

Pengaruh Kualitas Tidur terhadap Kapasitas Memori Kerja pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran UKRIDA Angkatan 2019

Andreas Felix Leonardo¹, Steven Sakasasmita², Reni Oktavina³, Handy Winata Hon³

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

²Departemen Ilmu Penyakit Saraf, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

³Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Krida Wacana, Jakarta, Indonesia

Alamat Korespondensi : andreas.102019067@civitas.ukrida.ac.id

Abstrak

Tidur pada dasarnya dibutuhkan oleh setiap individu. Namun, banyak mahasiswa kedokteran yang sulit memperoleh tidur yang baik. Sehingga kualitas tidur setiap mahasiswa akan terpengaruh. Kualitas tidur yang buruk dapat mempengaruhi kapasitas memori kerja. Memori kerja adalah memori jangka pendek yang kompleks dan digunakan dalam menyimpan informasi secara sementara dan memproses informasi tersebut secara cepat untuk penalaran, perencanaan, dan pengambilan sebuah keputusan. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui kualitas tidur dan pengaruh kualitas tidur terhadap kapasitas memori kerja pada mahasiswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Simple random sampling*. Kami berhasil merekrut 50 mahasiswa dalam penelitian ini. Kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) digunakan untuk menilai kualitas tidur. Sedangkan, *Reading Span Task* (R-SPAN) untuk mengukur kapasitas memori kerja mahasiswa. Hasil penelitian ditemukan korelasi antara kualitas tidur dengan memori kerja pada mahasiswa program studi kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana (UKRIDA) Angkatan 19 berdasarkan pengujian *pearson correlation* nilai p adalah 0,000 ($p < 0,05$) dengan nilai r adalah 0,896. Simpulan penelitian terdapat korelasi yang kuat antara kualitas tidur terhadap kapasitas memori kerja pada mahasiswa program studi kedokteran UKRIDA Angkatan 2019.

Kata Kunci: kapasitas memori kerja, kualitas tidur, PSQI, R-SPAN

The Effect of Sleep Quality on Working Memory Capacity in UKRIDA Medical Study Program Students Batch 2019

Abstract

Sleep is basically needed by every individual. However, many medical students difficult to get a good night's sleep. So that the sleep quality of each student will be affected. Poor sleep quality can affect working memory capacity. Working memory is a type of short-term memory is complex and used to store information temporarily and process this information quickly for reasoning, planning, and making decisions. The purpose of study to determine the sleep quality and the effect of sleep quality on working memory capacity in students. The method in research is analytic observational method with a cross-sectional approach. The sampling technique uses Simple random sampling. We recruited 50 students for this study. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) questionnaire was used to assess sleep quality. Meanwhile, the Reading Span Task (R-SPAN) was used to measure students' working memory capacity. The results of the study there is a correlation between sleep quality and working memory based on the Pearson correlation test with p value 0.000 ($p < 0.05$) and r value 0.896. The conclusion of the study there was a strong correlation between sleep quality and memory capacity work for students of the UKRIDA medical study program class of 2019.

Keywords: working memory capacity, sleep quality, PSQI, R-SPAN

How to Cite :

Leonardo, A. F., Sakasasmita, S., Oktavina, R., Hon, H. W. Pengaruh Kualitas Tidur terhadap Kapasitas Memori Kerja pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran UKRIDA Angkatan 2019. J Kdokt Meditek, 2024; 30(1) 1-6. Available from:

<https://ejournal.ukrida.ac.id/index.php/Meditek/article/view/2702/version/2713> DOI: <https://doi.org/10.36452/jkdoktmeditek.v30i1.2702>

Pendahuluan

Tidur pada dasarnya dibutuhkan oleh setiap individu. Pada kondisi tidur maupun saat istirahat, tubuh akan mengembalikan stamina dengan cara pemulihan sehingga tubuh akan dalam keadaan yang terbaik. Tidur dengan kisaran 7-8 jam merupakan tidur yang baik pada orang dewasa. Individu dengan kualitas tidur yang dianggap baik tidak akan menunjukkan tanda-tanda mengantuk karena kesukaran tidur dan tidak mengalami kesulitan saat tidur.^{1,2}

Kualitas tidur merupakan suatu kebutuhan kecukupan tidur yang dinilai dari saat terbangun dengan kepuasan pada tubuh setiap individu yang menghasilkan kesegaran dan kebugaran.³ Kualitas tidur juga meliputi aspek tentang faktor jam tidur (kuantitas tidur) dan kedalaman tidur (kualitas tidur).⁴ Menurut *World Health Organization* (WHO) prevalensi pada gangguan kualitas tidur secara global sebesar 18% dan terus meningkat pada setiap tahun.⁵ Prevalensi di Indonesia sendiri pada gangguan kualitas tidur pada remaja mencapai 63%.⁶ Pada mahasiswa kedokteran di Universitas Nusa Cendana juga mengalami gangguan kualitas tidur sebesar 87% dan mahasiswa kedokteran di Universitas Riau sebesar 68%.^{7,8} Masalah fisik maupun psikologis akan meningkat pada individu dengan kualitas tidur yang buruk dan dapat berdampak pada gangguan kognitif serta beberapa aspek pada aktivitas sehari-hari, seperti pengetahuan, keterampilan, dan memori setiap individu.^{4,9}

Memori merupakan proses yang berkaitan dalam kemampuan mental untuk mempertahankan informasi berupa rangsangan, ilustrasi, kesan, dan ide pada proses belajar supaya di kemudian hari dapat diingat kembali. Oleh karena itu, seseorang dapat melakukan interaksi maupun merencanakan untuk menghindari dari keadaan yang tidak diinginkan dan tidak menguntungkan pada individu tersebut karena memori terlibat dengan masa lampau yang dapat mempengaruhi masa kini. Saat ini sudah banyak jenis memori yang masih diteliti oleh para pakar neurologis yang salah satunya adalah memori kerja.^{10,11}

Memori kerja merupakan jenis memori jangka pendek yang kompleks dan dapat dimanfaatkan dalam menyimpan informasi yang akan digunakan secara sementara dan memproses informasi tersebut secara cepat untuk digunakan dalam penalaran, perencanaan, dan mengambil keputusan. Menahan sementara informasi dan menghubungkan macam-macam potongan

informasi yang relevan dengan proses berpikir yang sedang dilakukan maupun saat mendapatkan informasi yang baru merupakan cara kerja dari memori kerja.^{10,11} Oleh karena itu, memori kerja sangat penting dan kompleks pada mahasiswa dalam proses menalar, belajar, dan pemahaman.¹²

Penelitian yang dilakukan oleh Amri (2021) menyimpulkan bahwa mahasiswa kedokteran dengan kualitas tidur baik akan menunjukkan kapasitas memori kerja yang lebih tinggi pula dibanding dengan mahasiswa kedokteran yang kualitas tidur buruk pada Universitas Malikussaleh.¹³ Begitu juga penelitian yang dilakukan oleh Batubara (2018) menyimpulkan korelasi yang bermakna antara kapasitas memori kerja dengan kualitas tidur pada dokter muda di RSUP Haji Adam Malik Medan.⁹ Sedangkan, penelitian oleh Tabligha (2018) menyimpulkan bahwa adanya korelasi yang bermakna akan tetapi lemah antara kapasitas memori kerja dengan kualitas tidur pada murid SMA Islam Terpadu Iqra` Bengkulu.¹⁴ Sepanjang penelusuran peneliti, belum banyak artikel penelitian yang mengkaji tentang kapasitas memori kerja dengan kualitas tidur pada mahasiswa kedokteran sehingga peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh Kualitas Tidur terhadap Kapasitas Memori Kerja pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran UKRIDA Angkatan 2019".

Metodologi

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Krida Wacana dengan nomor 1249/SLKE-IM/UKKW/FKIK/KE/IV/2022.

Desain penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *Simple random sampling*. Kami merekrut 50 mahasiswa dalam penelitian ini. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah terdaftar sebagai mahasiswa aktif kedokteran UKRIDA Angkatan 19 dan mahasiswa yang bersedia mengisi *informed consent*. Kriteria eksklusi yaitu mahasiswa yang memiliki riwayat trauma kepala sedang – berat dengan acuan skor *Glasgow Coma Scale* (GCS), tidak menyelesaikan tes R-SPAN, dan mengisi kuesioner PSQI secara tidak lengkap.

Data dalam penelitian ini merupakan data primer yang diperoleh dengan cara dihubungi peneliti untuk mengisi kuesioner *Pittsburgh Sleep Quality Index* (PSQI) dan melaksanakan tes

Reading Span Task (R-SPAN). Pada awalnya, responden akan diminta kesediaan dalam membaca maupun mengisi lembar *informed consent* yang telah disiapkan oleh peneliti yang berisikan nama lengkap, jenis kelamin, usia, dan riwayat trauma kepala sedang-berat. Selain itu, kriteria eksklusi dalam penelitian juga akan ditanyakan secara langsung oleh peneliti kepada responden. Selanjutnya, responden melaksanakan tes R-SPAN untuk mengukur kapasitas memori kerja dengan cara responden akan ditampilkan beberapa kalimat secara berurutan. Tes ini diawali dengan urutan 2 kalimat hingga 6 kalimat kemudian responden diminta menyebutkan “benar” atau “salah”. Setiap kalimatnya akan berbeda-beda sebanyak 3 kali sehingga memperoleh hasil yang dapat dipercaya. Hasil skor R-SPAN diambil dari jumlah kata terakhir setiap kalimat yang dapat *di-recall* dengan benar mulai dari kumpulan 2 kalimat hingga 6 kalimat secara berurutan.¹⁵

Tahap selanjutnya, peneliti akan diberikan kuesioner PSQI dalam bahasa Indonesia untuk menilai pola tidur dan kualitas tidur. Pengukuran pola tidur responden dengan rentang tidur selama satu bulan terakhir. PSQI terdiri dari 19 pertanyaan yang mencakup tujuh komponen, yaitu kualitas tidur subjektif, latensi tidur, durasi tidur, efisiensi kebiasaan tidur, gangguan tidur, penggunaan obat tidur, dan disfungsi siang hari.^{16,17} Setelah itu, data yang terkumpul akan diolah sebagai hasil dari penelitian.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis univariat dan analisis bivariat. Analisis univariat bertujuan untuk melihat distribusi frekuensi dan persentase antara kualitas tidur dengan kapasitas memori kerja. Analisis bivariat bertujuan dalam menerangkan hubungan antara dua variabel. Program SPSS *version 26* digunakan dalam analisis pada penelitian ini untuk mengetahui hubungan kualitas tidur dengan

kapasitas memori kerja. Uji *Shapiro-Wilk* digunakan untuk mengetahui normalitas data pada penelitian ini. Pada data yang berdistribusi normal maka akan dilanjutkan menggunakan uji korelasi *Pearson* untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dan variabel dependen.

Hasil dan Pembahasan

Distribusi data pada Tabel 1, terdapat 50 responden dalam penelitian. Karakteristik penelitian berdasarkan jenis kelamin laki-laki terdapat 24 (48%) responden dan 26 (52%) responden yang berjenis kelamin perempuan. Sedangkan, berdasarkan usia terdapat 18 (36%) responden yang berusia 20 tahun dan 23 (46%) responden yang berusia 21 tahun. Pada individu dengan kualitas tidur yang baik terdapat 17 (34%) responden. Sedangkan, individu yang kualitas tidur buruk terdapat 33 (66%) responden. Penelitian yang dikaji oleh Benu (2019) menyimpulkan bahwa 87% mahasiswa kedokteran mengalami penurunan kualitas tidur di Universitas Nusa Cendana dan pada penelitian Sinaga (2015) juga menyimpulkan bahwa mahasiswa kedokteran di Universitas Riau juga mengalami penurunan kualitas tidur sebesar 68%. Hal ini dikarenakan pada mahasiswa kedokteran menjalani kegiatan sehari-hari yang lebih berat dari pagi hingga malam hari karena adanya tuntutan dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan, mencari bahan ajar untuk memperdalam ilmu pengetahuan, mengikuti kegiatan ekstrakurikuler, terdapat ujian pada setiap blok, dan lebih sering mengalami stres dalam pembelajaran.^{7,8} Akibatnya, akan meningkatkan masalah fisik maupun psikologis yang berakhir pada gangguan kualitas tidur.⁴ Hasil data demografi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Demografi pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran UKRIDA Angkatan 2019

Variabel	Kategori	Frequency (n)	Percent (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	24	48
	Perempuan	26	52
Usia	18 Tahun	1	2
	19 Tahun	1	2
	20 Tahun	18	36
	21 Tahun	23	46
	22 Tahun	5	10
	23 Tahun	1	2
	27 Tahun	1	2
Skor < 5	Kualitas Tidur Baik	17	34
Skor > 5	Kualitas Tidur Buruk	33	66

Distribusi data pada Tabel 2, menunjukkan individu yang berjenis kelamin laki-laki didapatkan hasil rata-rata tes R-SPAN sebesar 27,12 dan 28,03 pada yang berjenis kelamin perempuan. Sedangkan, berdasarkan usia didapatkan hasil rata-rata tes R-SPAN sebesar 28,22 pada responden yang berusia 20 tahun dan 26,78 pada responden yang berusia 21 tahun, serta sebesar 30,6 pada responden yang berusia 22 tahun. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dikaji oleh Blasiman (2018) yang menyimpulkan bahwa kapasitas memori kerja tidak ditemukan perbedaan hasil yang signifikan pada jenis kelamin. Sedangkan, kapasitas memori kerja terhadap usia akan meningkat secara bermakna dan dengan seiring bertambahnya usia akan terjadi penurunan kapasitas memori kerja secara perlahan.¹⁸ Hal ini terjadi dikarenakan saat bertambahnya usia berhubungan dengan atrofi volume *grey matter* dan penurunan aktivitas saraf pada korteks serebri sehingga akan menyebabkan gangguan fungsi kognitif secara perlahan.¹⁹

Pada individu dengan kualitas tidur yang baik memperoleh hasil rata-rata tes R-SPAN sebesar 35,24 dan 23,67 pada individu yang kualitas tidur buruk. Hasil data tes R-SPAN dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dikaji oleh Puspasari (2019) yang menyimpulkan bahwa mahasiswa kedokteran yang memiliki kualitas tidur buruk akan diikuti dengan nilai kapasitas memori kerja yang lebih rendah dibandingkan dengan mahasiswa kedokteran yang kualitas tidur baik pada Universitas Diponegoro.²⁰ Hal ini terjadi dikarenakan pada mahasiswa kedokteran sebagian besar mengalami gangguan waktu tidur, siklus sirkadian, dan meningkatnya waktu terjaga.²¹ Oleh karena itu, dapat mempengaruhi beberapa aspek pada aktivitas sehari-hari, seperti pengetahuan, keterampilan, dan kapasitas memori kerja setiap individu.⁴

Tabel 2. Hasil Tes R-SPAN pada mahasiswa Program Studi Kedokteran UKRIDA Angkatan 2019

Skor	Kategori	R-SPAN (n)
Jenis Kelamin	Laki-laki	27,12
	Perempuan	28,03
Usia	18 Tahun	23
	19 Tahun	24
	20 Tahun	28,22
	21 Tahun	26,78
	22 Tahun	30,6
	23 Tahun	26
	27 Tahun	34
< 5	Kualitas Tidur Baik	35,24
> 5	Kualitas Tidur Buruk	23,67

Pada penelitian ini data berdistribusi normal. Analisis korelasi pada kapasitas memori kerja dan kualitas tidur dengan pengujian *pearson correlation*. Pada analisis korelasi didapatkan nilai P sebesar 0,000 ($p < 0,05$) dengan *pearson correlation* sebesar 0,896, dan arah hubungan yang positif. Maka dari itu, pada pengkajian penelitian ini terdapat korelasi yang kuat pada kualitas tidur terhadap kapasitas memori kerja pada mahasiswa program studi kedokteran UKRIDA Angkatan 2019. Hasil analisis korelasi pada kualitas tidur terhadap memori kerja dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dikaji oleh Alif (2022) yang menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kualitas tidur dengan kapasitas memori kerja pada mahasiswa kedokteran Universitas Yarsi.²²

Tabel 3. Analisis Korelasi pada Kualitas Tidur terhadap Kapasitas Memori Kerja

Variabel		R-SPAN	PSQI
R-SPAN	<i>Pearson Correlation</i>	1	0,896
	Nilai P		0,000
PSQI	<i>Pearson Correlation</i>	0,896	1
	Nilai P	0,000	

Penurunan kapasitas memori kerja terjadi dikarenakan terdapatnya mekanisme pada daerah otak yang terlibat dengan fungsi eksekutif pusat (*central executive*) dan memori kerja sangat rentan terhadap gangguan dalam tidur. Kurangnya tidur juga sangat mempengaruhi atensi atau perhatian, proses konsolidasi memori, dan kapasitas memori kerja.^{13,14} Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sara (2017) dan Leal (2017) menunjukkan pada perilaku tidur juga dapat mempengaruhi memori dalam keadaan tidur *Rapid Eye Movement* (REM). Peningkatan sintesis *Brain-Derived Neurotrophic Factor* (BDNF), pengatur utama yang penting dalam transmisi sinaptik, dan *Long-Term Potentiation* (LTP) dari hipokampus yang mempengaruhi dalam proses pembelajaran maupun memori merupakan kondisi yang dipengaruhi dari tidur REM.^{23,24} Hipokampus ini juga mempunyai peran utama dalam mengkonsolidasikan pembelajaran dan dapat mengubah informasi memori kerja melalui sinyal listrik ke dalam penyimpanan memori jangka panjang.²³ Pada penelitian yang dilakukan oleh Hirotsu (2015) juga menunjukkan kualitas tidur yang buruk mempengaruhi memori kerja yang diduga akibat dari perubahan sintesis BDNF dan hormon kortisol.²⁵

Berdasarkan neuroanatomi, kualitas tidur juga dapat mempengaruhi korteks serebri yang berperan penting dalam fungsi kognitif individu.²⁶ Pada korteks prefrontal memiliki peran penting dalam kapasitas memori kerja.^{27,28} Penelitian yang dilakukan oleh Peng (2020) menunjukkan kapasitas memori kerja sangat sensitif terhadap kurangnya tidur. Selain itu, kurang tidur dapat merusak hipokampus dan mempengaruhi kapasitas memori dengan merusak plastisitas sinaptik dalam otak. Kurang tidur juga dapat menurunkan aliran darah otak dan menurunkan tingkat metabolisme di talamus, korteks prefrontal, dan korteks parietal.²⁹ Penelitian yang dilakukan oleh Shao (2013) menunjukkan bahwa pada individu yang kekurangan tidur akan mempengaruhi konektivitas antara talamus dengan lobus frontal maupun temporal dan konektivitas subkortikal didalam otak akan menurun.³⁰ Begitu juga pada penelitian yang dikaji oleh Verweij (2014) menyimpulkan bahwa individu yang kekurangan tidur dapat mempengaruhi konektivitas fungsional pada daerah korteks prefrontal yang menyebabkan penurunan kualitas informasi yang disimpan dalam memori dan penurunan kecepatan pemrosesan informasi pada memori kerja.^{29,31}

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh kualitas tidur terhadap kapasitas memori kerja pada mahasiswa Program Studi Kedokteran UKRIDA Angkatan 2019, maka dapat disimpulkan bahwa mahasiswa dengan kualitas tidur buruk (66%) lebih banyak dibanding dengan mahasiswa yang kualitas tidur baik (34%) dan terdapat korelasi yang kuat antara kualitas tidur terhadap kapasitas memori kerja ($p < 0,000$), serta menunjukkan *pearson correlation* yang baik (0,896) dengan arah hubungan yang positif. Oleh karena itu, pada mahasiswa dengan kapasitas memori kerja yang semakin tinggi akan diikuti dengan kualitas tidur yang semakin baik, begitu juga sebaliknya.

Daftar Pustaka

1. Wahab A. Hubungan kualitas tidur dengan migren pada mahasiswa angkatan 2014 fakultas kedokteran Universitas Hasanuddin. Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. 2017;1–68.
2. Zurrahmi ZR, Hardianti S, Syahasti FM. Hubungan tingkat stres dengan kualitas tidur pada mahasiswa akhir S1 kesehatan masyarakat Universitas Pahlawan Tuanku

Tambusai tahun 2021. Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai; 2021.

3. Hastuti RY, Sukandar A, Nurhayati T. Hubungan tingkat kecemasan dengan kualitas tidur pada mahasiswa yang menyusun skripsi di STIKES Muhammadiyah Klaten. *J Mot.* 2016;11(22):9–21.
4. Pitaloka RD, Utami GT, Novayelinda R. Hubungan kualitas tidur dengan tekanan darah dan kemampuan konsentrasi belajar mahasiswa program studi ilmu keperawatan Universitas Riau. *J Online Mhs.* 2015;2(2):1435–43.
5. Putri EV. Hubungan antara faktor internal dan faktor eksternal pekerja dengan kualitas tidur pekerja shift di PT. X Sidoarjo. 2018;121.
6. Keswara UR, Syuhada N, Wahyudi WT. Perilaku penggunaan gadget dengan kualitas tidur pada remaja. *Holistik J Kesehatan.* 2019;13(3):233–9.
7. Benu WH, Gita D, Kareri R, Sagita S, Cendana UN. Hubungan kualitas tidur dengan memori jangka pendek pada mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Nusa Cendana. *Cendana Med J.* 2019;18(3):566–71.
8. Sinaga YY, Bebasari E, Ernalina Y. Hubungan kualitas tidur dengan obesitas mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Riau angkatan 2014. *Jom FK Universitas Riau.* 2015;2(2).
9. Batubara GJ. Hubungan kualitas tidur dengan working memory pada dokter muda di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan [skripsi]. Universitas Sumatera Utara; 2018.
10. May CP, Einstein GO. MEMORY: a five-day unit lesson plan for high school psychology teachers. Developed and Produced by the Teachers of Psychology in Secondary Schools (TOPSS) of the American Psychological Association; 2013.
11. Sherwood L. Human physiology: from cells to systems. 9th ed. Boston: Cengage Learning; 2016.
12. Alloway TP. Working memory and clinical developmental disorders. *Working Memory and Clinical Developmental Disorders*; 2018.
13. Amri AA, Khairunnisa C, Nadira CS. The association between sleep quality and working memory of medical faculty Malikussaleh University. *Kedokteran Diponegoro.* 2021;10(6).
14. Tabligha N, Sudjatmoko A, Triana D. Hubungan kualitas tidur dengan kapasitas memori kerja siswa sekolah menengah atas

- Islam Terpadu Iqra` Kota Bengkulu tahun 2018. *J Ked Raflesia*. 2018;4(2).
15. Nadira SR, Daulay M. Korelasi aktivitas fisik dengan memori kerja pada mahasiswa program studi pendidikan dokter fakultas kedokteran Universitas Sumatera Utara. *Talenta Publisher*. 2021;3(2).
 16. Wulantari H. Hubungan antara kualitas tidur terhadap kebugaran jasmani siswa peserta ekstrakurikuler futsal kelas XI dan XII SMA Negeri 1 Lendah Kabupaten Kulon Progo. *Universitas Negeri Yogyakarta*; 2019.
 17. Iqbal MD. Hubungan aktivitas fisik dengan kualitas tidur mahasiswa perantau di Yogyakarta. *Universitas Negeri Yogyakarta*; 2017.
 18. Blasiman RN, Was CA. Why is working memory performance unstable? a review of 21 factors. *Eur J Psychol*. 2018;14(1):188-231. Diunduh dari <https://doi.org/10.5964/ejop.v14i1.1472>
 19. Archer JA, Lee A, Qiu A, Chen SA. Working memory, age and education: a lifespan fMRI study. *PLoS One*. 2018;13(3). Diunduh dari <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194878>
 20. Puspasari S, Belladonna M, Wardani ND. Korelasi kualitas tidur dengan kapasitas memori kerja pada mahasiswa tingkat akhir. *Kedokteran Diponegoro*. 2019;8(1).
 21. Rajaratnam SMW, Howard ME, Grunstein RR. Sleep loss and circadian disruption in shift work: health burden and management. *Med J Aust*. 2013;199(8):S11-5. Diunduh dari <https://doi.org/10.5694/mja13.10561>
 22. Alif MR, Nurhidayati IR, Maulana AY. Hubungan kualitas tidur dengan memori kerja menggunakan *forward* dan *backward digit span test* pada peserta didik fakultas kedokteran. *Junior Medical Jurnal*. 2022;1(3). Diunduh dari <https://doi.org/10.33476/jmj.v1i3.2980>
 23. Sara SJ. Sleep to remember. *J Neurosci*. 2017;37(3):457-63. Diunduh dari <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0297-16.2017>
 24. Leal G, Bramham CR, Duarte CB. Chapter eight - BDNF and hippocampal synaptic plasticity. In: Litwack GBT-V and H, editor. *Neurotrophins*. Academic Press; 2017. p. 153-95. Diunduh dari <https://doi.org/10.1016/bs.vh.2016.10.004>
 25. Hirotsu C, Tufik S, Andersen ML. Interactions between sleep, stress, and metabolism: From physiological to pathological conditions. *Sleep Sci*. 2015;8(3):143-52. Diunduh dari <https://doi.org/10.1016/j.slsci.2015.09.002>
 26. Funahashi S. Working memory in the prefrontal cortex. *Brain Sci*. 2017;7(5):49. Diunduh dari <https://doi.org/10.3390/brainsci7050049>
 27. Mansouri FA, Rosa MGP, Atapour N. Working memory in the service of executive control functions. *Front Syst Neurosci*. 2015;9:166. Diunduh dari <https://doi.org/10.3389/fnsys.2015.00166>
 28. Riley MR, Constantinidis C. Role of prefrontal persistent activity in working memory. *Front Syst Neurosci*. 2016;9:181. Diunduh dari <https://doi.org/10.3389/fnsys.2015.00181>
 29. Peng Z, Dai C, Ba Y, Zhang L, Shao Y, Tian J. Effect of sleep deprivation on the working memory-related N2-P3 components of the event-related potential waveform. *Front Neurosci*. 2020. Diunduh dari <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00469>
 30. Shao Y, Wang L, Ye E, Jin X, Ni W, Yang Y, et al. Decreased thalamocortical functional connectivity after 36 hours of total sleep deprivation: evidence from resting state fMRI. *PLoS One*. 2013;8(10). Diunduh dari <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078830>
 31. Verweij IM, Romeijn N, Smit DJ, Piantoni G, Someren EJ Van, Werf YD van der. Sleep deprivation leads to a loss of functional connectivity in frontal brain regions. *BMC Neurosci*. 2014. Diunduh dari <https://doi.org/10.1186/1471-2202-15-88>