Suresh K, *et al*. Recommended amount of sleep for pediatric populations: A consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine. *Jurnal of Clinical Sleep Medicine*: 2016;12(6): 785-786.
5. Kalesaran T, Stephanie NL, Nadira NY, June S. Pelatihan memori dan daya ingat anak usia 7-11 tahun di Indonesia. Universitas Pembangunan Jaya: 2016.
6. Malik AS, Amin HU. Designing EEG experiments for studying the brain. Chapter 14 – working memory and attention. Academic Press; 2017. p.191-202.
7. Robinson AM, Richdale A. Sleep problems in children with an intellectual disability: Parental perceptions of sleep problems, and views of treatment effectiveness. *Child: Care, Health and Development*. 2004;30(2):139-150.
8. Garcia A, Angel JD, Borrani J, Ramirez C, Valdez P. Sleep deprivation effects on basic cognitive processes: Which components of attention, working memory, and executive functions are more susceptible to the lack of sleep. *Sleep Science*. 2021;14(2).
9. Mehta B, Kamble HP, Gadhvi M, Kaushal A. Correlation of self-reported sleep duration with working memory of adolescents. *Journal of family Medicine and Primary Care*. 2020;9(8).
10. Beebe DW, Field J, Miller MM, Miller LE, LeBlond E. Impact of multi-night experimentally induced short sleep on adolescent performance in a simulated classroom. *Sleep*. 2017;40(2).
11. Chien CW, Cheung P, Chen CY. The relationship between sleep duration and participation in home, school, and community activities among school-aged children. *Frontiers in Neuroscience*. 2019;13.
12. Dai C, Zhang Y, Cai X, *et al*. Effects of sleep on working memory: change in functional connectivity between the dorsal attention, default mode, fronto-parietal networks. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2020;14.
13. Vriend JL, Davidson FD, Corkum PV, *et al*. Manipulating sleep duration alters emotional functioning and cognitive performance in children. *Journal of Pediatric Psychology*. 2013;38(10):1058-69.
14. Cho M, Quach J, Anderson P, *et al*. Poor sleep and lower working memory in grade 1 children: Cross-sectional, population-based study. *Acad Pediatr*. 2015;15(1):111-6.
15. Louca M, Short MA. The effect of one night's sleep deprivation on adolescent neurobehavioral performance. *Sleep*. 2014;37(11).
16. Lo JC, Ong JL, Leong RLF, *et al*. Cognitive performance, sleepiness, and mood in partially sleep deprived adolescents: The need for sleep study. *Sleep*. 2016;39(3):687-698.
17. Alsameen M, DiFrancesco MW, Drummond SPA, Franzen PL, Beebe DW. Neuronal activation and performance changes in working memory induced by chronic sleep restriction in adolescents. *J Sleep Res*. 2021;30(5).