HUBUNGAN PENGGUNAAN TRAMADOL DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA REMAJA

PROPOSAL SKRIPSI



Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Triana Talia Salsabila
03000210003

UNIVERSITAS TRISAKTI
FAKULTAS KEDOKTERAN
JAKARTA, JANUARI 2026

Bidang Ilmu: Pendidikan Kedokteran

PROPOSAL SKRIPSI

HUBUNGAN PENGGUNAAN TRAMADOL DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA REMAJA

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Triana Talia Salsabila

030002100203

UNIVERSITAS TRISAKTI

FAKULTAS KEDOKTERAN

JAKARTA, JANUARI 2026

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Judul:

HUBUNGAN PENGGUNAAN TRAMADOL DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA REMAJA

TRIANA TALIA SALSABILA
NIM: 030002100203

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas

Trisakti Pada Hari Kamis, Tanggal 08 Januari 2026

Pembimbing

Dr. dr. Meiyanti, Sp.FK
NIK: 2492/USAKTI

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN PENGGUNAAN TRAMADOL DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA REMAJA

TRIANA TALIA SALSABILA

030002100203

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Kamis, Tanggal 08 Januari 2026

Ketua Penguji

Nama : Dr. dr. Tubagus Ferdi Fadilah, Sp.A., M.Kes.

NIK : 2653/Usakti

Anggota Penguji I

Nama : dr. Andrianus Kosasih, Sp.JP (K).

NIK : 2491/Usakti

Anggota Penguji II

Nama : Dr. dr. Meiyanti. Sp. FK

NIK : 2492/Usakti

Jakarta, 08 Januari 2026

Dekan FK Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp.FK

NIK : 2613/0317127401

PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Triana Talia Salsabila
NIM	: 0300021003
Program Studi	: Sarjana Kedokteran
Alamat Korespondensi	: Jl. Kobak Ceper, RT/RW 005/002
Telepon / mobile	: 085777688236
E-mail	: taliapace07@gmail.com
Judul skripsi	: Hubungan Penggunaan Tramadol Dengan Fungsi Kognitif Pada Remaja

Dengan ini menyatakan bahwa proposal skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. Proposal skripsi ini belum pernah diajukan sebagai suatu karya ilmiah untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan proposal skripsi ini merupakan hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan SK Pemendiknas No.17 tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, agar dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 08 Januari 2026

Triana Talia Salsabila

NIM 030002100203

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul "Hubungan Penggunaan Tramadol Dengan Fungsi Kognitif Pada Remaja". Proposal Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti.

Penyusunan proposal skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, arahan, serta bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan. Atas kesempatan ini, penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan kekuatan, rahmat, kebaikan,. Dr. dr. Yenny, Sp.FK, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini Dr. dr. Meiyanti, Sp.FK. sebagai dosen pembimbing yang dengan tulus meluangkan waktu, dan senantiasa memberikan dukungan penuh selama proses penyusunan proposal skripsi ini. Keluarga penulis yang tercinta, Mamah, Bapak, Aa, Laila, Kak Ica dan Khansa, yang senantiasa mendoakan tanpa henti.

Sebagai penutup, penulis mengucapkan permohonan maaf jika masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis berharap proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis, pembaca, maupun bagi rekan-rekan yang akan melanjutkan penelitian di masa depan.

Jakarta, 08 Januari 2026

Triana Talia Salsabila

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN ii
PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI..... iii
PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI iv
KATA PENGANTAR.....v
DAFTAR ISI..... vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR..... ix
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan masalah 4
1.3 Tujuan 4
1.3.1 Tujuan umum.....4
1.3.2 Tujuan khusus.....4
1.4 Hipotesis.....4
1.5 Manfaat 5
1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan 5
1.5.2 Bagi profesi/institusi 5
1.5.3 Bagi masyarakat.....5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Fungsi Kognitif 6
2.1.1 Definisi 6
2.1.2 Epidemiologi.....6
2.1.3 Faktor risiko.....7
2.1.4 Patofisiologi.....7
2.2 Tramadol 8
2.2.1 Definisi 8
2.2.2 Epidemiologi.....8
2.2.3 □□Faktor risiko.....9
2.3 Hubungan Penggunaan Tramadol Dengan Fungsi Kognitif Pada Remaja.....10
2.4 Ringkasan pustaka.....15
2.5 Kerangka teori 17

BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 18
3.1 Kerangka konsep 18
3.2 Variabel penelitian 18
3.2.1 Variabel bebas 18
3.2.2 Variabel tergantung 18
BAB IV METODE PENELITIAN 21
4.1 Desain Penelitian 21
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian 21
4.2.1 Lokasi 21
4.2.2 Waktu 21
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian 21
4.3.1 Populasi 21
4.3.2 Besar Sampel 22
4.3.3 Pemilihan Sampel 24
4.4 Bahan Instrumen 24
4.4.1 Bahan Penelitian 24
4.4.2 Instrumen Penelitian 24
4.5 Pengolahan Data 25
4.6 Analisis Data 26
4.6.1 Analisis Univariat 26
4.6.2 Analisis Bivariat 26
4.7 Alur kerja Penelitian 27
4.8 Etika penelitian 27
4.9 Penjadwalan Penelitian 28
DAFTAR PUSTAKA 30

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ringkasan pustaka 15
Tabel 2. Definisi Operasional Variabel.....19
Tabel 3 Penjadwalan pelaksanaan penelitian.....28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori.....17
Gambar 2. Kerangka Konsep.....18
Gambar 3. Alur Kerja.....27

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapasitas otak dalam memproses informasi, berpikir, mengingat, mengevaluasi, dan mengambil keputusan dikenal sebagai fungsi kognitif. Bersamaan dengan perubahan biologis dan perilaku, fungsi kognitif berkembang dengan cepat selama masa remaja. Pergeseran dari pemahaman yang konkret ke pemahaman yang lebih kompleks terjadi selama masa pubertas, ketika kemampuan penalaran logis, berpikir abstrak, dan pemecahan masalah berkembang. Pada tahap ini, remaja juga mulai mampu mempertimbangkan berbagai perspektif, melakukan evaluasi terhadap konsekuensi Tindakan, serta mengintegrasikan pengalaman untuk membentuk pola piker dan identitas diri. Perkembangan kognitif yang pesat ini menjadikan masa remaja sebagai periode kritis dalam pembentukan kemampuan intelektual dan pengambilan keputusan, sehingga gangguan pada fungsi kognitif dapat berdampak signifikan terhadap proses belajar, perilaku, dan perkembangan sosial.[1,2]

Gangguan fungsi kognitif merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan penurunan kemampuan mental yang mempengaruhi proses berpikir, mengingat, perhatian, bahasa, dan kemampuan memecahkan masalah. Penyakit ini dapat secara signifikan mengurangi kualitas hidup seseorang dan mengganggu aktivitas sehari-harinya. Gangguan fungsi kognitif dapat bervariasi dari penurunan ringan hingga bentuk yang lebih berat seperti demensia. Faktor penyebab gangguan ini beragam, mulai dari penyakit neurodegenerative, gangguan vaskular, hingga penggunaan zat adaktif seperti opioid.[3]

Tramadol merupakan analgesik opioid sintetis yang digunakan secara luas sebagai penghilang nyeri sedang hingga berat. Penggunaan tramadol telah meluas tidak hanya untuk kepentingan medis, tetapi juga penyalahgunaan, khususnya di kalangan remaja. Karena penggunaan tramadol pada remaja dapat berdampak bukan saja terhadap kebugaran fisik mereka, namun pada kemampuan mental dan intelektual mereka, hal ini menjadi masalah kesehatan yang serius. Studi

menunjukkan bahwa ketergantungan tramadol berhubungan dengan penurunan kinerja kognitif, terutama dalam aspek perhatian, memori, dan fungsi eksekutif. Namun, terdapat juga bukti bahwa fungsi kognitif dapat membaik setelah masa pantang yang berkepanjangan.(4)

Penyalahgunaan tramadol terbukti berdampak signifikan terhadap fungsi kognitif, ketergantungan tramadol akan mengalami penurunan kemampuan kognitif pada berbagai domain, termasuk memori, perhatian. Orientasi, fungsi bahasa, serta keterampilan visual motor. Selain gangguan kognitif tersebut, penggunaan tramadol juga menunjukan perubahan pada aktivitas listrik otak (EEG), yang menjadi indicator adanya perubahan struktur dan fungsi neurologis. Perubahan EEG ini terbukti berkorelasi dengan rendahnya skor kognitif, sehingga memperkuat bahwa penggunaan tramadol tidak hanya menimbulkan ketergantungan, tetapi juga mempengaruhi integritas otak secara fisiologis. Temuan ini menunjukan bahwa tramadol memiliki potensi neurotoksik yang dapat menyebabkan gangguan kognitif jangka Panjang, terutama pada kelompok rentan seperti remaja, dimana otak sedang dalam fase perkembangan kritis.(5)

United Nations Office on Drugs and Crime mengatakan pada tahun 2020, penggunaan tramadol non medissering terjadi di kalangan remaja, dengan usia rata-rata 17 tahun. Penggunaan ini umumnya bertujuan untuk mendapatkan efek euforia, meningkatkan energi, atau mengatasi stress, sehingga meningkatkan kerentanan remaja terhadap ketergantungan opioid. Hasil penelitian di beberapa negara maju juga mendukung fenomena ini. Studi di Mesir melaporkan prevalensi penggunaan tramadol non-medis pada remaja sekolah sebesar 8,8%, sedangkan penelitian di Ghana menunjukan lebih dari separuh pemuda dalam komunitas informal menggunakan tramadol secara non-resep dengan alasan peningkatan energi dan sensasi euforia. Selain itu, tinjauan sistematis menyatakan bahwa prevalensi penyalahgunaan tramadol dikalangan populasi muda bervariasi secara luas, namun konsisten menunjukan tren peningkatan dalam satu decade terakhir. Selain berdampak pada aspek ketergantungan, berbagai penelitian terkini melaporkan bahwa penggunaan tramadol secara non-terapeutik berkaitan dengan gangguan

fungsi kognitif, dengan prevalensi yang dilaporkan berkisar 50% tergantung pada karakteristik populasi dan metode penilaian yang digunakan.[6]

Penggunaan tramadol pada remaja disebabkan oleh beberapa faktor, faktor tersebut meliputi kemudahan akses obat, tekanan social dari lingkungan sekitar seperti teman sebaya, serta kurangnya kesadaran mengenai risiko penyalahgunaan obat tersebut.[7]

Beberapa waktu lalu, aparat kepolisian menggeledah toko penjual obat terlarang di wilayah Bekasi yang diduga menjadi salah satu penyuplai obat-obatan illegal, termasuk tramadol, bagi pengecer di berbagai daerah.[8] Berdasarkan informasi masyarakat setempat serta pengamatan awal diwilayah penelitian, diketahui adanya kasus penyalahgunaan tramadol secara non-medis yang melibatkan remaja-dewasa muda. Wilayah tersebut juga pernah dilaporkan adanya beberapa kasus hukum terkait pengedaran illegal tramadol. Temuan ini diperkuat oleh data dari kepolisian sector setempat yang menunjukan bahwa dalam kurun waktu satu tahun terakhir terdapat sekitar 15 kasus penangkapan individu yang terlibat dalam penjualan tramadol illegal. Selain itu, pada saat pelaksanaan Razia, apparat kepolisian juga menemukan remaja yang terbukti mengkonsumsi tramadol, yang mengindikasi bahwa penyalahgunaan obat ini telah menjangkau kelompok usia rentan. Kondisi tersebut menunjukan bahwa wilayah penelitian memiliki tingkat paparan dan permasalahan penyalahgunaan tramadol yang cukup signifkan, sehingga relevan untuk dijadikan lokasi penelitian.

Menurut temuan studi oleh Hassaan, *et al*., menunjukan bahwa adanya hubungan antara penggunaan tramadol dengan fungsi kognitif pada remaja sebesar 81%.[9] Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hartanto, *et al*., juga mengungkapkan bahwa prevalensi penyalahgunaan tramadol mencapai 20%. dan hal ini secara signifikan merusak kesehatan mental dan kognitif mereka.[7] Studi ini, bagaimanapun, bertentangan dengan temuan studi oleh Lee, *et al*., yang menemukan bahwa usia, kondisi komorbid, proses biologis, dan lama penggunaan tramadol secara kumulatif semua mempengaruhi efek obat tersebut pada fungsi kognitif dan risiko demensia.[10] Penggunaan opioid jangka panjang, terutama pada

individu dengan nyeri kronis, termasuk tramadol, dikaitkan dengan peningkatan risiko demensia, menurut studi oleh Sun, *et al.*[11]

Mengingat temuan yang bertentangan dari studi sebelumnya, penulis termotivasi untuk menyelidiki apakah penggunaan tramadol dan kinerja kognitif remaja saling terkait.

1.2 Perumusan masalah

Apakah terdapat hubungan antara penggunaan tramadol dengan fungsi kognitif pada remaja?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mendukung upaya pencegahan dan intervensi yang tepat dalam menekan angka penggunaan serta ketergantungan tramadol non-medis pada kelompok remaja. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui keterkaitan antara penggunaan tramadol dengan gangguan fungsi kognitif pada remaja, sehingga dapat memberikan gambaran jelas mengenai pengaruh penggunaan tramadol terhadap kemampuan kognitif pada kelompok usia tersebut.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Menilai karakteristik subjek penelitian yaitu: usia, jenis kelamin dan tingkat Pendidikan.
2. Menilai tingkat fungsi kognitif pada remaja.
3. Menganalisis hubungan pengguna tramadol dengan fungsi kognitif pada remaja.
4. Menganalisa hubungan karakteristik subjek yaitu:usia, jenis kelamin dan tingkat Pendidikan dengan fungsi kognitif.

1.4 Hipotesis

Terdapat hubungan antara penggunaan tramadol dengan fungsi kognitif.

Terdapat hubungan antara karakteristik subjek (usia, jenis kelamin dan tingkat Pendidikan) dengan fungsi kognitif.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan

Diharapkan temuan studi ini akan memperluas pemahaman kita tentang dampak penggunaan tramadol pada fungsi kognitif, terutama pada remaja.

1.5.2 Bagi profesi/institusi

Temuan studi ini diperkirakan akan meningkatkan pengetahuan tenaga kesehatan tentang hubungan antara penggunaan tramadol pada remaja dan fungsi kognitif, serta membantu mereka memberikan layanan kesehatan yang lebih baik.

1.5.3 Bagi masyarakat

Dengan mengedukasi masyarakat tentang hubungan antara penggunaan tramadol dan fungsi kognitif remaja, temuan studi ini diperkirakan dapat membantu masyarakat, terutama remaja, dan menurunkan angka morbiditas dan kematian.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fungsi Kognitif

2.1.1 Definisi

Melalui berbagai proses, termasuk memori, perhatian, bahasa, pemecahan masalah, dan fungsi eksekutif, fungsi kognitif merujuk pada kemampuan otak untuk menyerap, memahami, menyimpan, dan menggunakan informasi. Fungsi ini memungkinkan seseorang untuk mengingat, berkonsentrasi, berfikir logis, berkomunikasi, dan mengambil keputusan secara efektif. Karena hal ini memengaruhi kapasitas seseorang untuk melaksanakan tugas sehari-hari sebaik mungkin, gangguan fungsi kognitif dapat menyebabkan penurunan kualitas hidup. Oleh karena itu, pemahaman mengenai fungsi kognitif membantu dan menangani berbagai kondisi yang dapat memengaruhinya.[4,5,9]

2.1.2 Epidemiologi

Berbagai studi terbaru menunjukan bahwa remaja yang menggunakan NAPZA, termasuk tramadol opioid non-medis seperti tramadol, memiliki risiko tinggi mengalami gangguan fungsi kognitif.[13] Penelitian pada remaja dengan substance use disorder melaporkan deficit signifikan pada berbagai domain kognitif, termasuk memori kerja, kecepatan pemrosesan, fleksibilitas kognitif, bahkan setelah periode abstinensi. Pada remaja jalanan, penggunaan NAPZA meningkatkan risiko gangguan kognitif dengan odds ratio lebih dari 10, menandakan bahwa kombinasi paparan zat, lingkungan beresiko tinggi, dan kerentanan perkembangan otak remaja memperburuk fungsi neurokognitif.[14,15]

Selain peningkatan non-medik, beberapa studi klinis terbaru menunjukan prevalensi gangguan kognitif pada pengguna atau penyalahgunaan tramadol berada pada kisaran 50-85%, bergantung pada populasi dan metode asesman. Durasi penggunaan tramadol juga secara signifikan terkait dengan risiko demensia dan kerusakan kognitif jangka panjang lainnya, menurut temuan dari studi kohort.[16]

2.1.3 Faktor risiko

Penyebab gangguan kognitif dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori: yang dapat diubah dan yang tidak dapat diubah. Faktor risiko yang tidak dapat diubah meliputi tingkat pendidikan awal, umur, jenis kelamin, dan faktor keturunan. Karena memori, perhatian, dan fungsi eksekutif menurun seiring bertambahnya usia akibat proses degeneratif alami otak, risiko gangguan kognitif pun meningkat. Menurut beberapa penelitian, pria dan wanita memiliki risiko yang berbeda dalam mengembangkan demensia atau gangguan kognitif, sehingga jenis kelamin juga berperan. Melalui gaya hidup, lingkungan, dan intervensi medis, beberapa faktor risiko dapat dikelola. Hiperglikemia atau diabetes melitus jangka Panjang, obesitas, hypertensi, dan dislipidemia dapat mempercepat kerusakan vascular dan metabolic otak, sehingga meningkatkan risiko gangguan kognitif.[3]

Kurangnya aktivitas fisik dan gaya hidup juga dikaitkan dengan penurunan fungsi otak, sedangkan merokok dan konsumsi alcohol berlebihan memperburuk stress oksidatif dan aterosklerosis, yang dapat merusak jaringan saraf. Gangguan tidur, terutama durasi tidur yang ekstrem, serta rendahnya keterlibatan social dan stimulasi kognitif, juga terbukti berkontribusi terhadap penurunan kognitif. Selain itu penggunaan obat-obatan tertentu, terutama analgesic opioid seperti tramadol dapat menjadi faktor risiko tambahan untuk gangguan fungsi kognitif. Penggunaan tramadol jangka lama atau dosis banyak bisa memicu stres oksidatif, gangguan fungsi endotel, dan perubahan pada sistem saraf pusat, yang bikin perfusi otak dan fungsi kognitif jadi menurun.[12]

2.1.4 Patofisiologi

Penggunaan tramadol pada remaja dapat memengaruhi fungsi kognitif melalui berbagai mekanisme neurobiologis. Tramadol bertindak seperti agonis reseptor μ-opioid yang rendah serta menghalangi reuptake serotonin dan norepinefrin, maka mengganggu regulasi neurotransmitter yang berperan penting dalam proses memori, perhatian, dan fungsi eksekutif pada korteks prefrontal dan hippocampus. Paparan tramadol kronis dapat memicu stress oksidatif, peningkatan ekspresi caspase-3, opoptosis neuron, dan penurunan synaptogenesis pada

hippocampus, sehingga mengganggu mekanisme *long-term potentiation* (LTP) sebagai dasar pembelajaran dan memori. Selain itu, tramadol terbukti menginduksi aktivasi mikroglia dan astrosit (neuroinflamasi), yang selanjutnya meningkatkan pelepasan sitokin proinflamasi dan merusak plastisitas neuronal. Pada fase remaja, otak berada dalam periode perkembangan kritis seperti maturase korteks prefrontal dan pemangkasan sinaptik, sehingga paparan obat dengan efek opioid dan monoaminergic seperti tramadol dapat menyebabkan dampak kognitif yang lebih persisten dibandingkan usia desawa.[17–19]

Dalam konteks obat analgesik seperti opioid, mekanisme tersebut menjadi relevan dengan penggunaan jangka Panjang atau dosis tinggi. Aktivasi reseptor μ-opioid misalnya dapat mengubah aktivitas kortikal dan subkondral yang menangani perhatian dan control kognitif, sedangkan efek obat yang mengubah keseimbangan neurotransmitter yang optimal untuk fungsi sinaptik dan memori.[12]

2.2 Tramadol

2.2.1 Definisi

Tramadol merupakah obat analgesik opioid sintesis yang bekerja secara sentral dengan potensi lebih lemah dibandingkan opioid kuat. Tramadol menghasilkan efek analgesik melalui mekanisme ganda, yaitu agonisme pada reseptor μ-opioid serta penghambatan reuptake serotonin dan norefinefrin sehingga memodulasi transmisi nyeri di sistem saraf pusat. Tramadol juga digolongkan sebagai obat opioid lemah dengan aktivasi sebagai μ-opioid dan inhibitor reuptake monoamine, sehingga dimanfaatkan untuk mengatasi rasa sakit ringan hingga parah. Tramadol juga memberikan efek analgesik dengan risiko depresi pernapasan yang kurang dari opioid yang lebih efektif.[17–19]

2.2.2 Epidemiologi

Beberapa laporan internasional menunjukan bahwa penggunaan tramadol non-medik meningkat di banyak negara dan menjadi perhatian Kesehatan masyarakat. Studi di Ghana melaporkan prevalensi penggunaan tramadol sebesar

17,8% pada mahasiswa, dengan lebih dari 85% pengguna mengombinasikan tramadol dengan zat lain. Penelitian lain pada populasi penggunaan non-resep menunjukan bahwa lebih dari separuh responden terus menggunakan tramadol untuk memperoleh efek peningkatan energi, yang menegaskan kuatnya motivasi psikologis dan social dalam pola penyalahgunaannya. Di tingkat UNODC menyoroti bahwa lebih daro 90% penyitaan tramadol dunia terjadi di Afrika, mencerminkan meningkatnya peredaran dan ketersediaan obat ini.[5–7]

2.2.3 □□Faktor risiko

Penyebab penyalahgunaan tramadol antara lain :

1. Faktor individu: kurangnya pengetahuan mengenai risiko tramadol yang sering dianggap obat tersebut lebih aman dibandingkan narkotika lain. Pada usia remaja, rasa ingin tahu, impulsivitas, serta kecenderungan mencari sensasi juga meningkat sehingga mereka lebih rentan mencoba obat-obatan.[6,7]
2. Faktor lingkungan: faktor teman sebaya berperan besar dalam mendorong remaja menggunakan tramadol, terutama Ketika mendapatkan tekanan social untuk mencoba obat yang digunakan kelompok pergaulan mereka. Lingkungan sekolah atau pertemanan yang sudah terbiasa dengan penggunaan tramadol atau zat lain membuat perilaku tersebut tampak normal.[6,7]
3. Faktor keluarga: keluarga turut meningkatkan risiko penggunaan tramadol pada remaja, terutama Ketika pengawasan orang tua rendah atau hubungan keluarga tidak harmonis.[7]
4. Faktor akses dan lingkungan social: akses dan lingkungan social turut memengaruhi penggunaan tramadol pada remaja, terutama Ketika obat ini mudah diperoleh secara illegal melalui took obat tidak resmi,taman, penjual online.[6,7]
5. Faktor media dan internet: media dan internet turut berperan dalam meningkatkan risiko penggunaan tramadol pada remaja karena paparan

konten yang mempromosikan efek euforia, ketenangan atau kekuatan fisik.[6]

2.3 Hubungan Penggunaan Tramadol Dengan Fungsi Kognitif Pada Remaja

Penggunaan zat pada remaja, termasuk opioid seperti tramadol, berhubungan dengan perubahan signifikan pada perkembangan otak yang sedang mengalami maturasi, seperti proses synaptogenesis, pruning, dan reorganisasi jaringan saraf. Pada masa ini, peningkatan impulsivitas, pencarian sensasi, dan sensitivitas terhadap reward membuat remaja lebih rentan bereksperimen dan mengalami penggunaan zat berkelanjutan. Penggunaan zat pada remaja dapat mengganggu fungsi kognitif terutama perhatian, memori, control impuls, dan fungsi eksekutif, serta memengaruhi struktur dan fungsi otak berdasarkan temuan neuroimaging. Secara keseluruhan, penggunaan zat pada usia remaja dapat membawa dampak jangka panjang pada kondisi dan meningkatkan risiko gangguan neuropsikologis di kemudian hari.[20]

Gangguan fungsi kognitif pada remaja merupakan isu penting karena massa remaja adalah periode perkembangan otak yang sangat dinamis. Fungsi-fungsi kognitif seperti perhatian, ingatan, dan fungsi eksekutif sangat krusial dalam menunjang prestasi akademik, interaksi sosial, dan pengelolaan diri sehari-hari. Bila fungsi ini terganggu, remaja dapat mengalami kesulitasn dalam belajar, menurunnya kemampuan konsentrasi, serta disfungsi dalam perencanaan dan regulasi emosi.[21,22]

Ada banyak faktor yang berkontribusi pada gangguan kognitif pada remaja, baik internal ataupun eksternal. Faktor internal meliputi kondisi kesehatan kejiwaan misalnya tekanan jiwa, kegelisahan, dan konsumsi obat-obatan terlarang atau zat adiktif yang dapat merusak fungsi otak. Secara eksternal, tekanan sosial, kemudahan akses ke zat adiktif, serta kurangnya edukasi tentang risiko penyalahgunaan obat dapat meningkatkan kerentanan remaja terhadap penggunaan obat berbahaya. Dalam konteks tramadol, studi literatur menunjukan bahwa akses

mudah dan tekanan sosial merupakan salah satu faktor utama penyalahgunaan di kalangan remaja.[6,7]

Penyalahgunaan tramadol merupakan permasalahan yang semakin meningkat, terutama dikalangan remaja dan dewasa muda. Tramadol adalah analgesik opioid sintesis yang bekerja tidak hanya pada reseptor opioid, tetapi juga memengaruhi sistem neurotransmitter serotonergic dan noradrenergic, sehingga berpotensi menimbulkan dampak pada sistem saraf pusat. Penggunaan tramadol, khususnya tanpa pengawasan medis dan dalam jangka waktu lama, dilaporkan dapat menyebabkan gangguan fungsi kognitif seperti penurunan memori, konsentrasi, dan perhatian, yang berpotensi mengganggu aktivitas belajar dan fungsi sehari-hari remaja.[23]

Tramadol adalah analgesik sintetis dengan mekanisme ganda yang berfungsi untuk agonis reseptor μ-opioid dan untuk inhibitor reuptake serotonin sdan norepinefrin. Mekanisme ini membuat tramadol efektif sebagai penghilang nyeri, tetapi juga menimbulkan potensi penyalahgunaan karena efeknya pada sistem saraf pusat. Penggunaan tramadol secara non-medis, khususnya di kalangan remaja, telah menjadi perhatian karena dampak jangka panjangnya terhadap Kesehatan fisik dan mental.[17,18]

Selain dampak neurokognitif, faktor lingkungan dan sosial turut berperan penting dalam terjadinya penyalahgunaan tramadol. Kemudahan akses terhadap obat, pengaruh teman sebaya, kondisi keluarga, serta lingkungan pergaulan yang kurang kondusif merupakan faktor yang mendorong remaja untuk menggunakan tramadol. Hipotesis gangguan kognitif diperkuat oleh fakta bahwa penggunaan tramadol tidak cuma mempengaruhi unsur sosial dan perilaku, namun pula aspek psikologis, seperti kesulitan konsentrasi dan memori.[24]

Lebih lanjut, penelitian Internasional menunjukan bahwa penggunaan tramadol memiliki hubungan yang signifikan dengan deficit kognitif, khususnya gangguan fungsi eksekutif yang berkaitan dengan korteks prefrontal. Defisit kognitif tersebut berkontribusi terhadap rendahnya kepatuhan terapi dan meningkatnya risiko kegagalan menyelesaikan pengobatan pada remaja dan dewasa muda dibandingkan dengan penggunaan zat lain. Temuan ini menegaskan bahwa

tramadol memiliki karakteristik khusus yang dapat memperburuk kognitif dan outcome klinis, sehingga memerlukan perhatian khusus dalam pencegahan dan penatalaksanaan gangguan penggunaan zat pada usia muda.[25]

Sejumlah penelitian terbaru menunjukan bahwa penggunaan tramadol, terutama dalam jangka Panjang, dapat mengganggu fungsi kognitif karena efeknya pada sistem saraf pusat. Tramadol bekerja sebagai agonis reseptor μ-opioid dan memengaruhi neurotransmitter serotonin serta norepinefrin, sehingga penggunaan yang berlebihan dapat menekan aktivitas otak dan memperlambat proses pemrosesan informasi.[4]

Dari sisi farmakologi, tramadol diketahui dapat menurunkan aktivitas korteks prefrontal, yaitu area otak yang berperan penting dalam perhatian, control diri, perencanaan, dan pengambilan keputusan. Kondisi ini menggambarkan bahwa penggunaan tramadol pada remaja berpotensi mengganggu perkembangan otak yang sedang berada pada tahap kritis dan sangat rentan terhadap pengaruh zat adiktif.[17]

Di hipokampus, suatu wilayah otak yang berperan penting dalam memori dan pembelajaran, paparan tramadol juga dapat menyebabkan perubahan seluler seperti peningkatan stres oksidatif, kematian sel saraf, dan gangguan plastisitas sinaptik. Perubahan biologis ini dapat menjelaskan mengapa beberapa remaja yang menyalahgunakan tramadol mengalami gangguan memori atau kesulitan belajar meskipun sudah berhenti menggunakan obat tersebut. Karena otak remaja masih dalam tahap perkembangan, penyakit yang muncul pada masa ini dapat mempunyai dampak jangka panjang pada kesuksesan akademik, regulasi emosi, dan kemampuan pengambilan keputusan, sehingga efek-efek ini menjadi jauh lebih parah.[12]

Secara neurologis, tramadol memengaruhi neurotransmitter monoamine (serotonin dan norepinefrin) serta sistem opioid di otak. Aktivasi reseptor μ-opioid dapat mengurangi aktivitas kortikal, memperlambat pemrosesan informasi, dan mengganggu memori kerja. Selain itu, modulasi serotonin dan norepinefrin juga dapat mengubah plasticitas sinaptik, terutama di area hippocampus dan korteks prefrontal, area yang sangat penting untuk ingatan dan fungsi eksekutif. Kerusakan

sinaptik ini bisa diperkuat oleh stress oksidatif dan produksi radikal bebas, sebagaimana dilaporkan dalam tinjauan terbaru yang menunjukan bahwa tramadol dapat menginduksi apoptosis, autophagy dan disfungsi organel dalam sel saraf hippocampus.[17,18,26]

Berbagai strudi empiris mendukung bahwa penggunaan tramadol berkaitan dengan gangguan fungsi kognitif. Sebuah penelitian pada pasien dependen tramadol menemukan bahwa mereka memiliki performa lebih rendah dibandingkan control sehat dalam uji memori visual, ingatan tertunda, perhatian, serta kecepatan pemrosesan. Selain itu, penelitian lain yang menilai fungsi eksekutif pada pengguna tramadol menunjukan deficit signifikan dalam fungsi eksekutif dan memori spasial dibandingkan kelompok control, meskipun ada perbaikan setelah detoksifikasi, beberapa domain kognitif belum pulih sepenuhnya.[4,5]

Dampak neurodegenerative dari penggunaan tramadol juga didukung oleh temuan dari studi gambaran structural. Misalnya, studi opik kohorensi tomografi pada pengguna tramadol menunjukan perubahan degenerative pada jaringan otak. Perubahan ini mungkin mencerminkan kerusakan neuron jangka Panjang atau penurunan integritas jaringan saraf, yang bisa berkontribusi pada gangguan kognitif yang lebih luas.[5,26]

Gangguan kognitif dari penggunaan tramadol pada remaja dipengaruhi oleh beberapa variabel. Pertama adalah durasi dan dosis penggunaan, meskipun dalam beberapa studi korelasi negative antara durasi pemakaian atau usia kinerja kognitif tidak selalu signifikan, faktor-faktor ini tetap menjadi perhatian klinis. Kedua, status Kesehatan mental seperti depresi atau kecemasan dapat memperburuk dampak kognitif karena kerentanan sinaptik dan neurokimia yang sudah terganggu. Ketiga, aspek sosial seperti kemudahan akses untuk mendapatkan tramadol dan tekanan teman sebaya turut meningkatkan risiko penyalahgunaan pada remaja.[6,9]

Mengingat dampak serius penggunaan tramadol terhadap fungsi kognitif, terutama pada remaja, sangat penting untuk mengembangkan intervensi pencegahan yang holistic. Edukasi Kesehatan di sekolah dan keluarga sangat diperlukan untuk meningkatkan kesadaran risiko tramadol. Contohnya, studi edukasi di Indonesia menemukan bahwa pendekatan video animasi efektif

mengingatkan pengetahuan remaja tentang bahaya tramadol. Selain itu, dalam perawatan klinis pemantauan kognitif dan rehabilitasi kognitif (misalnya pelatihan strategi eksekutif, memori) dapat menjadi bagian penting dari program pemulihan bagi remaja yang sudah menggunakan tramadol. Temuan dari penelitian kohort menunjukan bahwa dengan abstinensi berkepanjangan, beberapa fungsi kognitif dapat pulih, meskipun tidak semua domain Kembali ke level normal.[6,9,27]

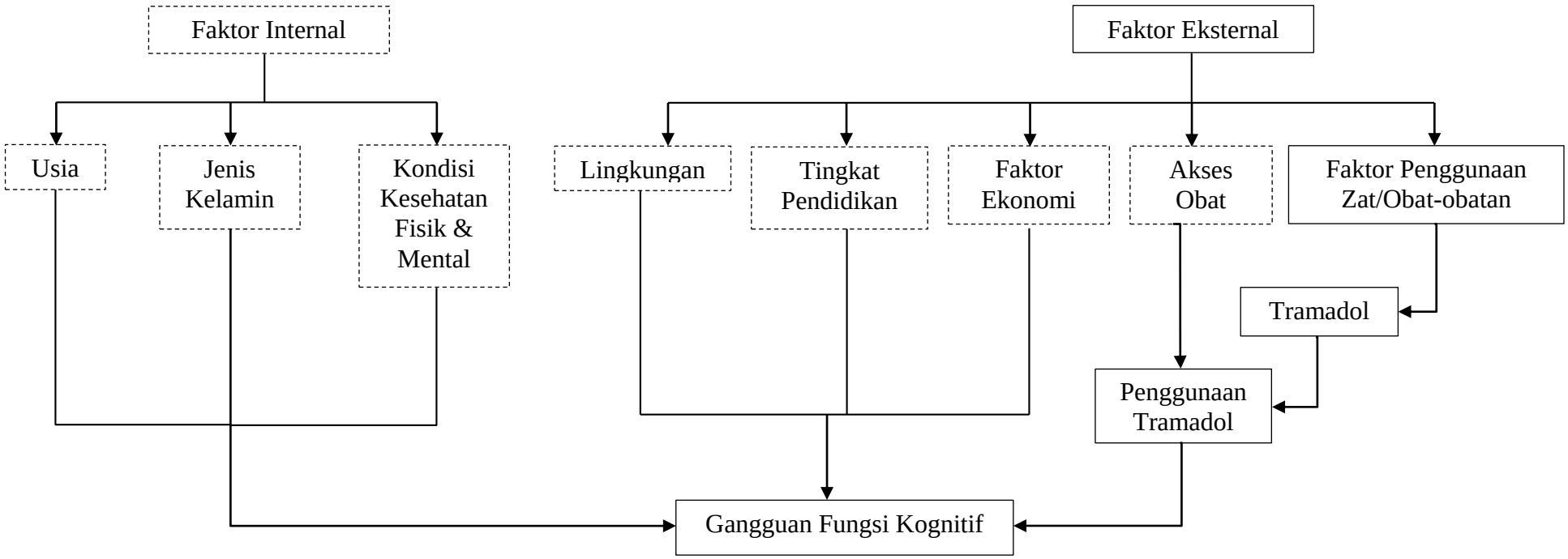
2.4 Ringkasan pustaka

Tabel 1. Ringkasan pustaka

Peneliti	Lokasi	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama Studi	Hasil
Shalaby, *et al.*[4]	Mesir	*Case-control Study*	60 orang ketergantungan tramadol dan 60 orang kontrol sehat	Variabel independent: status ketergantungan tramadol. Variabel dependent: memori kerja, memori spasial, dan fungsi eksekutif	Tidak dicantumkan	Penggunaan tramadol menunjukan penurunan signifikan pada memori spasial dan fungsi eksekutif dibandingkan kontrol. Setelah detoksifikasi sebagai fungsi membaik namun defisit fungsi eksekutif tetap menetap ($p<0,05$)
Badr, *et al.*[5]	Mesir	*Case-control study*	40 pengguna opioid dan 40 kontrol sehat	Variabel independent:pengguna opioid. Variabel dependent: memori, atensi, orientasi, pemrosesan visual-motor, bahasa, serta pola EEG	Tidak dicantumkan	Penggunaan tramadol mengalami penurunan signifikan pada hampir seluruh domain kognitif. EEG menunjukan penurunan gelombang alfa dan peningkatan delta ($p=0,002$)

Peneliti	Lokasi	Desain	Subjek	Variabel yang diteliti	Lama Studi	Hasil
Irola, Kalifia[23]	Indonesia	Observasional Deskritif	Remaja pengguna tramadol	Variabel indevenden: Pengguna tramadol. Variabel dependen: fungsi kognitif	Tidak dicantumkan	Penggunaan tramadol, terutama jangka panjang, dan tanpa indikasi medis, berhubungan dengan penurunan fungsi kognitif seperti memori, konsentrasi dan perhatian
Irham[24]	Indonesia	Kualitatif	Remaja pengguna tramadol	Variabel indevenden: faktor sosial. Variabel dependen: dampak psikologis	Tidak dicantumkan	Penyalahgunaan tramadol pada remaja dipengaruhi oelh faktor lingkungan dan kemudahan akses obat. Serta, menimbulkan dampak psikologis dan indikasi gangguan konsentrasi dan daya ingat

2.5 Kerangka teori



Gambar 1. Kerangka teori

Keterangan :

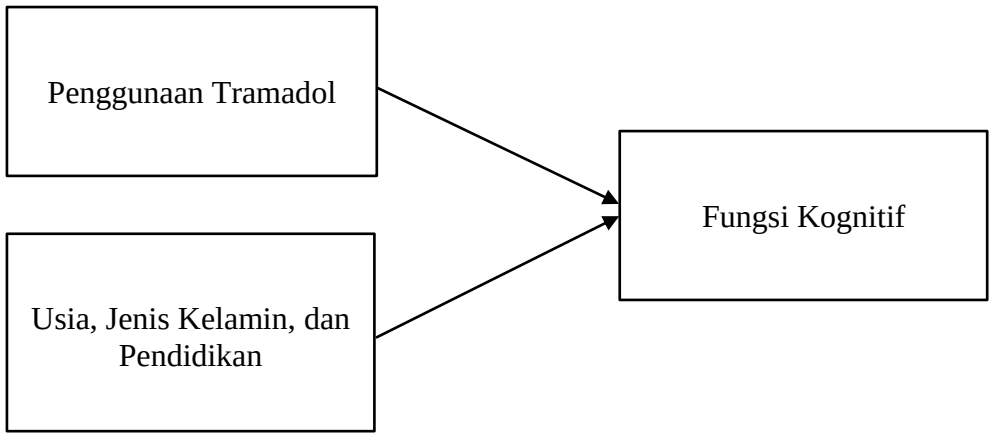
: Diteliti

: Tidak diteliti

BAB III
KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka konsep

Ada dua variabel utama dalam kerangka konseptual studi ini variabel independen dan variabel dependen. Perubahan pada variabel dependen diyakini dipengaruhi oleh variabel independen. Sebaliknya, variabel dependen adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel independen.



Gambar 2. Kerangka Konsep

3.2 Variabel penelitian

3.2.1 Variabel bebas

Penggunaan Tramadol Pada Remaja, Karakteristik (Usia, Jenis Kelamin, Pendidikan)

3.2.2 Variabel tergantung

Fungsi Kognitif (perhatian, memori, fungsi eksekutif, dan kecepatan pemprosesan informasi).

3.3 Definisi operasional

Tabel 2. Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Skala	Hasil Ukur	Referensi
1.	Penggunaan Tramadol	Lama penggunaan tramadol oleh remaja dalam 1 bulan terakhir, dihitung dalam jumlah pemakaian per minggu	Kuesioner	Responden mencatat berapa kali mengkonsumsi tramadol dalam 1 minggu, kemudian dikelompokan berdasarkan tingkat penggunaan	Ordinal	1. Tidak Pernah 2. Ringan (1-2x/minggu) 3. Sedang (3-4x/minggu) 4. Berat (>5x/minggu)	Slaleem *et al*,. 2024[28]
2.	Fungsi Kognitif	Kemampuan kognitif umum remaja, meliputi domain visuospatial/eksekutif, memori, atensi, bahasa, abstraksi, orientasi	*Montreal Cognitive Assessment* (MoCA)	Responden remaja mengerjakan seluruh item MoCA sesuai instruksi serta menjalani tes	Interval	1. Gangguan kognitif ≥26 2. Normal <26	Ruiz-Pena *et al.*, 2024[29]

				komplementer sesuai prosedur				
3.	Usia	Usia aktual subjek pada saat pengisian instrumen	Kuesioner	Subjek diminta mencantumkan tanggal lahir, di bulatkan ke tahun penuh (bila >6bulan)	Rasio	1. 2.	19-21 tahun (Remaja akhir) 22-24 tahun (Dewasa awal)	Creswell 2017[30]
4.	Jenis Kelamin	Jenis kelamin laki-laki/perempuan	Kuesioner	Memilih salah satu opsi laki-laki/perempuan	Nominal	1. 2.	Laki-laki Perempuan	Bryman 2016[31]
5.	Tingkat Pendidikan	Pendidikan formal tertinggi yang telah di tempuh/masih di tempuh subjek saat pengisian	Kuesioner	Mencatat Pendidikan terakhir atau yang sedang ditempuh	Ordinal	1. 2.	Tingkat Pendidikan menengah (>SMA) Tingkat Pendidikan tinggi (<SMA)	Field 2018[32]

BAB IV
METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan potong lintang (*cross-sectional*) untuk menilai hubungan penggunaan tramadol dengan fungsi kognitif. Variabel independent berupa tingkat penggunaan tramadol dikategorikan menjadi tidak pernah, ringan, sedang, dan berat, sedangkan variabel dependent yaitu fungsi kognitif diklasifikasikan menjadi normal dan terganggu berdasarkan hasil kuesioner. Pengumpulan data dilakukan pada satu waktu tanpa intervensi, sehingga desain ini sesuai untuk menilai hubungan antar variabel secara simultan. Analisis data dilakukan menggunakan *Chi-Square* dengan tabel 4x2 karena kedua variabel bersifat kategorik, dan hasil analisis diharapkan dapat menunjukan adanya hubungan antara tingkat penggunaan tramadol dan fungsi kognitif.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.2.1 Lokasi

Lokasi studi ini dilakukan di Desa Karang Harja RT 07, Kecamatan Pebayuran, Kabupaten Bekasi.

4.2.2 Waktu

Studi ini akan dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2026.

4.3 Populasi dan Sampel Penelitian

4.3.1 Populasi

Populasi pada studi ini yakni :

a. Target : Remaja akhir dan dewasa awal yang berdomisili di Desa Karang Harja RT 07.

b. Terjangkau : Remaja akhir dan dewasa awal yang berdomisili di Desa Karang Harja RT 07 Kabupaten Bekasi.

4.3.2 Besar Sampel

Semua remaja dari Desa Karang Harja RT 07 yang bersedia ikut serta dalam studi ini dipilih sebagai populasi. Menerapkan metodologi yang telah digunakan sebelumnya, ukuran sampel yang diterapkan dalam studi ini ditentukan.

Rumus populasi infinit :

$$n_0 = \frac{Z\alpha^2 \text{ x } p \text{ x } q}{d^2}$$

Keterangan :

p : proposi kejadian dalam jumlah populasi

q : 1 - p

d^2: presisi/simpangan mutlak

Z : pada tingkat kemaknaan 95% nilai Z adalah 1,96

n_0 : jumlah sampel populasi yang dibutuhkan

n : jumlah sampel pada populasi finit

N : jumlah populasi di tempat penelitian

$$n_0 = \frac{(1,96)^2 \text{ x } 0,5 \text{ x } 0,5}{(0,05)^2}$$

$$n_0 = \frac{3,8416 \text{ x } 0,25}{0,0025}$$

$$n_0 = \frac{0,9604}{0,0025}$$

$$= 384$$

Rumus populasi finit :

$$n = \frac{n_0}{(1 + n_0 / N)}$$

Keterangan :

n_0 : jumlah sampel populasi infinit

N : jumlah populasi di tempat penelitian

Rumus populasi finit :

$$n = \frac{384}{(1 + 384/45)}$$

$$n = \frac{384}{(1 + 8{,}51)}$$

$$n = \frac{384}{9{,}51}$$

$$n = 41$$

n= 41+ 10% = 45 responden

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Oh *et al*., yang menunjukan 50% gangguan kognitif akibat penyalahgunaan tramadol. Hasil ini menjadi dasar dalam menentukan proporsi untuk menghitung jumlah sampel pada penelitian ini.[12]

Setelah dilakukan perhitungan jumlah sampel, diperoleh sebanyak 41 responden. Untuk mencegah terjadinyak drop out, perhitungan ditambahkan 10% dari jumlah sampel yang diperoleh. Dai perhitungan tersebut total keseluruhan didapatkan 45 responden.

4.3.3 Pemilihan Sampel

Penelitian ini menggunakan teknik *consecutive sampling non random*, yaitu seluruh responden yang memenuhi kriteria inklusi dan hadir selama periode pengumpulan data diikutkan secara berurutan hingga jumlah sampel terpenuhi. Metode ini dipilih karena efektifuntuk penelitian observasional potong lintang berbasis komunitas yang menggunakan kuesioner, serta sesuai dengan kondisi populasi yang terbatas.

Kriteria inklusi pada studi ini yakni sebagai berikut :

a. Laki-laki/perempuan berusia 19-24 tahun yang di Desa Karang Harja RT 07.
b. Bersedia menjadi responden.
c. Dapat berkomunikasi dan memahami bahasa kuesioner.

Kriteria eksklusi pada studi ini yakni :

a. Kuesioner yang tidak di isi lengkap sehingga data utama (variabel penggunaan tramadol atau fungsi kognitif) tidak tersedia.
b. Menggunakan obat atau zat lain (alkohol, narkotika, benzodiazepine, antipsikotik, antidepresan)
c. Memiliki gangguan pendengaran/penglihatan yang berat.

4.4 Bahan Instrumen

4.4.1 Bahan Penelitian

1. Kuesioner Penelitian (kuesioner penggunaan tramadol dan kuesioner fungsi kognitif).
2. Lembar persetujuan *informed consent*
3. Lembar identitas responden

4.4.2 Instrumen Penelitian harysvjelas

Penggunaan data primer merupakan salah satu instrumen studi yang diterapkan. Set data pertama yakni kuesioner struktural, yang terdiri dari dua komponen utama: instrumen untuk mengukur penggunaan tramadol dan instrumen untuk mengukur fungsi kognitif pada remaja. Kuesioner penggunaan tramadol menanyakan tentang frekuensi, durasi, dan intensitas penggunaan, yang kemudian

diklasifikasikan ke dalam tiga kategori intensitas penggunaan: ringan, sedang, dan berat. Instrument fungsi kognitif terdiri atas sejumlah item yang mewakili domain memori, perhatian, fungsi eksekutif dan kecepatan pemrosesan, masing-masing dinilai menggunakan skala *likert* berskor 1-5. Skor total kemudian diolah dan dikategorikan menjadi dua kelompok, yaitu fungsi kognitif normal dan gangguan, berdasarkan batas nilai *(cut-off)* yang ditetapkan dalam prosedur penelitian. Seluruh butir pertanyaan diberikan skor dan dihitung sesuai pedoman penskoran yang telah ditetapkan, sehingga instrument dapat menghasilkan data kuantitatif yang valid untuk dianalisis menerapkan uji statistic *Chi-Square*.

4.5 Pengolahan Data

Karena kemampuannya yang luas, sistematis, dan ramah pengguna dalam menganalisis data skala kategorikal, program Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) diterapkan untuk pengolahan data dalam studi ini. Untuk menganalisis data kuesioner, membersihkan data, dan melaksanakan analisis statistik univariat dan bivariat seperti uji Chi-Square, yang cocok untuk menguji hubungan lama penggunaan tramadol dan fungsi kognitif remaja SPSS digunakan. Pengolahan data dilaksanakan dengan cara berikut:

1. *Editing*

   Untuk menyelesaikan proses pengeditan, setiap jawaban kuesioner diperiksa keakuratan dan keseragamannya. Kuesioner yang tidak terisi lengkap pada variabel utama (penggunaan tramadol dan fungsi kognitif) akan dikeluarkan dari proses analisis. Pada tahap ini , peneliti memastikan bahwa seluruh responden memenuhi kriteria inklusi dan tidak terdapat kesalahan pengisian yang mengganggu validitas data.

2. *Coding*

   Setiap jawaban pada kuesioner diberikan kode numerik agar dapat diinput ke dalam SPSS. Skala Likert pada kuesioner fungsi kognitif juga diberi skor numerik sesuai pedoman penskoran. Proses *coding* ini bertujuan mempermudah pengolahan dan analisis data secara komputerisasi.

3. *Entry*

Setelah itu, menu *Variable View* dan Data *View* digunakan untuk memasukkan data yang telah dikodekan ke dalam SPSS. Setiap variabel ditetapkan tipe datam label, nilai kategori, serta pengkodean *missing value* bila diperlukan. Data di masukan secara teliti untuk meminimalkan kesalahan input yang dapat mempengaruhi hasil analisis.

4. *Cleaning*

   Cleaning dilakukan untuk memastikan tidak ada duplikasi, kesalahan input, atau nilai ekstrem yang tidak logis. Peneitian memeriksa Kembali konsistensi data menggunakan fitur *Sort Cases, Frequencies, dan Descriptives* pada SPSS. Jika ditemukan kesalahan, peneliti membandingkannya dengan kuesioner asli untuk dilakukan koreksi.

4.6 Analisis Data

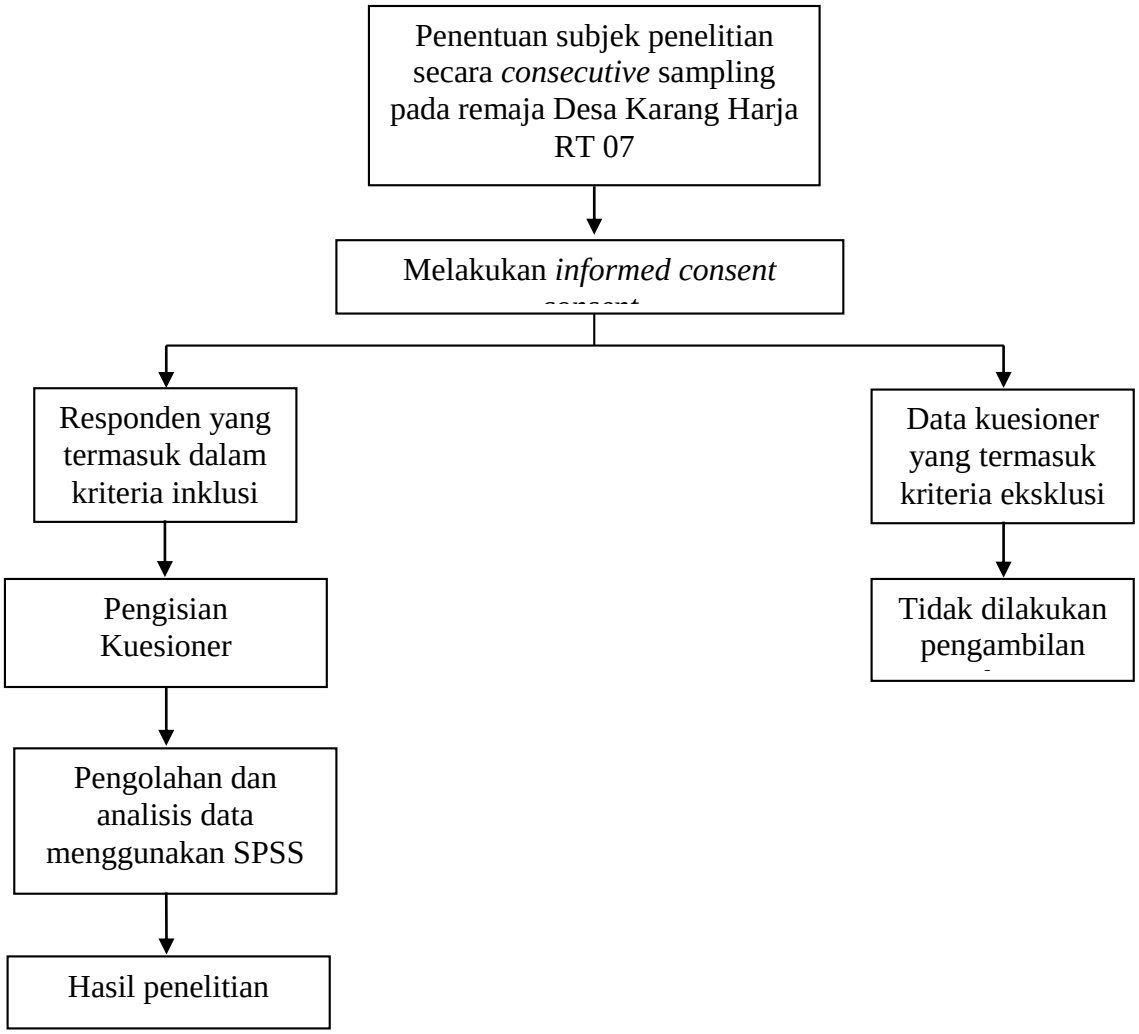
4.6.1 Analisis Univariat

Setiap variabel, termasuk usia responden, jenis kelamin, fungsi kognitif, dan kategori penggunaan tramadol, dianalisis secara univariat untuk menentukan distribusi frekuensi dan persentasenya. Hasil analisis ditampilkan dalam bentuk table dan narasi deskriptif sehingga memberikan gambaran umum karakteristik sampel studi.

4.6.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan penggunaan tramadol (berdasarkan kategori lama penggunaan: tidak pernah, ringan, sedang, dan berat) dengan fungsi kognitif (normal dan terganggu) pada responden. Data disajikan dalam bentuk tabel kontingensi 4x2 dan dianalisis menggunakan uji *Chi-Square* karena kedua variabel bersifat kategorik, dengan tingkat kemaknaan statistik ditetapkan pada $p<0,05$. Apabila asumsi uji *Chi-Square* tidak terpenuhi, khususnya apabila jumlah sampel tidak mencukupi, maka nilai analisis dilakukan menggunakan uji *Fisher's Exact* sebagai alternatif. Hasil uji dinyatakan bermakna secara statistic apabila nilai $p<0,05$ yang menunjukan adanya hubungan penggunaan tramadol dengan fungsi kognitif.

4.7 Alur kerja Penelitian



Gambar 3. Alur Kerja

4.8 Etika penelitian

Hak dan kenyamanan setiap responden dijamin sepanjang proses studi. Remaja diminta untuk memberikan persetujuan sukarela setelah diberi penjelasan tentang tujuan studi dan cara mengisi kuesioner. Untuk responden yang masih dibawah umur, persetujuan tambahan dari orang tua atau wali akan diminta. Seluruh data yang dikumpulkan bersifat anonym dan tidak mencantumkan identitas pribadi, sehingga kesahasiaan responden juga bebas menolak atau menghentikan pengisian

pengisian kapan pun tanpa konsekuensi apapun. Penelitian ini diajukan terlebih dahulu untuk mendapatkan ijin etik dari falkutas terkait.

4.9 Penjadwalan Penelitian

Tabel 3 Penjadwalan pelaksanaan penelitian

Kegiatan	**Waktu Dalam Bulan 2025-2026**										
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
Pemilihan Top											
Penyusunan Proposal Bab I											
Penyusunan Proposal BAB II											
Penyusunan Proposal BAB III											
Penyusunan Proposal BAB IV											
Konsultasi Bimbingan											
Presentasi Proposal											
Surat izin penelitian											

Pengambilan data											
Pengolahan data											
Penyusunan BAB V,VI,VII											
Persiapan presentasi skripsi											
Presentasi skripsi											

DAFTAR PUSTAKA

1. Lehalle H. Cognitive development in adolescence: Thinking freed from concrete constraints. In: Handbook of adolescent development. Psychology Press; 2020. p. 71–89.
2. Simanjuntak S, Simbolon FP, Hutapea FC. Karakteristik Perkembangan Kognitif Sosial dan Moral pada Masa Remaja dan Dewasa. Sabar: Jurnal Pendidikan Agama Kristen dan Katolik. 2025;2(1):159–67.
3. World Health Organization. International Classification of Diseases 11th Revision (ICD-11): Cognitive Disorders. Geneva: WHO; 2022.
4. Shalaby AS, El-Seidy AM, Zayed MA, Allam AR. Does tramadol dependence impair cognitive functions? Int Clin Psychopharmacol. 2022 Mar 17;37(2):67–71.
5. Badr MY, Gad EAE, Mubarak AAE, El-Heneedy YAA, Ibrahim AM, Belal AAE, et al. Impact of tramadol and heroin abuse on electroencephalography structure and cognitive functions. Middle East Current Psychiatry. 2023 Nov 24;30(1):92.
6. Lasong J, Salifu Y, Kakungu JA wa M. Prevalence and factors associated with tramadol use among university students in Ghana: a cross-sectional survey. BMC Psychiatry. 2024 Nov 27;24(1):853.
7. Osei-Tutu S, Asante F, Agyemang-Duah W, Owusu-Sarpong OJ, Siaw LP, Gyasi RM. Patterns and social factors associated with non-prescription use of Tramadol: a cross-sectional study among youth in urban informal settlements in Ghana. J Health Popul Nutr. 2024 Nov 21;43(1):191.
8. Sholihin M. Polisi Gerebek Toko Penjual Obat Terlarang di Bekasi, 8 Orang Ditangkap . Detiknews [Internet]. 2025 Jul 13 [cited 2026 Jan 13]; Available from: https://news.detik.com/berita/d-8009146/polisi-gerebek-toko-penjual-obat-terlarang-di-bekasi-8-orang-ditangkap
9. Hassaan SH, Khalifa H, Darwish AM. Effects of extended abstinence on cognitive functions in tramadol- dependent patients: A cohort study. Neuropsychopharmacol Rep. 2021 Sep 15;41(3):371–8.
10. Oh SN, Kim HJ, Shim JY, Kim K, Jeong S, Park SJ, et al. Tramadol use and incident dementia in older adults with musculoskeletal pain: a population-based retrospective cohort study. Sci Rep. 2024;14(1):23850.
11. Sun M, Chen WM, Wu SY, Zhang J. Long-term opioid use and dementia risk in patients with chronic pain. J Am Med Dir Assoc. 2023;24(9):1420–6.
12. Soares-Cardoso C, Leal S, Sá SI, Dantas-Barros R, Dinis-Oliveira RJ, Faria J, et al. Unraveling the hippocampal molecular and cellular alterations behind tramadol and tapentadol neurobehavioral toxicity. Pharmaceuticals. 2024;17(6):796.
13. Abdulaal A, El Tantawy A, Ibrahim O, Elbadry H, Hassan H. Cognitive dysfunction in adolescents with substance use disorder. Middle East Current Psychiatry. 2023;30(1):13.
14. Yu C, Chen J. Global Burden of substance use disorders among adolescents during 1990–2021 and a forecast for 2022–2030: an analysis for the Global Burden of Disease 2021. BMC Public Health. 2025;25(1):1–16.

15. Ningrum SW, Sutarni S, Gofir A. Penyalahgunaan narkotika, psikotropika, dan zat adiktif sebagai faktor risiko gangguan kognitif pada remaja jalanan. Berkala Neurosains. 2016;15(2):85–95.
16. Oh SN, Kim HJ, Shim JY, Kim K, Jeong S, Park SJ, et al. Tramadol use and incident dementia in older adults with musculoskeletal pain: a population-based retrospective cohort study. Sci Rep. 2024;14(1):23850.
17. Brunton LL, Dandan-Hilal R, Knollmann BC. Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics Ed 13th. McGrawHill Education. 2018;13.
18. Katzung B, Vanderah T. Basic and Clinical Pharmacology. 15th ed. New York: McGraw-Hill; 2021.
19. Gunawan SG. Farmakologi dan Terapi, Edisi 6. Jakarta: Departemen Farmakologi FKUI; 2022.
20. Hamidullah S, Thorpe HHA, Frie JA, Mccurdy RD, Khokhar JY. Adolescent Substance Use and the Brain: Behavioral, Cognitive and Neuroimaging Correlates. Front Hum Neurosci. 2020 Aug 4;14.
21. Galván A. Adolescent brain development and contextual influences: A decade in review. Journal of Research on Adolescence. 2021;31(4):843–69.
22. Sisk LM, Gee DG. Stress and adolescence: vulnerability and opportunity during a sensitive window of development. Curr Opin Psychol. 2022;44:286–92.
23. Irola D, Kalifia AD. Aspek Perkembangan Kognitif Pada Masa Remaja. Dewantara : Jurnal Pendidikan Sosial Humaniora. 2024 Jan 15;3(1):128–32.
24. Irham M. Penyalahgunaan Obat Tramadol Di Kalangan Remaja (Studi Kasus Pada Remaja Di Kabupaten Bima. Jurnal Pendidikan IPS. 2021;11(2):86–94.
25. Herrnsdorf EA, Holmstedt A, Håkansson A. Tramadol misuse in treatment-seeking adolescents and young adults with problematic substance use – Prediction of treatment retention. Addictive Behaviors Reports. 2022 Dec;16:100446.
26. Hosseindoost S, Akbarabadi A, Sadat- Shirazi M, Mousavi SM, Khalifeh S, Mokri A, et al. Effect of tramadol on apoptosis and synaptogenesis in hippocampal neurons: The possible role of μ- opioid receptor. Drug Dev Res. 2022 Sep 9;83(6):1425–33.
27. Aspire Recovery Center of Frisco. Tramadol Addiction: Signs, Symptoms & Treatment Options for Recovery. https://www.aspirefrisco.com/tramadol-addiction-signs-symptoms-treatment/ <diakses pada 25 November 2025>. 2024.
28. Salem MA, Amer ML, ElMehy AE, Fnoon NF. Assessment of Sexual Functions among Male Tramadol Users. SVU-International Journal of Medical Sciences. 2024 Jul 1;7(2):128–38.
29. Ruiz-Peña R, Pino M, Contreras J. Neuropsychological Assessment in Schooled Adolescent Offenders and Non-Offenders. International Journal of Educational Psychology. 2024;13(1):45–62.
30. Creswell JW, Creswell JD. Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Sage publications; 2017.

31. Bryman A. Social research methods. Oxford university press; 2016.
32. Field A. Discovering statistics using IBM SPSS statistics. Sage publications limited; 2024.

KUESIONER

HUBUNGAN PENGGUNAAN TRAMADOL
DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA REMAJA

Lengkapilah identitas diri anda.

A. Identitas Responden

1. Nama responden :
2. Umur :
3. Jenis Kelamin :
4. Pendidikan Terakhir :

B. Kuesioner Penggunaan Tramadol

1. Apakah anda pernah menggunakan tramadol?
   ☐ Ya
   ☐ Tidak
2. Sudah berapa lama anda menggunakan tramadol?
   ☐ <1 tahun
   ☐ > 1 tahun
3. Dalam 30 hari terakhir, sebarapa sering anda menggunakan tramadol?
   ☐ 1-2 kali/minggu
   ☐ 3-5 kali/minggu
   ☐ >5 kali/minggu
4. Kapan terakhir kali anda menggunakan tramadol?
   ☐ 1-7 hari terakhir
   ☐ 8-30 hari terakhir
   ☐ > 30 hari terakhir
5. Apakah anda pernah mengalami gejala sebagai berikut saat mengurangi atau menghentikan penggunaan tramadol? (boleh lebih dari satu)
   ☐ Gelisah

☐ Nyeri otot

☐ Mual/Muntah

☐ Sulit tidur

☐ Cemas berlebihan

☐ Tidak pernah

6. Menurut anda, seberapa besar masalah pengunaan tramadol dalam hidup anda?

☐ Tidak terjadi masalah

☐ Masalah ringan

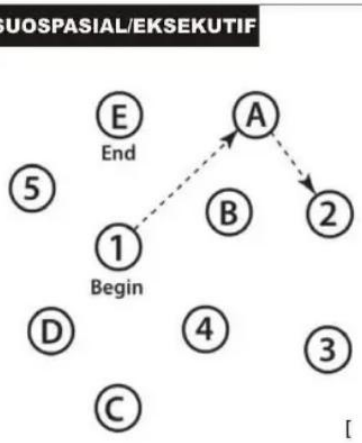
☐ Masalah Sedang

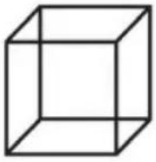
☐ Masalah berat

MONTREAL COGNITIVE ASSESMENT-Versi Indonesia (MoCA-Ina)

NAMA:
Pendidikan: Tgl Lahir:
Jen. Kelamin: Tgl Pemeriksaan:

VISUOSPASIAL/EKSEKUTIF — **POIN**



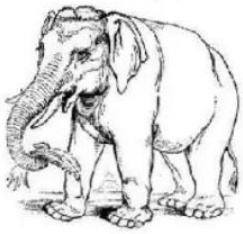


salin gambar [ ]

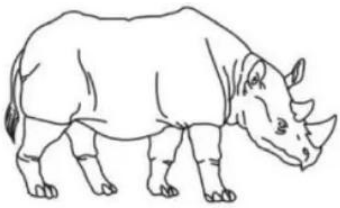
Gambar jam (11 lebih 10 menit) (3 poin)

[ ] bentuk [ ] angka [ ] jarum jam ..../5

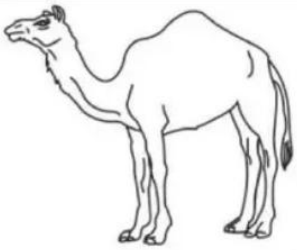
PENAMAAN



[ ]



[ ]



[ ] ..../3

MEMORI Baca kata berikut dan minta subjek mengulanginya. lakukan 2 kali, meski berhasil pada percobaan ke-1. lakukan recall setelah 5 menit

	wajah	Sutera	Masjid	anggrek	merah
ke-1					
ke-2					

ATENSI Baca daftar angka (1 angka/detik) Subjek harus mengulangi dari awal [ ] 2 1 8 5 4
Subjek harus mengulangi dari belakang [ ] 7 4 2 ..../2

Baca daftar huruf. subjek harus mengetuk dengan tangannya setiap kali huruf A muncul. poin nol jika ≥ 2 kesalahan
[ ] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B ..../1

Pengurangan berurutan dengan angka 7. Mulai dari 100 [ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65
4,5 hasil benar: 3 poin, 2 atau 3 benar: 2 poin; 1 benar: 1 poin, 0 benar: 0 poin ..../3

BAHASA Ulangi: Wati membantu saya menyapu lantai hari ini. [ ]
Tikus bersembunyi di bawah dipan ketika kucing datang. [ ] ..../2

Sebutkan sebanyak mungkin kata yang dimulai dengan huruf S [ ] ..... (N ≥ 11 kata) ..../1

ABSTRAKSI Kemiripan antara, contoh pisang - jeruk = buah [ ] kereta - sepeda [ ] jam tangan - penggaris ..../2

DELAYED RECALL

	wajah	Sutera	Masjid	anggrek	merah	
Harus mengingat kata TANPA PETUNJUK	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	poin untuk recall tanpa petunjuk
Opsional petunjuk kategori						
petunjuk pilihan ganda						..../5

ORIENTASI [ ] Tanggal [ ] Bulan [ ] Tahun [ ] Hari [ ] Tempat [ ] Kota ..../6

Normal ≥ 26 / 30 Total ...../30

Dilakukan oleh..... Tambahkan 1 poin jika pend. ≤12 tahun