

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Memori Kerja

2.1.1.1 Definisi Memori Kerja

Memori kerja dapat digambarkan sebagai sejumlah informasi yang didapat bersifat sementara kemudia dipertahankan dalam keadaan yang dapat diakses, membuatnya berguna untuk banyak tugas kognitif. Memori kerja adalah salah satu topik paling berpengaruh yang dibahas dalam ilmu psikologi. Hal ini penting karena banyaknya variasi aktivitas dan proses kognitif di mana memori kerja dipikirkan untuk memainkan peran. Sebagai contoh di dunia nyata, misalkan seorang guru memberi tahu kelas bahwa bumi adalah planet ketiga matahari dan meminta siswa tertentu untuk menemukannya di peta tata surya yang ditempel di dinding, anak itu harus ingat bagian pertama dari pidato guru (tentang Bumi lokasi) saat memproses bagian kedua (permintaan untuk anak untuk menemukannya di peta) (Adams et al., 2018).

Memori kerja merupakan sistem kognitif yang memungkinkan individu untuk menyimpan dan memanipulasi informasi untuk menyelesaikan tugas. Sistem kognitif yang memungkinkan individu untuk menyimpan, memproses, dan memanipulasi informasi secara sementara untuk menyelesaikan tugas, Sistem ini memainkan peran penting dalam berbagai aktivitas kognitif (E. K. Miller et al., 2018), termasuk:

- 1) **Belajar:** Mengingat informasi baru dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang sudah ada.
- 2) **Pemecahan masalah:** Merencanakan dan melaksanakan solusi untuk masalah yang kompleks

- 3) **Pengambilan keputusan:** Menimbang informasi yang berbeda dan memilih tindakan terbaik.
- 4) **Penalaran:** Menarik kesimpulan dan membuat inferensi.

2.1.1.2 Fisiologi memori kerja

Memori kerja menunjukkan perbedaan baik dalam hal mengingat yang digunakan untuk menyimpan berbagai jenis informasi (verbal atau visuospasial). Temuan dalam studi *neuroimaging* pada manusia dan studi perekaman saraf pada monyet menunjukkan bahwa korteks prefrontal merupakan komponen penting dari memori kerja. Namun, studi ini tampaknya menunjukkan perbedaan dalam cara korteks prefrontal diatur sehubungan dengan memori kerja. Proses perubahan dalam memori kerja, dilihat dari aktivitas otak yang terjadi dalam pelaksanaan tugas-tugas di mana informasi hanya perlu disimpan sebentar dan kemudian dipanggil kembali (pemeliharaan) dengan tugas serupa di mana informasi yang disimpan dan peningkatan aktivasi yang signifikan diamati (Barrouillet & Camos, 2018)

Proses pembentukan memori kerja pertama terlihat pada Sirkuit frontoparietal, area ini terletak di bagian depan dan atas otak, dan bertanggung jawab untuk berbagai fungsi eksekutif, seperti perencanaan, pengorganisasian, dan pengambilan keputusan. Sirkuit frontoparietal bekerja sama dengan area otak lain untuk mengontrol fokus perhatian, memanipulasi informasi, dan mengelola tugas yang sedang berlangsung. Kemudian yang kedua area hipokampus, struktur ini terletak di lobus temporal medial dan memainkan peran penting dalam konsolidasi memori jangka pendek ke memori jangka panjang. Hipokampus membantu menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ada, dan memperkuat koneksi saraf yang terkait dengan memori. Pada bagian ketiga korteks prefrontal dorsolateral (DLPFC) area ini terletak di bagian depan otak dan bertanggung jawab untuk beberapa fungsi kognitif tingkat tinggi,

seperti pemecahan masalah, pengaturan diri, dan penalaran abstrak. DLPFC juga terlibat dalam memanipulasi informasi dalam memori kerja dan menjaga fokus perhatian. Kemudian terakhir untuk sistem aktivasi retikuler (RAS): Jaringan saraf ini terletak di batang otak dan bertanggung jawab untuk mengatur kewaspadaan dan fokus. RAS mengirimkan sinyal ke seluruh otak, membantu meningkatkan pemrosesan informasi dan menjaga informasi dalam memori kerja tetap aktif. (Psychology et al., n.d.) (Anggraini, 2023) .

Memori kerja adalah komponen kunci dalam kognisi manusia yang berperan dalam menyimpan dan memanipulasi informasi secara sementara untuk mendukung perilaku yang berorientasi pada tujuan. Fungsi ini bergantung pada interaksi kompleks antara jaringan neuron eksitatori dan inhibitori, dengan dopamin berperan sebagai neuromodulator utama. Penelitian menunjukkan bahwa kapasitas memori kerja bersifat dinamis dan dapat ditingkatkan melalui pelatihan, yang mendorong peningkatan aktivitas neuron di korteks prefrontal serta memperkuat konektivitas baik dalam korteks prefrontal maupun antar berbagai area otak. (Whitaker, 2024). Selain itu, interaksi antara default mode network (DMN) dan jaringan memori kerja (WMN) memainkan peran krusial dalam proses memori kerja. Setiap fase dalam memori kerja terkait dengan pola konektivitas fungsional yang berbeda antara kedua jaringan ini, mencerminkan dinamika otak dalam mengelola dan memproses informasi secara efisien. (Yuan et al., 2021) . Memahami mekanisme saraf yang mendasari memori kerja tidak hanya memberikan wawasan tentang batasan dan potensinya untuk ditingkatkan, tetapi juga mengungkapkan fleksibilitas dan plastisitas fungsi kognitif yang lebih tinggi. (Constantinidis & Klingberg, 2016)

2.1.1.3 Peran Neuroplastisitas dan Hormon pada Memori Kerja

Neuroplastisitas memainkan peran penting dalam memori kerja dengan memungkinkan otak untuk mengatur ulang dan memodifikasi

koneksi sarafnya sebagai respons terhadap berbagai rangsangan, pengalaman, proses pembelajaran, cedera, dan penyakit (Zhang et al., 2016). Memori kerja, komponen utama yang menjembatani persepsi, memori jangka panjang, dan tindakan, mengalami perubahan signifikan di wilayah otak, koneksi, dan neurotransmitter sepanjang rentang hidup dan sebagai respons terhadap cedera. Studi tentang pelatihan memori kerja pada populasi normal telah menunjukkan perubahan dalam pola aktivasi dan konektivitas fungsional di wilayah otak tertentu, seperti girus frontal superior, lobulus parietal inferior, dan girus cingulate, yang menunjukkan perubahan neuroplastik yang disebabkan oleh pelatihan (Đurić et al., 2018). Selain itu, perubahan terkait hormon, seperti pemberian estradiol pada wanita trans, telah dikaitkan dengan peningkatan memori kerja dan memori semantik, yang menyoroti dampak pengaruh hormonal pada fungsi kognitif yang terkait dengan memori (Schneider et al., 2023). Secara keseluruhan, neuroplastisitas sangat penting untuk mengoptimalkan fungsi memori kerja dan memfasilitasi pemulihan dan adaptasi sebagai respons terhadap berbagai tantangan kognitif..

2.1.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Memori Kerja

Memori kerja merupakan komponen penting dalam Sistem memori. Memori kerja memiliki kapasitas yang disebut kapasitas memori kerja, Kapasitas memori kerja adalah kemampuan otak untuk menyimpan informasi sementara untuk waktu singkat dan memprosesnya secara aktif. Kapasitas memori kerja dapat mempengaruhi kemampuan seseorang dalam merencanakan, mengolah informasi, dan memecahkan masalah (Du et al., 2022). Kapasitas memori kerja dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk:

1. **Usia:** Kapasitas memori kerja umumnya meningkat pada masa kanak-kanak dan mencapai puncaknya pada usia muda dewasa. Kapasitas ini kemudian menurun seiring bertambahnya usia.

2. **Kualitas tidur:** Kualitas tidur yang buruk menurunkan kerja kapasitas memori 6,45 kali lipat pada orang dengan tidur nyenyakkualitas.
3. **Aktivitas fisik:** Aktivitas fisik mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap memori kerja menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang lebih sedikit menurunkan kerja kapasitas memorinya 2,84 kali lipat dibandingkan orang yang melakukan aktivitas fisik teratur.
4. **Mendengar musik:** Mendengarkan musik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap memori kerja, menunjukkan bahwa mendengarkan musik lebih jarang mengalami penurunan kapasitas memori kerja dibandingkan orang yang sering mendengarkan music. (Anggraini, 2023)

2.1.2 Aktivitas Fisik Harian

2.1.2.1 Definisi Aktivitas Fisik Harian

Aktivitas fisik harian adalah kegiatan fisik yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti membersihkan rumah, berkebun, berjalan kaki, dan bermain dengan anak. Aktivitas fisik harian mengacu pada tindakan dan perilaku rutin yang dilakukan individu sehari-hari, yang mencerminkan gaya hidup, preferensi, dan strategi adaptasi mereka. Aktivitas ini dapat dipantau dan dianalisis menggunakan rangkaian sensor dan teknik pemrosesan gambar, yang memberikan wawasan tentang pola perilaku dari waktu ke waktu dan di berbagai dimensi seperti jenis aktivitas, lokasi, dan waktu dalam sehari. Pola aktivitas fisik harian bersifat unik untuk setiap individu, dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pilihan pribadi, rangsangan lingkungan, dan interaksi sosial, yang dapat dimodelkan dan disimulasikan untuk memahami perilaku manusia dengan lebih baik (Kulsoom et al., 2022). Dengan mempelajari pola aktivitas fisik harian, peneliti dapat memperoleh informasi berharga tentang bagaimana orang mengalokasikan waktu mereka, membuat keputusan, dan beradaptasi dengan tuntutan masyarakat dan ekonomi, yang menyoroti pentingnya menganalisis aktivitas fisik harian dalam konteks adaptasi sosial dan dinamika ketenagakerjaan perkotaan

2.1.2.2 Kategori Aktivitas Fisik Harian

Aktivitas fisik dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori berdasarkan tingkat intensitas dan waktu berkegiatan, yaitu aktivitas fisik ringan, sedang, dan berat (Kemenkes, 2024)

Aktivitas fisik ringan mencakup kegiatan yang membutuhkan sedikit tenaga dan tidak menyebabkan perubahan signifikan pada pola pernapasan. Contohnya termasuk berjalan santai di sekitar rumah, kantor, atau pusat perbelanjaan, serta duduk untuk bekerja di depan komputer,

membaca, menulis, menyetir, atau mengoperasikan mesin dalam posisi duduk atau berdiri. Aktivitas seperti melakukan pekerjaan rumah tangga ringan (mencuci piring, menyetrika, memasak, menyapu, mengepel, atau menjahit) juga termasuk dalam kategori ini (Kusumo, 2020).

Aktivitas fisik sedang ditandai dengan tubuh mulai berkeringat, denyut jantung meningkat, dan frekuensi napas menjadi lebih cepat. Contohnya meliputi berjalan cepat di permukaan rata baik di dalam maupun di luar ruangan, seperti di rumah, tempat kerja, atau toko. Aktivitas lain termasuk memindahkan perabot ringan, berkebun, menanam pohon, mencuci mobil, atau pekerjaan seperti tukang kayu dan membersihkan rumput dengan mesin pemotong. Untuk olahraga dan rekreasi, aktivitas seperti bulutangkis santai, dansa, bersepeda di jalur datar, serta berlayar juga termasuk dalam kategori ini (Kusumo, 2020).

Aktivitas fisik berat melibatkan usaha fisik yang intens, ditandai dengan tubuh berkeringat banyak, denyut jantung meningkat, dan napas menjadi terengah-engah. Contoh aktivitas ini meliputi berjalan sangat cepat, berjalan mendaki, membawa beban di punggung, mendaki gunung, jogging, atau berlari. Aktivitas berat lainnya mencakup pekerjaan seperti mengangkat beban berat, menyekop pasir, memindahkan batu bata, menggali selokan, atau mencangkul. Dalam konteks rumah tangga, memindahkan perabot berat atau menggendong anak juga termasuk aktivitas fisik berat. Untuk olahraga, kegiatan seperti bersepeda lebih dari 15 km/jam di lintasan mendaki, bermain basket, bulutangkis, atau sepak bola juga masuk dalam kategori ini (Kusumo, 2020).

Kadet Mahasiswa cohort V FKIK yaitu Pendidikan Dokter tentunya memiliki aktivitas fisik harian dalam jadwal belajar dan aktivitas pribadi yang terlampir pada lampiran 1. Di bawah ini merupakan jadwal harian tetap kadet dari bangun tidur hingga tidur lagi.

2.1.2.2 Fisiologi Aktivitas Fisik Harian Terhadap Memori Kerja di Otak

Terlibat dalam berbagai aktivitas fisik harian telah terbukti berdampak positif pada memori kerja pada orang dewasa yang lebih tua, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian yang meneliti hubungan antara keragaman aktivitas dan memori kerja dalam diri seseorang (Conor et al., 2022). Aktivitas fisik tidak hanya berkaitan dengan kebugaran tubuh, tetapi juga memiliki hubungan erat dengan struktur dan fungsi otak. Sebuah penelitian pada tahun 2015 menggunakan mencit sebagai hewan uji untuk memahami keterkaitan aktivitas fisik dengan otak pada tingkat molekuler. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik dapat membantu mempertahankan aliran darah ke otak serta berpotensi meningkatkan suplai nutrisi. Selain itu, aktivitas fisik diyakini berperan dalam mendukung metabolisme neurotransmitter serta memicu perubahan molekuler dan seluler yang menjaga serta meningkatkan plastisitas otak. Studi tersebut juga menemukan bahwa aktivitas fisik berkontribusi terhadap perubahan seluler, molekuler, dan neurokimia, termasuk peningkatan vaskularisasi otak, peningkatan kadar dopamin, serta perubahan pada faktor neurotropik yang berfungsi sebagai neuroprotektan (Oktiansyah, 2015).

Memori kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk usia, faktor genetik, ritme sirkadian, neurotransmitter, kondisi emosional, serta struktur dan fungsi otak. Stimulasi dan aktivitas fisik dapat meningkatkan neurogenesis sel-sel di gyrus dentata hippocampus, yang meningkatkan kinerja hippocampus selama proses belajar. Akibatnya, hippocampus dapat secara otomatis meningkatkan daya ingat dan meningkatkan kemampuan untuk mengingat dalam waktu singkat (Desriyani et al., 2019). Melakukan aktivitas fisik setiap hari dapat merangsang dan merelaksasikan keseluruhan otak, meskipun kemampuan otak anak akan menurun jika jarang digunakan (Effendy et al., 2019).

2.1.2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Fisik Harian

1. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merujuk pada karakteristik biologis yang membedakan laki-laki dan perempuan, seperti kromosom, hormon, serta struktur dan fungsi organ tubuh (Hanifah & Utami, 2012). Menurut penelitian Farradika et al. (2019), perempuan cenderung lebih pasif secara fisik (49,5%) dibandingkan laki-laki (36,8%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Abadini & Wuryaningsih (2019), yang menunjukkan bahwa laki-laki memiliki peluang dua kali lebih besar untuk aktif secara fisik dibandingkan perempuan. Penelitian yang dilakukan oleh Cheah & Poh (2014) menunjukkan bahwa laki-laki 1,5 kali lebih cenderung untuk aktif secara fisik dibandingkan perempuan. Temuan serupa juga ditemukan dalam studi Fagaras et al. (2015), yang menyatakan bahwa mahasiswa laki-laki lebih aktif daripada mahasiswa perempuan. Laki-laki memiliki laju metabolisme basal (BMR) lebih tinggi, yang berarti mereka membakar lebih banyak kalori saat istirahat, sehingga lebih cenderung akan melakukan aktivitas fisik untuk mengimbangi energi yang terbakar. Secara komposisi tubuh laki-laki memiliki lebih banyak serabut otot tipe II (fast-twitch fibers) yang memungkinkan mereka melakukan gerakan eksplosif dan kuat, seperti sprint atau angkat beban (Basal et al., 2019). Faktor hormon Testosteron pada laki-laki yang memiliki kadar testosteron lebih tinggi dibandingkan perempuan. Hormon ini berperan dalam pembentukan massa otot, kekuatan fisik, dan metabolisme energi, yang membuat mereka lebih mampu melakukan aktivitas fisik yang lebih berat dan intensif (Purnami et al., 2020). Laki-laki memiliki persentase massa otot yang lebih besar dan lemak tubuh yang lebih rendah, yang meningkatkan kapasitas aerobik dan anaerobik mereka. Otot yang lebih banyak menghasilkan lebih banyak ATP (adenosin trifosfat) untuk energi, sehingga mereka lebih tahan dalam melakukan aktivitas fisik yang berat dan lebih lama (Varillas-Delgado, 2024).

2. Status Sosial Ekonomi

Status sosial ekonomi merujuk pada posisi seseorang dalam masyarakat yang ditentukan oleh kemampuan mereka dalam memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, yang bergantung pada penghasilan atau pendapatan yang diperoleh. Hal ini berpengaruh terhadap status sosial individu dalam struktur sosial masyarakat (Taluke et al., 2021)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Stalling et al. (2022) aktivitas fisik yang diukur secara objektif menunjukkan hubungan positif dengan status sosial ekonomi. Penelitian oleh Drenowatz et al. (2010) menunjukkan bahwa anak dari keluarga dengan status sosial ekonomi rendah cenderung memiliki tingkat aktivitas fisik yang rendah, lebih banyak waktu untuk aktivitas sedentari, dan memiliki IMT yang tinggi. Menurut penelitian de Boer et al. (2021), individu dengan status sosial ekonomi rendah lebih cenderung mengalami penurunan dalam aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga berat selama pandemi Covid-19, dan memiliki kemungkinan lebih kecil untuk meningkatkan aktivitas fisik tersebut. Penelitian lain oleh Wicaksono et al. (2021) menemukan adanya hubungan signifikan ($p = 0.000$) antara status sosial ekonomi dan aktivitas fisik anak selama pandemi Covid-19.

3. Dukungan Teman

Dukungan teman merujuk pada bantuan atau dorongan yang diberikan oleh orang-orang dalam kelompok atau rentang usia yang sama. Penelitian lain oleh Gill et al. (2018) menemukan bahwa 17,8% dukungan teman terhadap aktivitas fisik berhubungan positif dengan tercapainya target aktivitas fisik harian dan mingguan. Penelitian oleh Abadini & Wuryaningsih (2019) menunjukkan bahwa responden yang menerima dukungan dari teman memiliki peluang dua kali lebih besar untuk lebih aktif secara fisik dibandingkan mereka yang kurang mendapatkan dukungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Kastrati & Georgiev (2020) menunjukkan bahwa dukungan teman memiliki hubungan yang signifikan

dengan aktivitas fisik ($p = 0.001$). Hal ini sejalan dengan penelitian menyatakan bahwa dukungan sosial dari teman secara positif dan konsisten berhubungan dengan tingkat aktivitas fisik remaja. Teman memberikan dukungan melalui ajakan dan menghabiskan waktu bersama untuk beraktivitas fisik, yang dapat mempererat hubungan pertemanan (Mendonca et al, 2014).

2.1.2.4. Hubungan Aktivitas Fisik Harian dengan kapasitas memori kerja

Penelitian yang dilakukan pada kota Makasar menunjukkan menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan kemampuan kognitif, dengan p-value 0,000 ($p < \alpha 0,07$). Aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga berat pada lansia memiliki dampak positif terhadap fungsi kognitif mereka. Meningkatkan aktivitas fisik sehari-hari dapat membantu lansia menjaga fungsi kognitif yang lebih baik (SHELEMO, 2023).

Hubungan antara aktivitas fisik harian dan kemampuan kognitif bersifat kompleks, dengan pengaruh langsung dan tidak langsung yang bervariasi di berbagai kelompok usia. Aktivitas fisik (AF) terbukti dapat meningkatkan fungsi kognitif seperti memori, perhatian, dan kecepatan pemrosesan, dengan dampak yang berbeda-beda tergantung pada kemampuan kognitif dasar individu dan usia. Mekanisme melalui mana AF mempengaruhi kognisi mencakup neurogenesis, peningkatan kesehatan otak, dan mediasi ekspektasi pendidikan diri serta perilaku belajar (Mou et al., 2022). Berikut adalah aspek-aspek utama dari hubungan ini:

1. Efek Langsung Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik yang teratur mendorong neurogenesis dan meningkatkan kesehatan otak, yang pada gilirannya meningkatkan fungsi kognitif seperti memori dan perhatian di semua kelompok usia (Mazur &

Bulski, 2024). Pada remaja, AF secara langsung meningkatkan kemampuan kognitif, dengan dampak yang lebih besar pada mereka yang memiliki kinerja kognitif awal yang lebih rendah (Zhou et al., 2024). Di kalangan orang dewasa paruh baya, peningkatan waktu aktif berkorelasi dengan kecepatan pemrosesan yang lebih baik dan penilaian memori yang lebih positif (Kekäläinen et al., 2023).

2.1.3 Alat Mengukur Memori Kerja

Kapasitas memori kerja diukur dengan jumlah informasi yang dapat disimpan dan diproses secara bersamaan. dapat diukur dengan berbagai tes, seperti:

- 1) **Tes rentang digit:** Mengingat serangkaian angka yang didengar secara lisan (Young & Keith, 2020).
- 2) **Tes *N-back*:** Mengingat item yang muncul n langkah sebelumnya dalam urutan (Barrouillet & Camos, 2018).
- 3) ***Reading Span Test*:** Tes ini mengukur kemampuan untuk mengingat informasi dari teks sambil memproses informasi baru (Teng, 2023).

Pada penelitian ini akan menggunakan alat ukur berupa *Assesment Digit Span-Test* atau tes rentang digit. Tes rentang digit memiliki reabilitas yang tinggi artinya hasil tes yang diperoleh individu cenderung konsisten jika tes dilakukan berulang kali. Tes ini juga memiliki validitas yang baik karena tes ini benar benar mengukur apa yang dimaksudkan untuk diukur yaitu kemampuan memori kerja. Selain itu tes ini mudah diberikan dan dinilai karena tidak memerlukan peralatan atau bahan khusus, sehingga dapat dilakukan diberbagai situasi (Setianingsih et al., 2024). Tes rentang digit sensitif terhadap perubahan dalam kemampuan memori kerja. Hal ini berarti tes ini dapat digunakan untuk melacak kemampuan individu dari waktu ke waktu (Abdullah et al., 2024).

Rentang digit merupakan salah satu tes memori kerja yang paling umum digunakan dalam penelitian dan praktik klinis. Sebagian besar tes

rentang digit berisi dua bagian yang disajikan secara berurutan: rentang digit ke depan dan rentang digit ke belakang. Rentang digit ke depan melibatkan ingatan langsung dan hafalan dari urutan numerik yang disajikan secara lisan dan dianggap sebagai ukuran memori jangka pendek. Rentang digit ke belakang melibatkan urutan numerik yang serupa dan disajikan secara lisan, tetapi ditafsirkan sebagai ukuran memori kerja karena mengharuskan responden untuk mengingat digit dalam urutan serial terbalik (misalnya, 5-2-7 diingat dengan benar sebagai 7-2-5). Permintaan pembalikan ini semata-mata membedakan dua kondisi rentang digit; dengan demikian, sejauh mana pembalikan daftar membangkitkan pembaruan, penataan ulang, dan/atau pemrosesan ganda yang cukup untuk melibatkan memori kerja sangat penting bagi utilitas klinis dan teoretisnya (Kofler et al., 2017).

2.1.3.1 Digit Span Test

2.1.3.1.1 Definisi

Pengukuran digit span adalah salah satu tes neuropsikologi terlama dan banyak digunakan untuk merekam memori verbal jangka pendek. Selama ini pada beberapa penelitian telah menyetujui bahwa komponen dari tes memori Wechsler(WMS) dan skala kecerdasan pada orang dewasa(Winoto, 2017)

Subtes Rentang Digit terdiri dari kondisi pembacaan maju dan mundur. Pada bagian digit maju, individu secara lisan disajikan dengan serangkaian angka dan diminta untuk mengulang kembali angka-angka tersebut secara berurutan segera setelah pemberian stimulus. Dalam kondisi digit mundur, individu diinstruksikan untuk mengulang kembali serangkaian angka yang disajikan dalam urutan terbalik. Skor Rentang Digit menggabungkan jumlah total rangkaian digit yang diulang dengan benar dalam kedua kondisi.(Hill et al., 2011)

2.1.3.1.2 Cara Penggunaan Digit Span Test

Pada pengukuran kerja peneliti menggunakan instrument atau alat ukur yaitu Digit Span Test. Tes ini terdiri dari sub tes *forward* dan *backward* untuk mengukur fungsi kognitif. Tes ini terdiri dari dua model, yaitu digit forward dan digit *backward*. Tujuannya adalah untuk lembar kerja digit span test dan bolpoin. (Winoto, 2017)

Subtes Rentang Digit terdiri dari kondisi pembacaan maju dan mundur. Pada bagian digit maju, individu secara lisan disajikan dengan serangkaian angka dan diminta untuk mengulang kembali angka-angka tersebut secara berurutan segera setelah pemberian stimulus. Dalam kondisi digit mundur, individu diinstruksikan untuk mengulang kembali serangkaian angka yang disajikan dalam urutan terbalik. Skor Rentang Digit menggabungkan jumlah total rangkaian digit yang diulang dengan benar dalam kedua kondisi. (Hill et al., 2011)

Rentang digit merupakan salah satu tes memori kerja yang paling umum digunakan dalam penelitian dan praktik klinis. Sebagian besar tes rentang digit berisi dua bagian yang disajikan secara berurutan: rentang digit ke depan dan rentang digit ke belakang. Rentang digit ke depan melibatkan ingatan langsung dan hafalan dari urutan numerik yang disajikan secara lisan dan dianggap sebagai ukuran memori jangka pendek. Rentang digit ke belakang melibatkan urutan numerik yang serupa dan disajikan secara lisan, tetapi ditafsirkan sebagai ukuran memori kerja karena mengharuskan responden untuk mengingat digit dalam urutan serial terbalik (misalnya, 5-2-7 diingat dengan benar sebagai 7-2-5). Permintaan pembalikan ini semata-mata membedakan dua kondisi rentang digit; dengan demikian, sejauh mana pembalikan daftar membangkitkan pembaruan, penataan ulang, dan/atau pemrosesan ganda yang cukup untuk melibatkan memori kerja sangat penting bagi utilitas klinis dan teoretisnya (Kofler et al., 2017).

2.1.3.1.3 Prinsip Penggunaan Digit Span Test

Pada prinsipnya tes rentang maju dan tes rentang mundur dipengaruhi oleh faktor yang berbeda. Oleh karena itu, ini menyimpulkan bahwa rentang maju dan mundur tidak boleh secara bersamaan dalam pengujian tesnya maka dari perlu dilaksanakan satu per satu dengan memperhatikan beberapa hal:

1. Pastikan individu tidak melihat daftar angka selama tes
2. Hindari memberikan petunjuk atau bantuan kepada individu selama tes.
3. Jaga konsistensi dalam pelaksanaan tes untuk semua individu

(Lamar et al., 2018)

2.1.3.1.4 Reabilitas dan Validitas Digit Span Test

Sistem terkomputerisasi digunakan untuk membuktikan reliabilitas alat ukur backward digit span test. Hasil penilaian, yang menghasilkan nilai koefisien Cronbach's alpha sebesar 0,921, menunjukkan bahwa hasil pengukuran backward digit span test memiliki reliabilitas yang baik untuk mengukur gangguan atensi. Selanjutnya, koefisien konsistensi masing-masing komponen dinilai menggunakan *intraclass correlation coefficient* (ICC). Hasilnya menunjukkan tingkat reliabilitas sebesar 0,853, yang menunjukkan bahwa angka reliabilitas termasuk dalam kategori baik (Dwi Hantoro et al., 2019)

2.1.4 Alat Ukur Aktifitas Harian

Aktivitas harian seseorang dapat diukur menggunakan berbagai alat yang dirancang untuk mengidentifikasi tingkat intensitas, frekuensi, durasi, dan jenis aktivitas fisik yang dilakukan. Berikut adalah beberapa alat ukur yang umum digunakan:

1. Kuesioner Aktivitas Fisik

Contohnya adalah *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ), yang membantu mengukur aktivitas fisik dalam berbagai kategori, seperti aktivitas ringan, sedang, dan berat, berdasarkan intensitas dan durasi. Responden diminta untuk menjawab pertanyaan tentang aktivitas mereka selama 7 hari terakhir(Olivier, 2020)

2. *Doubly Labeled Water (DLW)*

Metode laboratorium yang mengukur pengeluaran energi total melalui analisis isotop stabil dalam air tubuh. Sangat akurat tetapi mahal(Slater, n.d.).

3. *Metabolic Cart atau VO2 Analyzer*

Alat laboratorium yang mengukur konsumsi oksigen (VO₂) dan pengeluaran energi secara langsung selama aktivitas fisik. Cocok untuk pengukuran intensitas latihan dan kebugaran kardiorespirasi(*EXPRESSION OF INTEREST – NEXT GENERATION METABOLIC*, 2022; ParvoMedics, 2022).

Instrumen yang digunakan bergantung pada tujuan pengukuran, populasi, dan sumber daya yang tersedia. Untuk penelitian skala besar, kuesioner seperti *IPAQ*, sedangkan untuk data yang sangat akurat, perangkat seperti *Doubly Labeled Water (DLW)* dan *Metabolic Cart* atau *VO₂ Analyzer*. Dalam penelitian ini akan menggunakan instrument berupa *IPAQ test* jika dilihat dari tujuan, populasi dan sumber daya yang tersedia.

2.1.4.1 *IPAQ Test*

2.1.4.1.1 definisi

Terdapat 2 jenis IPAQ Test yaitu tes IPAQ Panjang dan Tes IPAQ pendek ,Perbedaan antara formulir pendek dan panjang Kuesioner Aktivitas Fisik Internasional (IPAQ) terletak pada panjangnya dan tingkat detail yang mereka tangkap terkait aktivitas fisik. Formulir pendek, IPAQ-SF, adalah

ukuran aktivitas fisik yang ringkas dan dapat dilaporkan sendiri. Di sisi lain, formulir panjang, IPAQ-L, memberikan penilaian yang lebih rinci tentang pola aktivitas fisik. Sementara kedua formulir bertujuan untuk mengevaluasi tingkat aktivitas fisik, formulir pendek lebih ringkas, membuatnya lebih mudah dan cepat untuk diberikan, sedangkan formulir panjang menangkap berbagai aktivitas yang lebih luas secara lebih rinci. Penelitian telah menunjukkan bahwa kedua formulir menunjukkan tingkat validitas dan reliabilitas yang berbeda-beda dalam menilai aktivitas fisik, dengan formulir pendek lebih umum digunakan karena kesederhanaannya dan kemudahan pengisiannya. Dalam Penelitian Ini menggunakan tes IPAQ pendek dilihat dari ukuran aktivitas fisik yang ringkas dan pelaporan mandiri dari sampel (Mikels & Reuter-Lorenz, 2019)

Bentuk IPAQ pendek menunjukkan reprodutifitas yang lebih baik daripada bentuk panjang, dengan korelasi sederhana untuk aktivitas fisik sedang dan ringan (Olsson et al., 2019). Bentuk pendek dari Kuesioner IPAQ terdapat reabilitas dan validitas yang sama dibandingkan dengan bentuk panjang, dengan lebih sedikit item per tujuan, sehingga menawarkan alat pengukuran yang lebih ringkas (Caravali Meza et al., 2016)

2.1.4.1.2 Fungsi IPAQ Test

Kuesioner Aktivitas Fisik Internasional (IPAQ) berfungsi sebagai alat yang berharga untuk menilai tingkat aktivitas fisik pada berbagai populasi, termasuk pasien dengan faktor risiko kardiovaskular. Kuesioner ini telah digunakan dalam penelitian yang berfokus pada pencegahan penyakit kardiovaskular, seperti mengevaluasi kuantifikasi aktivitas fisik pada pasien dengan gagal jantung dengan fraksi ejeksi yang berkurang. IPAQ telah menunjukkan reabilitas dalam menilai tingkat aktivitas fisik pada mahasiswa, menunjukkan kesesuaian sedang hingga hampir sempurna dalam skenario uji-ulang. Secara keseluruhan, IPAQ memainkan peran

penting dalam mempromosikan strategi kesehatan masyarakat dengan menyediakan kriteria standar untuk mengevaluasi tingkat aktivitas fisik dan hasil kesehatan terkaitnya(Olivier, 2020).

2.1.4.1.3 Prinsip Penggunaan *IPAQ Test*

Kuesioner Aktivitas Fisik Internasional (IPAQ) adalah alat yang umum digunakan untuk menilai tingkat aktivitas fisik, tetapi validitasnya pada populasi tertentu seperti wanita lanjut usia telah dipertanyakan (Araújo, 2014). Untuk meningkatkan akurasi, akselerometer telah disarankan sebagai ukuran aktivitas fisik yang lebih objektif, menawarkan data yang andal (Araújo, 2014). Dengan menggabungkan alat subjektif seperti kuesioner dengan ukuran objektif seperti akselerometer, pemahaman yang lebih komprehensif tentang tingkat aktivitas fisik dapat dicapai, memastikan penilaian dan pemantauan tingkat aktivitas individu yang lebih baik.

2.1.4.1.4 Proses pengisian *IPAQ Short Test*

Sampel diarahkan untuk mengisi kuesioner dengan memberikan tanda centang (√) dan melengkapi jawaban sesuai dengan aktivitas fisik mereka selama 7 hari terakhir. Tidak ada jawaban yang benar atau salah, sehingga diharapkan sampel menjawab berdasarkan kondisi yang sebenarnya dan spontanitas. Fokus utama adalah pada aktivitas fisik dalam berbagai konteks, seperti pekerjaan, pekerjaan rumah tangga, perjalanan, serta aktivitas rekreasi atau olahraga.

1. Aktivitas Fisik Berat:

Sampel diminta mencatat jumlah hari dan durasi harian (jam dan menit) mereka melakukan aktivitas fisik berat yang membuat napas menjadi lebih berat dari biasanya, seperti mengangkat beban berat, menggali, aerobik, atau bersepeda cepat. Jika tidak ada aktivitas berat, mereka diarahkan untuk melanjutkan ke pertanyaan aktivitas fisik sedang.

2. Aktivitas Fisik Sedang:

Sampel mencatat jumlah hari dan durasi harian untuk aktivitas fisik sedang, seperti membawa beban ringan, bersepeda santai, atau bermain tenis ganda. Aktivitas fisik sedang tidak termasuk berjalan kaki. Jika tidak ada, responden melanjutkan ke bagian yang menanyakan tentang aktivitas berjalan kaki.

3. Aktivitas Berjalan Kaki:

Sampel mencatat jumlah hari dan durasi harian mereka melakukan aktivitas berjalan kaki selama minimal 10 menit. Kegiatan ini mencakup berjalan di tempat kerja, di rumah, untuk bepergian, atau sebagai aktivitas rekreasi. Jika tidak ada aktivitas berjalan, mereka langsung menjawab pertanyaan terakhir terkait waktu duduk.

4. Waktu Duduk:

Sampel menjawab durasi waktu yang dihabiskan untuk duduk selama hari kerja dalam 7 hari terakhir. Aktivitas duduk mencakup pekerjaan di meja, membaca, menonton televisi, atau mengunjungi teman.

Tujuan dari kuesioner ini adalah untuk mengukur intensitas, frekuensi, dan durasi aktivitas fisik sehari-hari serta waktu yang dihabiskan dalam posisi duduk. Hal ini membantu menilai tingkat aktivitas fisik seseorang secara keseluruhan.

(D. Miller, 2015)(Maddison et al., 2007)

Hasil dilaporkan dalam tiga kategori, yaitu tingkat aktivitas rendah, sedang, atau tinggi, atau dapat dinyatakan sebagai variabel kontinu dalam satuan MET menit per minggu. MET menit mengukur jumlah energi yang digunakan selama aktivitas fisik, dengan MET sendiri merepresentasikan kelipatan dari energi yang dikeluarkan saat istirahat. Sebagai acuan, 1 MET setara dengan energi yang dikeluarkan saat beristirahat, sementara 2 METS berarti energi yang dikeluarkan dua kali lipat dari kondisi istirahat.

Untuk menghitung skor variabel kontinu berdasarkan IPAQ (MET menit per minggu), digunakan nilai standar: berjalan kaki dihitung sebagai 3,3 METS, aktivitas fisik sedang sebagai 4 METS, dan aktivitas fisik berat sebagai 8 METS (D. Miller, 2015).

Aktivitas fisik diukur dalam satuan MET menit per minggu (METs-min), yang menunjukkan jumlah energi yang dikeluarkan setiap menit berdasarkan jenis aktivitas yang dilakukan. Perhitungan total menggunakan rumus dari International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) sebagai berikut:

$$\text{METs-min/minggu} = \text{MET level (jenis aktivitas)} \times \text{durasi aktivitas (menit)} \times \text{frekuensi aktivitas (hari/minggu)}$$

Dengan rincian tingkat aktivitas:

Berjalan: $3,3 \times \text{menit} \times \text{hari}$

Aktivitas sedang: $4,0 \times \text{menit} \times \text{hari}$

Aktivitas berat: $8,0 \times \text{menit} \times \text{hari}$

Total MET diperoleh dari penjumlahan nilai MET dari masing-masing kategori:

$$\text{Total MET} = \text{Berjalan} + \text{Aktivitas Sedang} + \text{Aktivitas Berat}$$

Berdasarkan hasil akhir, tingkat aktivitas fisik diklasifikasikan sebagai berikut:

Rendah: $< 600 \text{ METs/minggu}$

Sedang: $600\text{--}3000 \text{ METs/minggu}$

Tinggi: $> 3000 \text{ METs/minggu}$

Setelah data aktivitas dikumpulkan, setiap jenis aktivitas dikategorikan ke dalam kelompok berjalan, sedang, atau berat. Kemudian, nilai tersebut

dimasukkan ke dalam rumus IPAQ untuk menghitung total METs/minggu sebagai hasil akhir(D. Miller, 2015)

Berikut penelitian yang menggunakan *IPAQ test* dan hasilnya:

Tabel 2.1 Penelitian yang menggunakan *IPAQ Test*

No	Penulis dan Tahun	Judul	Hasil
1	Aritonang et al(2020)	<i>Gambaran Tingkat Aktivitas Fisik Mahasiswa Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Mataram di Masa Pandemi COVID-19</i>	<i>Hasil analisis menunjukkan bahwa sebanyak 59 mahasiswa (21,4%) tergolong dalam kategori aktivitas fisik rendah, sementara 145 mahasiswa (53,5%) memiliki aktivitas fisik sedang, dan 68 mahasiswa (25,1%) termasuk dalam kategori aktivitas fisik tinggi. Selama masa pandemi COVID-19, lebih dari setengah mahasiswa PSPD FK Unram (53,5%) berada dalam kategori aktivitas fisik sedang.</i>
2	Widiyatmoko & Hadi(2018)	<i>Tingkat Aktivitas Fisik Siswa Di Kota Semarang</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam aktivitas fisik antara siswa laki-laki dan perempuan. Rata-rata nilai aktivitas fisik siswa laki-laki adalah 1506,61 MET (menit/minggu), sedangkan siswa perempuan memiliki rata-rata 1015,85 MET

			(menit/minggu). Secara keseluruhan, siswa laki-laki cenderung memiliki tingkat aktivitas fisik yang lebih tinggi dibandingkan siswa perempuan.
3	Putri et al(2019)	<i>Physical Activities Decrease Fasting Blood Glucose Level in Diabetes Mellitus Type 2 Patients: Use of International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) in Rural Area</i>	Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas peserta memiliki tingkat aktivitas fisik rendah (52,2%). Sementara itu, kadar glukosa darah puasa paling rendah ditemukan pada pasien dengan aktivitas fisik tinggi ($98,63 \pm 11,6$ mg/dL), dibandingkan dengan pasien yang memiliki aktivitas fisik sedang ($123,43 \pm 20,16$ mg/dL) dan rendah ($164,21 \pm 19,04$ mg/dL). Analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 2 Tinjauan literatur penelitian terdahulu

No	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Instrumen Penelitian	Sampel	Hasil Penelitian
1.	Shen Menglu, Yang Suyong	Efektivitas Kognitif Latihan Interval Intensitas	Penilaian hasil utama Tes Stroop,	240 orang	Latihan HIIT dapat mengurangi keinginan

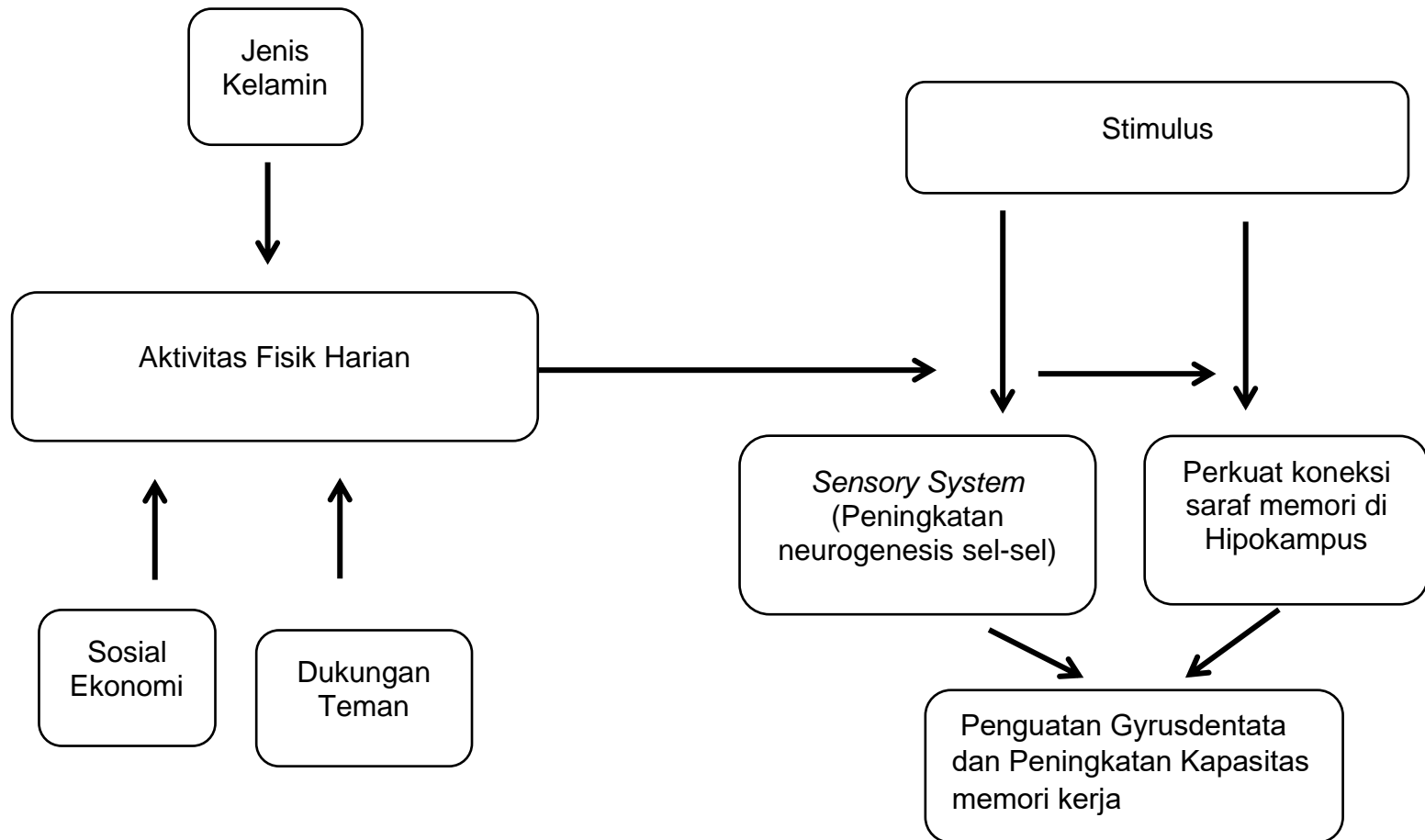
	, Wang Xiaoyan, Wolfgangl. Schöllhorn and Zhu Dong (2021)	Tinggi Bagi Individu Dengan Ketergantungan Metamfetamin: Protokol Studi Untuk Uji Coba Terkendali Acak	Skala Kecerdasan Dewasa Wechsler-III, Rentang jari Penilaian hasil sekunder Tes fungsi kognitif, Skala Otomatis Keinginan untuk Zat (CAS-S)		terhadap obat-obatan terlarang di antara individu dengan ketergantungan MA; karenanya, HIIT mungkin memiliki efek baik pada fungsi kognitif, seperti memori dan fungsi eksekutif, dari individu dengan ketergantungan MA.
2	Rizvialdi dan Nuryani Sidarta (2019)	Pengaruh aktivitas fisik terhadap kapasitas memori kerja pada pelajar SMA	instrumen kuesioner IPAQ untuk intensitas dan frekuensi aktivitas fisik serta WISC-IV mengukur indeks memori kerja.	56 orang	Terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan indeks memori kerja siswa ($r=0.487$; $p=0.023$). Kemudian frekuensi aktivitas fisik dengan indeks memori kerja ($r=0.220$; $p=0.458$)

3	Herwanto dan Adrian Umboh(2017)	Penurunan Kapasitas Memori Kerja Pada Residen Pediatri Yang Kurang Tidur	Wechsler Adult Intelligence Scale, Epsworth sleepiness scale	71 orang	Adanya hubungan yang signifikan antara skala kantuk epsworth saat tidak jaga dengan saat setelah jaga (r: 0.303, p: 0,005). Waktu tidur rerata saat jaga malam 2,98 jam, sedangkan tidur per malam untuk residen yang tidak bertugas jaga malam 6,55 jam. Didapatkan hubungan yang signifikan terkait penurunan kapasitas memori kerja pada residen setelah tugas jaga malam (r: 0.776, p<0,001).
---	---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.3 Kerangka Berpikir

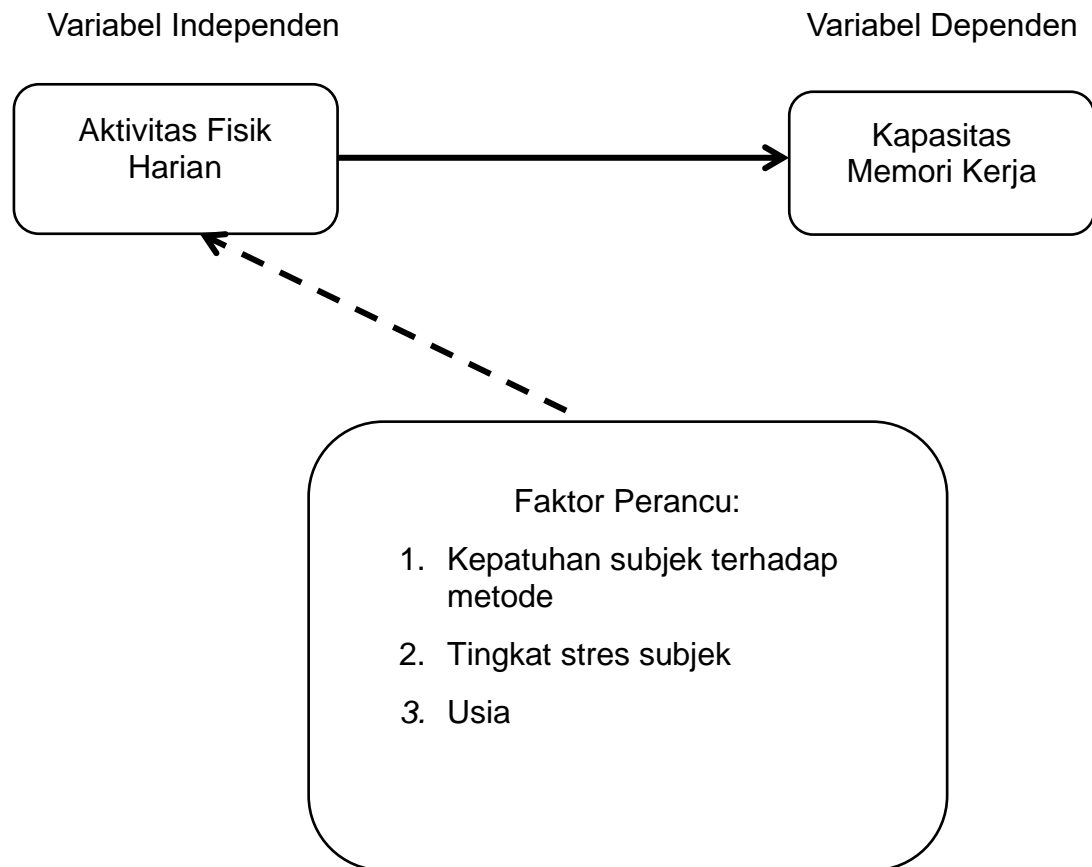
Kerangka berpikir dalam penelitian ini dirancang untuk menjelaskan Kapasitas Memori Kerja pada Kadet Mahasiswa cohort V Universitas Pertahanan Republik Indonesia dengan hubungan perbedaan antara kapasitas memori kerja setiap fakultas pada kadet mahasiswa cohort V universitas Pertahanan . Memori kerja diukur dengan alat instrumen berupa Digit Span Test yang akan mengukur kapasitas memori kerja Kadet Mahasiswa. Kemudian aktivitas fisik harian kadet diukur dengan *IPAQ test*

1.3.1 Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka teori

2.3.2 Kerangka Konsep



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

2.4 Hipotesis Penelitian

1. Hipotesis Nol (H_0) : Tidak ada hubungan antara aktivitas fisik harian dengan kapasitas memori kerja Kadet Mahasiswa cohort V Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) di Universitas Pertahanan Republik Indonesia

2. Hipotesis Alternatif (H_1) : Terdapat hubungan antara aktivitas fisik harian dengan kapasitas memori kerja Kadet Mahasiswa cohort V Fakultas

Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) di Universitas Pertahanan Republik
Indon

