HUBUNGAN PERILAKU MEROKOK ELEKTRIK DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA PELAJAR DI SMA GLOBAL JAYA

PROPOSAL SKRIPSI

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Flavius Vania

030002100054

UNIVERSITAS TRISAKTI
FAKULTAS KEDOKTERAN
JAKARTA, JULI 2025

Bidang Ilmu: Komunitas

HUBUNGAN PERILAKU MEROKOK ELEKTRIK DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA PELAJAR DI SMA GLOBAL JAYA

UNIVERSITAS TRISAKTI

Disusun Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Kedokteran

Flavius Vania
030002100054

UNIVERSITAS TRISAKTI
FAKULTAS KEDOKTERAN
JAKARTA, JULI 2025

PERSETUJUAN

Proposal Skripsi

Judul:

HUBUNGAN PERILAKU MEROKOK ELEKTRIK DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA PELAJAR DI SMA GLOBAL JAYA

FLAVIUS VANIA

NIM: 030002100054

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Selasa, Tanggal 01 Juli 2025

Pembimbing

Dr. David Tjahyadi, M.Kes

NIK: 2515/USAKTI

PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI

Judul:

HUBUNGAN PERILAKU MEROKOK ELEKTRIK DENGAN FUNGSI KOGNITIF PADA PELAJAR DI SMA GLOBAL JAYA

FLAVIUS VANIA

030002100054

Telah disetujui untuk diuji di hadapan

Tim Penguji Proposal Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti

Pada Hari Selasa, Tanggal 01 Juli 2025

Ketua Penguji

Nama :

NIK :

Anggota Penguji I

Nama :

NIK :

Anggota Penguji II

Nama : dr. David Tjahyadi, M.Kes

NIK : 2515/USAKTI

Jakarta, 01 Juli 2025

Dekan FK Trisakti

Dr. dr. Yenny, Sp.FK

NIK : 2613/0317127401

PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Flavius Vania
NIM	: 030002100054
Program Studi	: Sarjana Kedokteran
Alamat Korespondensi	: Jl. Gunung No.5, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan
Telepon / mobile	: 08181067890
E-mail	: 030002100054@std.trisakti.ac.id
Judul skripsi	: Hubungan Perilaku Merokok Elektrik Dengan Fungsi Kognitif Pada Pelajar Di SMA Global Jaya

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri. 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 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, 16 Juni 2025

Flavius Vania

NIM 030002100054

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN ..... **iii**
PENGESAHAN PROPOSAL SKRIPSI ..... **iv**
PERNYATAAN KEASLIAN PROPOSAL SKRIPSI ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vi**
DAFTAR TABEL ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**

BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar belakang 1
1.2 Perumusan masalah 3
1.3 Tujuan 3
1.3.1 Tujuan umum 3
1.3.2 Tujuan khusus 3
1.4 Hipotesis 3
1.5 Manfaat 4
1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan 4
1.5.2 Bagi profesi/institusi 4
1.5.3 Bagi masyarakat 4

BAB II TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI **5**
2.1 Tinjaun pustaka 5
2.1.1 Remaja 5
2.1.2 Fungsi kognitif 8
2.1.3 Perilaku merokok Elektrik 12
2.1.4 Hubungan perilaku merokok elektrik dengan fungsi kognitif pada remaja 18
2.2 Ringkasan pustaka 21
2.3 Kerangka teori 23

BAB III KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL 24
3.1 Kerangka konsep 24
2.1 Variabel 24
2.2 Defenisi operasional 25

BAB IV METODE PENELITIAN 27
4.1 Desain penelitian 27
4.2 Lokasi dan waktu penelitian 27
4.3 Populasi dan sampel penelitian 27
4.3.1 Populasi 27
4.3.2 Sampel 27
4.3.3 Besar sampel 28
4.3.4 Cara pemilihan sampel 29
4.4 Bahan dan instrumen penelitian 30
4.4.1 Kuesioner perilaku merokok elektrik 31
4.4.2 Montreal Cognitive Assessment-Versi Indonesia (MoCA-Ina) 32
4.5 Analisis data 33
4.6 Alur penelitan 35
4.7 Etika penelitian 36
4.8 Penjadwalan penelitian 37

DAFTAR PUSTAKA 38
LAMPIRAN 44

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Ringkasan pustaka…….……....22

Tabel 2 Definisi operasional……..…….24

Tabel 3 Penjadwalan penelitian…….….36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Struktur rokok elektrik…….……...….13

Gambar 2 Kerangka teori…….……..... 24

Gambar 3 Kerangka konsep…….……..…25

Gambar 4 Alur penelitian…….……..…38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar karakteristik responden……..……46

Lampiran 2 Lembar skrining responden…….....…….....47

Lampiran 3 Lembar *Infomed Consent*…….....……..…….....48

Lampiran 4 Pemeriksaan *Montreal Cognitive Assessment-Versi* Indonesia.....49

Lampiran 5 Kuesioner perilaku merokok elektrik……..……..…...50

Lampiran 6 *Dummy Table* Univariat…….……..54

Lampiran 7 *Dummy Table* Bivariat…….…….....55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pelajar Sekolah Menengah Atas (SMA) tergolong dalam kelompok remaja akhir dengan rentang usia 15–18 tahun Masa ini merupakan periode krusial dalam perkembangan individu karena pelajar berada di tengah tuntutan akademik, sosial, dan emosional yang semakin kompleks. Tekanan untuk mencapai prestasi, mempersiapkan jenjang pendidikan berikutnya, dan menghadapi berbagai tantangan perkembangan diri menjadikan pelajar sangat rentan terhadap pengaruh eksternal, termasuk perilaku berisiko seperti merokok[1, 2].

Fungsi kognitif mengalami perkembangan yang sangat pesat selama masa remaja. Area prefrontal cortex yang berperan dalam pengambilan keputusan, kontrol impuls, dan perencanaan mulai mengalami pematangan struktural dan fungsional secara bertahap[3]. Perkembangan ini berkaitan erat dengan peningkatan konektivitas sinaptik dan proses myelinisasi yang mendukung peningkatan efisiensi fungsi eksekutif remaja. Kinerja kognitif yang optimal dibutuhkan untuk menjalankan fungsi belajar, konsentrasi, memori, serta kemampuan berpikir kritis, terutama dalam konteks pendidikan menengah atas[4][5] .

Perilaku merokok masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa terdapat sekitar 2,5 miliar perokok di seluruh dunia, dengan dua pertiga di antaranya berasal dari negara-negara berkembang. Jumlah perokok terus mengalami peningkatan secara global, termasuk di Rusia dan Indonesia. Indonesia menempati posisi ketiga setelah Cina dan India, dengan kontribusi sebesar 4,8% dari total perokok di dunia.[6] Berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, sekitar 65,9% pria dan 4,2% wanita berusia lebih dari 15 tahun adalah perokok.[7,8] Prevalensi remaja yang aktif merokok

di Indonesia tercatat sebesar 18,8% menurut GYTS tahun 2019, dan angka ini meningkat menjadi 22,04%. [8]

Rokok elektrik, yang juga sering disebut *vape*, pada dasarnya memanfaatkan teknologi modern untuk menghirup dan mengeluarkan uap yang mengandung nikotin. [9] Nikotin yang terkandung dalam rokok, baik yang konvensional maupun elektrik, berpotensi menimbulkan ketergantungan dan efek toksik pada otak, yang dapat menyebabkan kesulitan dalam berkonsentrasi, penurunan kemampuan mengingat, serta gangguan dalam proses pembelajaran.[10] Bukti terkait efek jangka pendek nikotin menunjukkan adanya peningkatan kemampuan kognitif, terutama pada aspek perhatian, memori kerja, dan fungsi eksekutif.[10]

Penelitian terdahulu telah menunjukkan adanya hubungan signifikan antara perilaku merokok dan penurunan fungsi kognitif. Penelitian yang dilakukan Akaputra & Prasanty[11] di lingkungan Universitas Muhammadiyah Jakarta menemukan bahwa derajat merokok dan tingkat ketergantungan nikotin berhubungan secara signifikan dengan fungsi kognitif, di mana mayoritas perokok mengalami gangguan kognitif (83,3% dari total responden). Nikotin memang dapat memberikan efek peningkatan sementara pada atensi dan memori, namun efek ini sangat singkat dan berpotensi menyebabkan ketergantungan, sehingga paparan berulang justru menurunkan fungsi kognitif secara keseluruhan.[11] Penelitian oleh Kamarudin et al [12] di Malaysia yang menggunakan desain kasus-kontrol terhadap mahasiswa menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam performa fungsi kognitif antara pengguna rokok elektrik dan non-pengguna. Hasil uji pada tes WHO Auditory Verbal Learning Test (WHO-AVLT), Trail Making Test (TMT), dan Digit Span Test (DST) tidak menunjukkan adanya penurunan fungsi memori verbal maupun fungsi eksekutif secara bermakna. Penelitian yang sama juga oleh Wade et al.[13] melalui meta-analisis yang mencakup remaja dan dewasa muda di beberapa negara. Setelah dikontrol oleh faktor-faktor perancu seperti penggunaan alkohol, substansi lain, dan variabel sosiodemografis, penggunaan rokok elektrik (ENDS) tidak menunjukkan hubungan signifikan dengan gangguan fungsi neurokognitif.

Perbedaan hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan antara rokok elektrik dan fungsi kognitif masih belum konklusif, terutama pada kelompok pelajar SMA. Penggunaan vape terus meningkat di kalangan remaja, sering kali didorong oleh persepsi yang keliru dan pengaruh lingkungan sosial. Aspek pengetahuan, persepsi, dan pengaruh sosial terhadap perilaku penggunaan vape belum banyak dieksplorasi secara mendalam.

Penelitian mengenai hubungan antara perilaku merokok elektrik dan fungsi kognitif pada pelajar SMA Global Jaya menjadi sangat relevan dan dibutuhkan. Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah terhadap pemahaman dampak rokok elektrik pada perkembangan kognitif remaja, sekaligus menjadi dasar bagi upaya preventif dan edukatif di lingkungan sekolah.

1.2 Perumusan masalah

"Apakah terdapat hubungan perilaku merokok elektrik dengan fungsi kognitif pada pelajar di SMA Global Jaya?"

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan umum

Untuk meningkatkan jangka panjang pada remaja dengan mengetahui hubungan antara perilaku merokok elektrik dengan fungsi kognitif pada pelajar di SMA Global Jaya.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Untuk menilai fungsi kognitif pada pelajar di SMA Global Jaya
2. Untuk mengetahui hubungan perilaku merokok elektrik dengan fungsi kognitif pada pelajar di SMA Global Jaya

1.4 Hipotesis

Terdapat hubungan perilaku merokok elektrik dengan fungsi kognitif pada pelajar di SMA Global Jaya.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi pengembangan ilmu pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan literatur ilmiah mengenai dampak rokok elektrik terhadap fungsi kognitif, terutama pada usia remaja yang sedang dalam masa perkembangan fungsi kognitif.

1.5.2 Bagi profesi/institusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi sekolah dan institusi pendidikan seperti SMA Global Jaya untuk merancang program pencegahan dan edukasi terkait bahaya rokok elektrik pada pelajar. Selain itu juga diharapkan dapat membantu tenaga kesehatan dan pendidik dalam mengidentifikasi risiko penggunaan rokok elektrik dan dampaknya terhadap prestasi belajar dan kesehatan mental siswa.

1.5.3 Bagi masyarakat

Melalui penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat, khususnya orang tua dan pelajar, tentang bahaya rokok elektrik yang tidak hanya berdampak pada kesehatan fisik tetapi juga kemampuan kognitif dan perilaku emosional. Selain itu juga mendorong masyarakat untuk mendukung upaya pencegahan penggunaan rokok elektrik di kalangan remaja demi menjaga perkembangan fungsi kognitif dan kualitas pendidikan generasi muda.

BAB II

TINJAUAN, RINGKASAN PUSTAKA, KERANGKA TEORI

2.1 Tinjaun Pustaka

2.1.1 Remaja

a. Definisi remaja

Remaja merupakan fase peralihan dari masa anak-anak ke tahap dewasa. Pada masa ini, individu mengalami transformasi yang signifikan baik secara fisik maupun psikis, termasuk perkembangan dalam pola pikir dan kecerdasan. Secara umum, remaja ditandai dengan rasa ingin tahu yang besar, ketertarikan terhadap hal-hal baru dan menantang, serta kecenderungan untuk mengambil risiko atas pilihan atau tindakannya, meskipun sering kali dilakukan tanpa pertimbangan yang matang.(14)

Menurut definisi dari WHO, remaja adalah individu yang berada dalam kelompok usia 10 hingga 19 tahun. Sementara itu, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 2014 menetapkan usia remaja antara 10 hingga 18 tahun. Adapun Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) mengategorikan remaja sebagai individu berusia 10 hingga 24 tahun yang belum menikah. Perkembangan remaja secara umum diklasifikasikan ke dalam tiga aspek utama, yakni biologis, psikologis, dan sosial ekonomi. Tahap ini ditandai oleh munculnya ciri-ciri seksual sekunder hingga pencapaian kematangan dalam aspek sosial. Selama masa ini, individu mengalami kemajuan dalam cara berpikir, membentuk jati diri, serta menjalani proses peralihan dari ketergantungan menuju kemandirian relatif.(15)

b. Ciri-ciri remaja

Beperapa ciri seseorang yang telah menginjak masa remaja, diantaranya (16):

1. Pubertas Merupakan Perkembangan baik secara fisik diiringi dengan perkembangan mental terutama terjadi pada tahap remaja awal. Dari semua perkembangan tersebut

muncul hal akan penyesuaian mental dan kebutuhan untuk membentuk sikap dan perilaku, nilai dan minat yang baru.

2. Peralihan

   Pada masa ini, remaja berada dalam posisi transisi—mereka tidak lagi dianggap sebagai anak-anak, namun juga belum sepenuhnya dewasa. Ketika bertingkah seperti anak-anak, mereka sering diarahkan untuk bersikap lebih sesuai dengan usia mereka. Sebaliknya, saat mencoba menunjukkan sikap dewasa, mereka kerap dianggap berlebihan dan dikritik karena dianggap melampaui batas. Meskipun demikian, semangat dan ambisi yang dimiliki remaja menjadi keunggulan tersendiri, karena memungkinkan mereka untuk bereksplorasi dengan berbagai gaya hidup serta mengidentifikasi nilai-nilai, perilaku, dan karakter yang paling cocok untuk diri mereka.

3. Perubahan sikap dan perilaku

   Pada masa remaja, perubahan dalam sikap dan perilaku berlangsung seiring dengan perkembangan fisik yang terjadi. Di fase pubertas awal, transformasi fisik berlangsung dengan cepat, dan hal tersebut juga tercermin pada perubahan dalam perilaku serta sikap remaja. Seiring dengan melambatnya perkembangan fisik, laju perubahan dalam perilaku dan sikap pun cenderung menurun.

4. Menyukai tantangan

   Tidak hanya anak laki-laki tetapi juga perempuan, tantangan pubertas seringkali susah untuk dihindari, sehingga tidak sering banyak sekali remaja yang akhirnya menemukan bahwa solusi tidak selalu memenuhi harapan mereka karena mereka tidak dapat menyelesaikan masalah mereka dengan cara yang mereka pikir seharusnya.

5. Pencarian Identitas

   Penyesuaian kelompok tetap penting di masa remaja awal baik untuk anak laki-laki maupun perempuan. Lama kelamaan, mereka menjadi lebih mencari identitas dan kurang puas dengan keinginan remaja untuk berada pada posisi yang sejajar dengan teman sebaya dalam berbagai aspek kehidupan kerap menimbulkan kebingungan akan peran dan kedudukan mereka. Status yang belum jelas ini sering kali memicu

kebimbangan, sehingga remaja rentan mengalami “krisis identitas” atau konflik dalam membentuk ego-identitas mereka.

6. Masa ketakutan

   Karena stereotip budaya bahwa remaja bebas untuk melakukan apa pun yang mereka inginkan dan bahwa mereka tidak dapat diandalkan dan rentan terhadap perilaku destruktif, orang dewasa memikul tanggung jawab dan tanggung jawab untuk mengatur dan mengarahkan kehidupan remaja takut tidak simpatik terhadap perilaku normal remaja.

7. Masa yang tidak realistis

   Pada tahap ini, remaja cenderung memandang diri sendiri dan orang lain berdasarkan persepsi ideal yang mereka miliki, bukan berdasarkan kenyataan yang ada terutama terkait dengan harapan dan cita-cita. Ekspektasi yang tidak realistis ini sering kali memunculkan gejolak emosi yang menjadi ciri khas masa remaja awal, tidak hanya berdampak pada diri sendiri, tetapi juga pada hubungan dengan keluarga maupun teman. Perasaan terluka dan kekecewaan muncul ketika orang lain tidak memenuhi harapan mereka atau saat mereka gagal meraih tujuan yang diinginkan.

8. Peralihan menuju kedewasaan mendekati usia dewasa yang sah

   Remaja cenderung berusaha melawan pandangan umum atau stereotip yang melekat pada usia mereka, dengan menunjukkan bahwa mereka telah mampu bersikap seperti orang dewasa. Namun, sekadar meniru cara berpakaian dan gaya bertindak orang dewasa dianggap belum cukup. Akibatnya, mereka lebih terfokus pada perilaku yang dianggap mencerminkan kedewasaan, seperti merokok, mengonsumsi alkohol, menggunakan narkoba, dan melakukan hubungan seksual di luar nikah. Fenomena ini tentu menjadi perhatian serius, karena remaja kerap meyakini bahwa tindakan-tindakan tersebut sesuai dengan gambaran ideal tentang kedewasaan yang mereka dambakan.[16]

2.1.2 Fungsi Kognitif

a. Definisi Kognitif

Istilah *kognitif* berasal dari kata dasar *kognisi* yang merupakan bentuk kata benda. Secara umum, kognitif mengacu pada sejumlah makna seperti proses memperoleh pengetahuan, usaha individu dalam mengeksplorasi pengetahuan berdasarkan pengalaman pribadinya, proses mengenali dan memahami lingkungan sekitar, serta hasil dari proses perolehan pengetahuan tersebut. Selain itu, kognitif juga diartikan sebagai kapasitas untuk belajar dan berpikir, yang mencakup kemampuan anak dalam menyerap keterampilan maupun konsep baru, memahami berbagai fenomena yang terjadi di sekitarnya, serta merupakan gabungan dari kemampuan mengingat dan keterampilan dalam menyelesaikan permasalahan dasar. [17]

Menurut Piaget yang dikutip dalam Harlock, perkembangan kognitif pada anak terjadi melalui proses aktif, di mana anak membentuk pengetahuan serta pemahaman mereka sendiri melalui empat tahap perkembangan yang berbeda. Perkembangan kognitif sendiri merujuk pada aspek dalam pertumbuhan manusia yang berhubungan dengan kemampuan memperoleh pengetahuan dan menghubungkannya dengan situasi atau lingkungan sekitar [17] [18].

Secara lebih rinci, kognitif dapat diartikan sebagai proses internal dalam sistem saraf pusat yang berlangsung ketika seseorang berpikir. Kemampuan ini terus berkembang seiring dengan bertambahnya usia dan kematangan sistem saraf individu. Kognisi juga menggambarkan perkembangan pola berpikir yang memungkinkan seseorang memiliki kapasitas untuk memahami, bernalar, serta memperoleh dan menginterpretasikan informasi. Sejak bayi dilahirkan, proses berpikir sudah mulai terbentuk dan akan berkembang secara berkelanjutan selama masa pertumbuhan. Kognitif mencerminkan fungsi mental seseorang yang mencakup berbagai aspek seperti kemampuan untuk merencanakan, berpikir abstrak, belajar dengan cepat, serta menyelesaikan masalah. Perkembangan aspek ini pada anak-anak dapat dikenali

melalui perilaku mereka, terutama yang didorong oleh rasa keingintahuan yang tinggi.[17]

b. Etiologi defisit kognitif

Penyebab gangguan kognitif dapat dibagi menjadi faktor prenatal, perinatal, dan postnatal. Faktor prenatal mencakup kelainan genetik, infeksi, paparan zat berbahaya yang dapat menyebabkan cacat lahir, dan malformasi sistem saraf pusat. Faktor perinatal meliputi malnutrisi janin, prematuritas, dan kekurangan oksigen ke otak. Faktor postnatal atau yang didapat meliputi trauma, sufokasi, infeksi, paparan zat beracun, kerusakan otak, tumor atau kanker sistem saraf pusat, gangguan degeneratif, serta pengaruh lingkungan seperti deprivasi psikososial dan malnutrisi parah.[18][19] Pada masa kanak-kanak dan remaja, defisit kognitif dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti efek samping terapi kanker, keracunan logam berat, kekurangan nutrisi, gangguan metabolisme, penyakit mental seperti autisme, atau kondisi autoimun seperti lupus eritematosus sistemik. Seiring bertambahnya usia, gangguan neurologis seperti stroke, delirium, demensia, depresi, skizofrenia, penggunaan alkohol kronis, dan penyalahgunaan zat juga dapat memengaruhi fungsi kognitif [20] [21]. Penurunan kognitif dan memori seiring bertambahnya usia adalah hal yang normal, namun tidak semua lansia akan mengalami defisit kognitif[21] . Secara keseluruhan, penyebab gangguan kognitif sangat kompleks dan melibatkan berbagai faktor genetik dan lingkungan pada berbagai tahap kehidupan.

c. Anatomi Fungsional

Tahap remaja adalah periode krusial dalam perkembangan dan pematangan fungsi otak. Jika terjadi gangguan pada sistem saraf pusat selama fase ini, hal tersebut dapat berpengaruh terhadap struktur otak, mekanisme kerjanya, serta pola perilaku yang terbentuk, yang berpotensi menimbulkan konsekuensi jangka panjang. Proses pembentukan sel-sel saraf baru di area hipokampus, atau dikenal sebagai neurogenesis, berlangsung sejak masa perkembangan dan terus berlanjut hingga dewasa. Pada usia

dewasa, integrasi sel-sel baru tersebut dalam hipokampus memainkan peran penting dalam pengaturan emosi, kemampuan berpikir, serta fleksibilitas sistem saraf [22].

Selama masa remaja, hipokampus mengalami kematangan bersamaan dengan peningkatan laju neurogenesis, yang menyebabkan terjadinya perubahan pada proses tersebut. Mengingat bahwa stres memiliki dampak negatif terhadap neurogenesis hipokampus, dan masa remaja merupakan periode yang penuh tekanan, maka penting untuk mengeksplorasi bagaimana paparan terhadap stres dapat memengaruhi pembentukan sel saraf baru serta fungsi kognitif secara keseluruhan. Remaja tidak hanya menjadi fase yang rentan terhadap efek jangka panjang dari stres, tetapi juga merupakan periode yang sangat responsif terhadap intervensi positif seperti aktivitas fisik dan pola makan sehat. Pendekatan-pendekatan tersebut berpotensi memperbaiki gangguan yang dipicu oleh stres pada fungsi hipokampus. Lebih jauh, intervensi pada tahap ini dapat mendorong terbentuknya perilaku sehat yang bertahan seumur hidup, yang pada akhirnya mendukung peningkatan neurogenesis di hipokampus dan kemampuan kognitif. Perubahan neurogenesis dan fungsi kognitif yang dipicu oleh stres selama remaja, serta dinamika hormon pubertas dan respons terhadap stres, dapat menyebabkan konsekuensi yang berbeda ketika individu mencapai usia dewasa. [22]

d. Tingkatan Fungsi Kognitif

Benyamin S. Bloom mengemukakan bahwa kinerja kognitif terdiri dari enam tingkatan yang masing-masing mencerminkan aspek belajar yang berbeda. Ranah kognitif tersebut meliputi enam tahap proses berpikir yang berurutan dari yang paling sederhana hingga yang paling kompleks, yaitu sebagai berikut: [23]

1) Pengetahuan (*knowledge*) merujuk pada kemampuan individu untuk mengingat atau mengenali kembali informasi seperti nama, istilah, konsep, gejala, rumus, dan sejenisnya, tanpa menuntut kemampuan untuk menerapkannya secara langsung.

2) Pemahaman (*comprehension*) adalah kemampuan individu untuk menangkap makna atau mengerti suatu hal setelah informasi tersebut diketahui atau diingat sebelumnya.
3) Penerapan (*application*) merupakan kemampuan seseorang dalam menggunakan atau mengaplikasikan gagasan umum, prosedur, metode, prinsip, rumus, atau teori dalam konteks atau situasi yang baru dan nyata.
4) Analisis (*analysis*) ialah keterampilan dalam menguraikan suatu kesatuan menjadi elemen-elemen yang lebih kecil, sehingga dapat memahami struktur atau pola organisasinya dengan lebih jelas.
5) Sintesis adalah kemampuan seseorang untuk membedah atau menguraikan suatu materi atau situasi menjadi bagian-bagian yang lebih kecil serta memahami hubungan antar bagian atau faktor tersebut. Proses sintesis melibatkan penggabungan elemen-elemen secara logis sehingga membentuk suatu pola yang terorganisir atau pola baru yang tersusun dengan baik.
6) Menurut Bloom, evaluasi adalah tingkat tertinggi dalam ranah kognitif yang mencakup kemampuan menilai suatu situasi, nilai, atau gagasan. Dalam taksonomi Bloom, proses berpikir melibatkan berbagai keterampilan seperti berpikir kritis, sistematis, dan kreatif. Keterampilan-keterampilan seperti analisis, evaluasi, dan sintesis yang merupakan proses penciptaan pengetahuan baru digolongkan sebagai tingkat berpikir yang lebih maju dalam pembelajaran kompleks seperti penalaran kritis dan pemecahan masalah. Sementara itu, keterampilan seperti pengetahuan, pemahaman, dan penerapan dianggap sebagai tingkatan berpikir yang lebih rendah. [23].

e. Pengukuran fungsi kognitif

1) Pemeriksaan MMSE (Mini Mental State Examination)

Mini Mental State Examination (MMSE) yaitu alat evaluasi kognitif berdurasi sekitar 10 menit yang digunakan untuk menilai berbagai fungsi otak, termasuk kemampuan mengingat, berbahasa, dan melakukan perhitungan. Total skor maksimum dari tes ini adalah 30 poin, yang mencakup beberapa domain, seperti orientasi waktu

dan tempat (masing-masing 5 poin), perekaman atau registrasi informasi (3 poin), konsentrasi dan perhatian (5 poin), kemampuan mengingat kembali (3 poin), penggunaan bahasa (2 poin), pengulangan kata (1 poin), serta mengikuti perintah kompleks (3 poin). Apabila hasil tes menunjukkan skor di bawah 24, hal tersebut dapat mengindikasikan adanya penurunan fungsi kognitif atau kemungkinan awal dari demensia. [24].

2) Pemeriksaan/penilaian MoCA-Ina (Montreal cognitive assestment versi Indonesia)

MoCA-Ina ialah alat yang digunakan untuk mengevaluasi kemampuan kognitif, khususnya dalam hal memori jangka pendek. Montreal Cognitive Assessment (MoCA), yang telah disesuaikan ke dalam versi Bahasa Indonesia, berfungsi sebagai metode skrining cepat guna mengidentifikasi gangguan kognitif ringan (Mild Cognitive Impairment/MCI). MoCA dirancang sebagai alternatif yang lebih sensitif dibandingkan dengan Mini Mental Status Examination (MMSE), yang dinilai memiliki sensitivitas terbatas (sekitar 59–64,8%) meskipun tingkat spesifisitasnya cukup baik (sekitar 62–92%) dalam mendeteksi gangguan kognitif. Pemeriksaan menggunakan MoCA melibatkan berbagai aspek fungsi otak, seperti atensi, konsentrasi, eksekutif fungsi, ingatan, kemampuan bahasa, keterampilan visual spasial, penalaran konseptual, serta orientasi. Skor maksimum dari tes ini adalah 30 poin dan pelaksanaannya memakan waktu kurang lebih 10 menit. Individu dengan skor di atas 26 dianggap memiliki fungsi kognitif yang normal, sedangkan skor di bawah angka tersebut mengindikasikan kemungkinan adanya gangguan. [25].

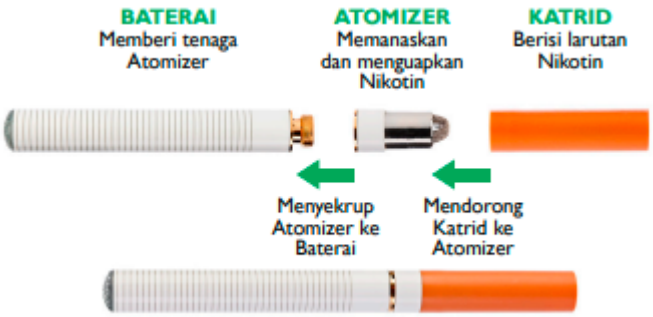
2.1.3 Perilaku merokok Elektrik

a. Definisi Rokok Elektrik

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebut rokok elektrik sebagai *Electronic Nicotine Delivery System* (ENDS) karena alat ini mengeluarkan nikotin dalam bentuk uap yang dihirup oleh penggunanya. WHO juga membentuk kerangka kerja bernama WHO *Framework Convention on Tobacco Control* (WHO-FCTC) sebagai upaya

global mengatasi epidemi tembakau dengan berbagai strategi, salah satunya adalah penggunaan *Nicotine Replacement Therapy* (NRT) atau terapi pengganti nikotin. [13] NRT merupakan metode yang menggunakan media tertentu untuk memberikan nikotin tanpa melalui pembakaran tembakau. Metode ini umum dipakai dalam program berhenti merokok dengan cara menurunkan kadar nikotin secara bertahap agar mencegah gejala putus zat (*withdrawal effect*). Salah satu bentuk NRT adalah rokok elektrik atau *vape*, yang menggunakan tenaga baterai untuk menghasilkan uap nikotin, sehingga termasuk dalam kategori *electronic nicotine delivery system* (ENDS). [13]

b. Struktur Rokok elektrik



Gambar 1. Struktur Rokok Elektrik [26]

Rokok elektrik pertama kali dikembangkan oleh sebuah perusahaan di Cina pada tahun 2003 dan dengan cepat menyebar ke berbagai negara dengan beragam merek dagang, seperti NJOY, Green Smoke, dan Smoking Everywhere. Umumnya, rokok elektrik terdiri dari tiga komponen utama: baterai (sebagai sumber tenaga), atomizer (yang berfungsi memanaskan serta menguapkan larutan nikotin), dan cartridge (yang berisi cairan nikotin). Perangkat ini bekerja dengan mengubah cairan rokok elektrik menjadi uap menggunakan tenaga baterai. Seiring perkembangan teknologi, struktur rokok elektrik terus mengalami inovasi dan kini telah mencapai generasi ketiga dengan sistem tank. Saat ini, beberapa model memiliki desain yang tidak menyerupai rokok konvensional dan dapat terhubung dengan perangkat digital. [26] [27].

c. Definisi Perilaku Merokok

Perilaku merokok adalah segala bentuk tindakan atau kebiasaan seseorang yang melibatkan penggunaan produk tembakau atau zat serupa dengan cara dibakar, dihirup, atau diisap, baik secara rutin maupun sesekali[28]. Dalam kajian kesehatan masyarakat, perilaku merokok mencakup faktor pendorong seperti pengaruh lingkungan, stres, dan gaya hidup[29]. Selain itu, perilaku ini juga meliputi frekuensi dan pola merokok, yaitu seberapa sering, dalam jumlah berapa, serta dalam situasi atau tempat tertentu seseorang merokok.

Persepsi risiko atau pandangan individu terhadap dampak kesehatan akibat merokok turut memengaruhi keputusan untuk terus atau berhenti merokok[30]. Menurut Glasser et al,[31] perilaku merokok merupakan hasil interaksi antara faktor individu, sosial, dan lingkungan yang terbentuk melalui proses pembelajaran sosial dan kebiasaan yang diperkuat dari waktu ke waktu.

d. Perilaku Merokok Elektrik

Seiring perkembangan teknologi, bentuk perilaku merokok juga ikut berubah. Salah satu bentuk yang kini banyak digunakan adalah rokok elektrik atau *vape*. Rokok elektrik termasuk dalam kategori *Electronic Nicotine Delivery System (ENDS*) karena mengubah cairan nikotin menjadi uap yang dihirup tanpa proses pembakaran. WHO menyebutnya sebagai bagian dari terapi pengganti nikotin (*Nicotine Replacement Therapy*/NRT), meskipun penggunaannya di kalangan remaja lebih sering karena gaya hidup dan pengaruh sosial dibanding tujuan medis. [32]

e. Tren dan Epidemiologi Perilaku Merokok Elektrik

Epidemiologi *National Youth Tobacco Survey* (2018) menyatakan bahwa terjadi peningkatan pengguna rokok elektrik pada siswa SMA Di Amerika Serikat dari 11,7% pada tahun 2017 menjadi 20,8% pada tahun 2018. Di Polandia, pengguan *vape* di kalangan remaja meningkat secara signifikan dari 5,5% pada tahun 2010- 2011 menjadi 29,9% pada tahun 2013-2014. Hal serupa juga terjadi di Canada, vaping meningkat di antara remaja berusia 15-19 pada tahun 2013-2015 dan tidak ada

perubahan yang signifikan pada 2017. Saat ini, jumlah pengguna rokok elektronik (*vape*) di Indonesia mengalami peningkatan. Berdasarkan Riskesdas (2013), ditemukan 2,1% remaja penghisap *vape* selama 30 hari terakhir, dan hal ini terjadi pada 3% remaja laki-laki dan 1,1% pada remaja perempuan [14]

f. Faktor yang mempengaruhi Perilaku Rokok elektrik

Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku merokok banyak hal yang dapat mempengaruhi perilaku merokok , yaitu [33] :

1. Usia

   Pada usia remaja yaitu rentang usia 10-19 tahun menurut WHO, terjadi peningkatan yang pesat mengenai interaksi remaja dengan teman-teman dibandingkan dengan orangtuanya. Sehingga hal tersebut membuat remaja mendapat pengaruh kuat terhadap perilaku merokok.

2. Pengalaman

   Perilaku dan sikap seseorang dapat dipengaruhi oleh pengalaman. Seperti pengalaman mencoba rokok yang pahit membuat seseorang tidak mau merokok sedangkan orang yang mencoba rokok elektriok dengan rasa yang manis membuat mereka ketagihan merokok elektrik. Pengalaman lain didapat dari teman sebaya.

3. Pengetahuan

   Salah satu faktor pendukung seseorang berperilaku merokok adalah pengetahuan. Seorang yang telah memahami mengenai bahaya merokok menghindari rokok sedangkan seseorang yang tidak memiliki pengetahuan akan cenderung mencoba rokok, pengetahuan tentang bahaya merokok berhubungan yang dengan kebiasaan merokok.

4. Jenis Kelamin

   Jumlah remaja laki-laki yang merokok lebih tinggi dibandingkan dengan remaja perempuan. Hal ini dikarenakan remaja laki-laki cenderung lebih berani mengambil risiko, salah satunya terlihat dari perilaku merokok yang berisiko.

5. Lingkungan

Lingkungan yang mempengaruhi prilaku merokok pada remaja adalah lingkungan keluarga seperti orang tua yang merokok, tempat tinggal dimana banyak yang merokok, teman main yang merokok dan juga iklan mengenai produk rokok yang sering muncul di televisi dan juga media sosial.

g. Pengukuran perilaku Merokok Menggunakan Kuesioner *Glover-Nilson Smoking Behavioral Questionnaire (GN-SBQ)*

Untuk mengukur tingkat ketergantungan perilaku merokok pada responden, penelitian ini menggunakan instrumen *Glover-Nilsson Smoking Behavioral Questionnaire (GN-SBQ)*. GN-SBQ merupakan alat ukur yang dikembangkan oleh Glover dan Nilsson untuk menilai aspek perilaku dan psikologis dari kebiasaan merokok, terutama yang tidak sepenuhnya dijelaskan oleh ketergantungan nikotin secara fisiologis[34] .

Tujuan Pengukuran: GN-SBQ digunakan untuk mengidentifikasi tingkat ketergantungan perilaku terhadap rokok, seperti kebiasaan merokok sebagai ritual, pemicu lingkungan, dan perasaan aman saat merokok. Berbeda dari alat ukur seperti FTND yang menilai ketergantungan fisik terhadap nikotin, GN-SBQ menekankan dimensi psikologis dan perilaku dari kecanduan rokok.

Struktur Kuesioner:

GN-SBQ terdiri dari 11 item yang dinilai menggunakan skala Likert 5 poin (0 = tidak sama sekali,1= jarang, 2= Kadang-kadang, 3= Sering, 4 = sangat penting/selalu). Item mencakup:

1. Kebiasaan merokok sebagai bagian dari rutinitas
2. Penggunaan rokok sebagai hadiah atau pengalihan stres
3. Respons terhadap larangan merokok di tempat umum
4. Pemicu lingkungan seperti alkohol, ruang pribadi, atau suasana sosial
5. Perasaan aman saat memegang rokok di tempat umum

Skoring dan Kategori

Total skor GN-SBQ berkisar antara 0–44. Berdasarkan skor total, tingkat ketergantungan perilaku diklasifikasikan sebagai berikut:

Skor GN-SBQ	**Kategori Ketergantungan**
<12	Ringan
12–22	Sedang
23–33	Berat
>33	Sangat berat

Penelitian oleh Carballo et al.[34].menunjukkan bahwa GN-SBQ memiliki reliabilitas internal yang baik, dengan nilai *Cronbach's α* sebesar 0,76 dan McDonald's ω sebesar 0,76. Hasil analisis faktor konfirmatori (CFA) mendukung struktur unidimensional dari GN-SBQ, di mana seluruh item memiliki loading faktor di atas 0,30. Temuan ini menunjukkan bahwa setiap item secara signifikan mengukur aspek perilaku kecanduan rokok.

GN-SBQ juga menunjukkan validitas konvergen melalui korelasi positif dengan FTND (r = 0,409) dan NDSS (r = 0,499). Validitas diskriminan turut diperkuat oleh tidak adanya korelasi antara GN-SBQ dengan kadar karbon monoksida (CO) dan skor AUDIT (alkohol). [34]

h. Kandungan Nikotin dalam Rokok

Nikotin merupakan senyawa alkaloid yang secara alami terdapat dalam tanaman tembakau. Zat ini bersifat stimulan dan sangat adiktif, serta menjadi komponen utama yang menyebabkan kecanduan pada rokok konvensional maupun elektrik[35]. Menurut Suharyanto et al. [36], kadar nikotin dalam satu batang rokok di Indonesia dapat mencapai 1,5–2,1 mg, melebihi batas aman yang ditetapkan oleh pemerintah.

i. Mekanisme kecanduan nikotin

Nikotin bekerja dengan cara mengikat reseptor asetilkolin nikotinik di otak, yang kemudian memicu pelepasan dopamine neurotransmitter yang menimbulkan rasa senang dan nyaman. Aktivasi sistem reward pathway ini memperkuat perilaku konsumsi nikotin secara berulang. Ketika penggunaan berlanjut, otak mengalami toleransi, yaitu penurunan respons terhadap nikotin sehingga pengguna membutuhkan dosis lebih tinggi untuk mendapatkan efek yang sama [37]. Ketergantungan nikotin juga ditandai dengan gejala putus zat seperti gelisah, sulit konsentrasi, insomnia, dan perubahan suasana hati. Penelitian oleh Yustika et al. [38] menunjukkan bahwa penggunaan vape secara rutin dapat menyebabkan ketergantungan nikotin kategori sedang hingga berat pada mahasiswa.

j. Dampak Nikotin terhadap Fungsi Kognitif

Nikotin memiliki efek kompleks terhadap sistem saraf pusat. Dalam jangka pendek, nikotin dapat meningkatkan perhatian dan memori kerja. Namun, penggunaan jangka panjang justru menyebabkan penurunan fungsi kognitif. Penelitian oleh Mahardhika et al. [39] menunjukkan bahwa status sebagai perokok berhubungan dengan penurunan kemampuan kognitif sebesar 0,1 standar deviasi, dan semakin besar pada perokok berat. Nikotin memengaruhi area prefrontal cortex, hippocampus, dan thalamus, yang berperan dalam pengambilan keputusan, memori, dan kontrol impuls. Aktivasi mikroglia oleh nikotin selama masa remaja dapat memicu neuroinflamasi, yang berdampak pada penurunan daya ingat, konsentrasi, dan kemampuan belajar[38].

2.1.4 Hubungan Perilaku merokok elektrik dengan fungsi kognitif pada remaja

Rokok elektrik atau *vape* telah menjadi fenomena yang semakin populer di kalangan remaja dalam beberapa tahun terakhir. Banyak anak muda menggunakannya sebagai alternatif rokok konvensional, dengan anggapan bahwa *vape* lebih aman dibandingkan rokok biasa. Namun, penelitian terbaru menunjukkan bahwa perilaku penggunaan rokok elektrik dapat memberikan dampak serius pada fungsi kognitif,

terutama bagi remaja yang otaknya masih dalam tahap perkembangan. Dampak ini tidak hanya bersifat sementara, tetapi juga dapat memengaruhi kemampuan berpikir, konsentrasi, serta daya ingat dalam jangka panjang[40].

Sejak usia dini, otak remaja mengalami fase perkembangan yang sangat penting. Salah satu bagian otak yang terus berkembang hingga usia 25 tahun adalah korteks prefrontal, yang berperan dalam pengambilan keputusan, kontrol impuls, dan pemrosesan informasi. Nikotin yang terdapat dalam rokok elektrik dapat mengganggu proses perkembangan ini, menyebabkan gangguan dalam kemampuan berpikir kritis dan pengambilan keputusan. Novak et al dalam penelitiannya menyatakan bahwa paparan nikotin dalam masa remaja dapat merusak jalur saraf yang bertanggung jawab atas penyimpanan memori dan pemecahan masalah, sehingga individu yang sering menggunakan *vape* berisiko mengalami penurunan kognitif yang lebih cepat dibandingkan mereka yang tidak menggunakan produk nikotin [40].

Selain itu, perilaku merokok elektrik juga berhubungan erat dengan penurunan daya ingat dan konsentrasi. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Leventhal et al. (2021) dalam *JAMA Pediatrics* menemukan bahwa remaja yang menggunakan vape mengalami kesulitan dalam mempertahankan fokus dalam aktivitas akademik. Mereka lebih rentan terhadap gangguan perhatian dan memiliki kecenderungan untuk mudah lupa terhadap hal-hal yang baru saja mereka pelajari. Nikotin dalam rokok elektrik bekerja dengan cara mengubah aktivitas neurotransmitter dalam otak, yang pada akhirnya dapat menghambat kemampuan seseorang dalam mengingat dan memahami informasi dengan baik.

Selain memengaruhi daya ingat, paparan nikotin dari rokok elektrik juga dapat meningkatkan risiko gangguan neurologis. Yuan et al (2019) dalam *Journal of Physiology* menjelaskan bahwa nikotin memengaruhi sistem saraf pusat dengan cara meningkatkan pelepasan hormon stres dalam tubuh, seperti kortisol. Hal ini menyebabkan seseorang lebih rentan terhadap kecemasan, depresi, dan gangguan emosional lainnya. Remaja yang sering menggunakan *vape* juga dilaporkan memiliki tingkat stres yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak menggunakan

produk tembakau. Dalam jangka panjang, gangguan ini dapat berdampak negatif pada kualitas hidup dan kesejahteraan mental mereka.[41]

Selain dampak langsung pada otak dan mental, penggunaan rokok elektrik juga berpengaruh pada pola tidur dan produktivitas. Nikotin memiliki efek stimulan yang dapat mengganggu ritme tidur alami seseorang. Remaja yang menggunakan *vape* sering kali mengalami kesulitan tidur atau tidur dalam waktu yang tidak teratur. Akibatnya, mereka mengalami kelelahan sepanjang hari, yang kemudian memengaruhi kemampuan mereka untuk berkonsentrasi, bekerja secara produktif, serta berinteraksi dengan lingkungan sosial mereka. Patel et al, 2023 dalam *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* mengungkapkan bahwa gangguan tidur akibat konsumsi nikotin berkontribusi pada penurunan performa akademik dan pekerjaan di masa dewasa. Dampak-dampak ini menunjukkan bahwa penggunaan rokok elektrik bukan hanya masalah kebiasaan sehari-hari, tetapi juga dapat memengaruhi masa depan seseorang[42]. Oleh karena itu, penting bagi para remaja untuk memahami risiko kesehatan yang terkait dengan penggunaan *vape* dan mempertimbangkan dampak jangka panjangnya terhadap kehidupan mereka. Pemerintah dan lembaga kesehatan juga perlu meningkatkan edukasi terkait bahaya rokok elektrik, sehingga lebih banyak remaja dapat mengambil keputusan yang lebih bijak tentang kesehatan mereka.

Melalui berbagai studi dan penelitian dalam beberapa tahun terakhir, dapat disimpulkan bahwa perilaku merokok elektrik memiliki dampak serius pada fungsi kognitif remaja. Pengaruhnya terhadap perkembangan otak, daya ingat, konsentrasi, kesehatan mental, serta pola tidur menunjukkan bahwa vape bukanlah alternatif yang aman dari rokok konvensional. Kesadaran akan risiko ini perlu ditingkatkan agar generasi muda dapat menjaga kesehatan otaknya dan membangun masa depan yang lebih baik.

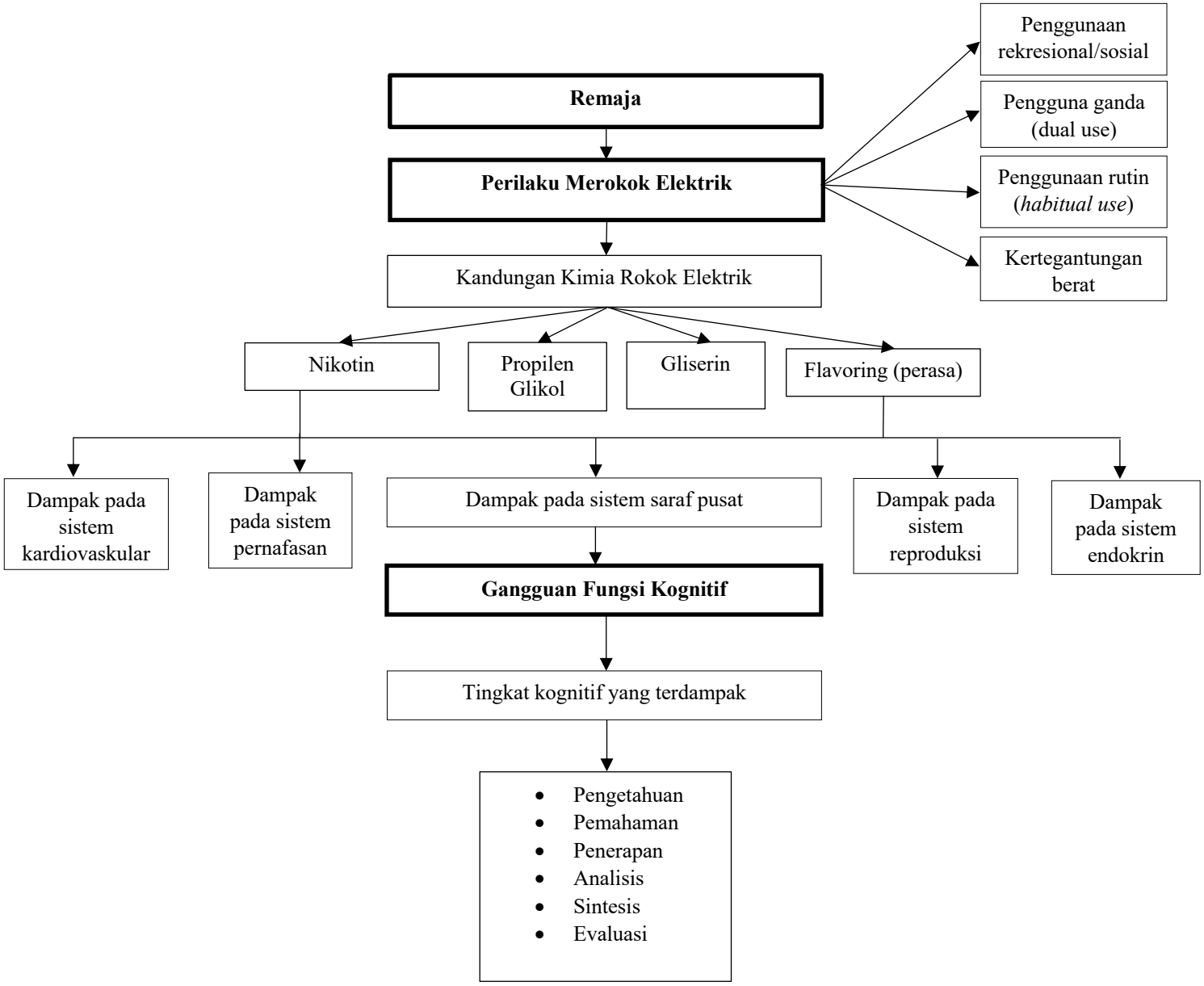
2.2 Ringkasan Pustaka

Tabel 1. Ringakasan pustaka

Peneliti	Lokasi Penelitian	Studi Desain	Subjek Studi	Variabel yang Diteliti	Lama Studi	Hasil
Lubis et al. [43]	Universitas Prima Indonesia	*Cross sectional*	Mahasiswa Universitas Prima Indonesia	Penggunaan rokok elektrik dan fungsi kognitif (IPK sebagai indikator)	Oktober–November 2024	Hasil *uji Chi Square* menunjukkan tidak terdapat hubungan antara penggunaan rokok elektrik dan IPK mahasiswa (p = 0,464). Analisis menunjukkan hasil kontra, tidak mendukung adanya pengaruh.
Kamarudin et al. [12]	Malaysia (Klang Valley)	Kasus kontrol	Mahasiswa	Penggunaan rokok elektrik dan fungsi kognitif (memori kerja, memori verbal, fungsi eksekutif)	September 2021–Juni 2022	Hasil uji t menunjukkan perbedaan signifikan pada memori kerja jangka pendek (DST, p = 0,05), namun tidak signifikan pada memori verbal (WHO-AVLT) dan fungsi eksekutif (TMT, p > 0,05). Analisis campuran, sebagian pro, sebagian kontra tergantung aspek kognitif yang diuji.
Xie et al. [44]	Amerika dan Kolombia	*Cross sectional*	Orang dewasa (≥18 tahun)	Penggunaan rokok elektrik dan keluhan kognitif subjektif	Tahun 2016–2017	Hasil regresi logistik menunjukkan hubungan signifikan antara penggunaan vape dan keluhan kognitif subjektif (aOR = 2,07; CI 95% = 1,66–2,60; p < 0,05). Analisis menunjukkan hasil pro, mendukung adanya pengaruh negatif penggunaan vape terhadap keluhan kognitif.

Peneliti	Lokasi Penelitian	Studi Desain	Subjek Studi	Variabel yang Diteliti	Lama Studi	Hasil
Nova et al. [45]	Australia	*Cross sectional*	Remaja usia 11–18 tahun	Penggunaan rokok elektrik dan fungsi kognitif (efikasi diri akademis dan pikiran mengembara)	Tahun 2024	Hasil uji ANOVA menunjukkan hubungan signifikan antara penggunaan *vape* dan penurunan efikasi diri akademis serta peningkatan pikiran mengembara ($p < 0,001$). Analisis menunjukkan hasil pro, mendukung dampak negatif vape terhadap fungsi kognitif dan kesehatan mental remaja.
Wardhana et al. [46]	SMKN 1 Palangka Raya	*Cross sectional*	Siswa kelas XI SMKN 1 Palangka Raya	Penggunaan rokok elektrik dan tingkat pengetahuan	Tahun 2023	Hasil uji *Chi Square* menunjukkan hubungan signifikan antara tingkat pengetahuan dan penggunaan vape ($p = 0,000$). Analisis menunjukkan hasil pro, mendukung bahwa pengetahuan berpengaruh terhadap perilaku penggunaan *vape*.

2.3 Kerangka Teori



X : Yang akan diteliti

Gambar 2. Kerangka Teori

BAB III

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka konsep

2.1 Variabel

2.1.3 Variabel bebas

Yang bertindak sebagai variabel bebas dari penelitian ini adalah perilaku merokok elektrik.

2.1.4 Variabel tergantung

Yang bertindak sebagai variabel tergantung dari penelitian ini adalah fungsi kognitif.

2.2 Definisi Operasioanl

Tabel 2. Defenisi Operasional

Variabel	Defenisi operasional	Alat ukur	Cara ukur	Hasil Pengukuran	Skala Pengukuran	Referensi
Fungsi Kognitif	Kemampuan belajar, berpikir, dan mengingat yang membentuk dasar kapasitas individu dalam persepsi, penalaran, kreativitas, pemecahan masalah, dan intuisi; mencakup aspek perhatian, memori, pengambilan keputusan, pengetahuan, perencanaan, penalaran, penilaian, pemahaman persepsi, bahasa dan fungsi visuospasial.	*Montreal Cognitive Assessment* Versi Indonesia (MoCA-Ina)	Wawancara	1. Kognitif normal: 26 -30 poin 2. Defisit kognitif: < 26 poin	Skala Ordinal	Dhakal et al [20]

Perilaku merokok elektrik	Tingkat ketergantungan perilaku terhadap rokok elektrik yang ditunjukkan melalui kebiasaan, pemicu lingkungan, dan respons emosional terhadap aktivitas merokok. Diukur berdasarkan frekuensi dan intensitas perilaku merokok elektrik.	Kuesioner *Glover-Nilsson Smoking Behavioral Questionnaire* (GN-SBQ)	Responden mengisi kuesioner GN-SBQ, kemudian skor dijumlahkan dan diklasifikasikan.	Sangat berat: >33 >Berat: 23–33 Sedang: 12–22 Ringan: <12 Tidak merokok: 0	Skala Ordinal	Carballo [34]
Usia	Lamanya hidup seseorang sejak dilahirkan sampai penelitian ini dilakukan dalam satuan tahun	Kuesioner	Pengisian angket yang dibuat oleh peneliti	Remaja (15 – 18 tahuin)	Skala Nominal	Carballo [34]
Jenis kelamin	Karakteristik fisik dan anatomi responden sebagai pembeda antara laki-laki dan perempuan	Kuesioner	Pengisian angket yang dibuat oleh peneliti	1. Laki-Laki 2. Perempuan	Skala Nominal	Carballo [34]

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Desain penelitian

Penelitian ini memakai pendekatan observasional analitik dengan desain potong lintang (*cross-sectional*). Desain potong lintang berarti pengumpulan dan analisis data dilakukan pada satu waktu saja tanpa pengulangan.

4.2 Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Global Jaya pada periode Agustus hingga Oktober 2025.

4.3 Populasi dan sampel penelitian

4.3.1 Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah remaja laki-laki dan perempuan yang merupakan siswa-siswi SMA kelas 12 dari SMA Global jaya.

4.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Berikut adalah rincian kriteria inklusi dan eksklusi yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Kriteria Inklusi
   a. Siswa dan siswi kelas 12.
   b. Bersedia melakukan wawancara dan menandatangani *informed consent*.
2. Kriteria Eksklusi
   a. Pelajar dengan riwayat gangguan neurologis seperti epilepsi, trauma kepala berat, atau gangguan perkembangan saraf.
   b. Mengalami gangguan psikiatris seperti depresi berat, skizofrenia (yang dapat memengaruhi fungsi kognitif)
   c. Sedang menggunakan obat-obatan psikoaktif seperti alkohol, ganja, atau narkoba.

4.3.3 Besar sampel

Besarnya sampel yang digunakan dalam penelitian potong lintang ini ditentukan berdasarkan perhitungan dengan rumus pengambilan sampel, baik untuk populasi yang tak terbatas (infinit) maupun populasi yang terbatas (finit).

Rumus populasi infinit:

$$n_o = \frac{Z^2 x p x q}{d^2}$$

Keterangan:

n_o : besar sampel optimal yang di butuhkan

Z : pada tingkat kemaknaan 95% besarnya 1,96

p : prevalensi subjek yang mengalami peristiwa yang diteliti (defisit kognitif = 83%) oleh (Akupatra,2018) [12]

q : prevalensi subjek yang tidak mengalami peristiwa yang diteliti (penurunan prestasi belajar) = 1-p

d : akurasi dari kepekaan pengukuran

Rumus populasi finit :

$$n = \frac{no}{1+\frac{no}{N}}$$

Keterangan

n : besar sampel yang ditentukan untuk populasi finit

n_o : besar sampel dari populasi yang infinit

N : besar populasi finit (siswa/I kelas 12 = 80)

Jika dimasukkan ke dalam rumus, maka akan diperoleh hasil sebagai berikut:

Populasi infinit

$n_o = (1,96)^2 \times 0,83 \times (1-0,83) / (0,05)^2$

$= 3,8416 \times 0,83 \times 0,17 / 0,0025$

$= 0,54204 / 0,0025$

$= 216,81 \sim 217$

Populasi finit

$n = 217 / (1 + 217/80)$

$= 217 / (1 + 2,7125)$

$= 217 / 3,7125$

$= 58,45 \sim 59$

Berdasarkan rumus tersebut, maka jumlah sampel minimal yang harus didapatkan adalah 104 orang, untuk menghindari data yang tidak lengkap, hilang, ataupun terjadi kesalahan *(drop out)*, perlu ditambahkan sebanyak 15%. Maka, jumlah sampel yang diperlukan peneliti adalah sebagai berikut:

$$n_{do} = 59 + (15\% \times 59)$$

$= 67,8 \sim 68$

Maka, dapat penelitian ini membutuhkan sampel sebanyak 67 orang.

4.3.4 Cara pemilihan sampel

Metode pemilihan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Simple Random Sampling, yaitu teknik pengambilan sampel secara acak di mana setiap individu dalam populasi memiliki peluang yang sama dan setara untuk terpilih sebagai responden[47]. Metode ini dipilih karena populasi penelitian, yaitu siswa kelas 12 SMA Global Jaya, memiliki karakteristik yang relatif homogen dalam hal usia, jenjang pendidikan, dan lingkungan belajar. Oleh karena itu, tidak diperlukan stratifikasi berdasarkan kelas, jurusan, atau jenis kelamin.

Penggunaan Simple Random Sampling bertujuan untuk:

1. Menghindari bias seleksi, sehingga hasil penelitian lebih objektif dan dapat digeneralisasikan ke seluruh populasi target.
2. Meningkatkan validitas eksternal, karena setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk terwakili dalam sampel.
3. Mempermudah pelaksanaan teknis, terutama dalam penelitian kuantitatif berbasis kuesioner.

Adapun cara pelaksanaan Simple Random Sampling dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Identifikasi populasi target: seluruh siswa kelas 12 SMA Global Jaya yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk dalam kriteria eksklusi.
2. Pembuatan sampling frame: daftar nama atau kode siswa yang memenuhi kriteria dimasukkan ke dalam daftar sampling.
3. Penentuan jumlah sampel: jumlah sampel ditentukan berdasarkan perhitungan rumus populasi finit, yaitu sebanyak 67 orang.
4. Pemilihan sampel secara acak: dilakukan menggunakan bantuan aplikasi acak seperti Microsoft Excel, SPSS, atau randomizer online. Setiap nama dalam daftar diberi nomor, lalu dipilih secara acak sesuai jumlah sampel yang dibutuhkan. [47]

Dengan pendekatan ini, proses pemilihan sampel dilakukan secara transparan, adil, dan bebas intervensi, sehingga hasil penelitian dapat mencerminkan kondisi nyata dari populasi siswa kelas 12 SMA Global Jaya.

4.4 Bahan dan instrumen penelitian

Penelitian ini menggunakan data primer, dimana peneliti menggunakan dua instrumen, yaitu kuisioner perilaku merokok elektrik dan *Montreal Cognitive Assessment-Versi Indonesia* (MoCA-Ina)[20]. Pada kuesioner perilaku merokok elektrik peneliti akan menggunakan kuesioner *Glover-Nilsson Smoking Behavioral*

Questionnaire (GN-SBQ) yang telah digunakan dan divalidasi sebelumnya oleh. *Carballo et al*. [34]. Sebelum pengumpulan data, peneliti akan memberikan penjelasan mengenai tujuan dan mekanisme penelitian yang akan dilaksanakan. Responden akan diminta ketersediaannya untuk berpartisipasi dalam penelitian dengan mengisi lembar persetujuan *(informed consent*) serta mengisi lembar karakteristik responden yang melalui kuesioner yang telah disediakan. Responden kemudian akan mengisi kuesioner Perilaku merokok elektik pada halaman selanjutnya. Setelah mengisi kuesioner, peneliti akan mengundang responden untuk melakukan pemeriksaan MoCA-Ina melalui wawancara tatap muka untuk menilai fungsi kognitif dan ada tidaknya gangguan fungsi kognitif [20] [34].

4.4.1 Kuesioner Perilaku Merokok Elektrik

Pengukuran perilaku merokok elektrik dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *Glover-Nilsson Smoking Behavioral Questionnaire* (GN-SBQ) yang telah diadaptasi dari penelitian *Carballo et al*. [34]. GN-SBQ merupakan instrumen yang dirancang untuk menilai ketergantungan perilaku terhadap rokok elektrik, mencakup aspek psikologis, kebiasaan, dan respons terhadap situasi sosial yang memicu aktivitas merokok. Kuesioner ini terdiri dari 11 item yang dinilai menggunakan skala Likert 5 poin, yaitu:

0 = tidak sama sekali,
1 = jarang,
2 = kadang-kadang,
3 = sering,
4 = sangat penting/selalu.

Total skor GN-SBQ berkisar antara 0 hingga 44, dan diklasifikasikan ke dalam empat kategori tingkat ketergantungan perilaku sebagai berikut:

1. Ringan: 0–11
2. Sedang: 12–22
3. Berat: 23–33
4. Sangat berat: >33

Instrumen ini telah divalidasi oleh Carballo et al.[34] dan menunjukkan validitas konstruk yang baik, dengan semua item memiliki nilai r hitung > r tabel (0,361), serta reliabilitas tinggi dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,865, yang menunjukkan konsistensi internal yang sangat baik.

4.4.2 Montreal Cognitive Assessment-Versi Indonesia (MoCA-Ina)

Pemeriksaan fungsi kognitif dilakukan menggunakan *Montreal Cognitive Assessment-Versi Indonesia (MoCA-Ina)* melalui wawancara. MoCA-Ina adalah instrumen kognitif yang dikembangkan untuk menilai perhatian, memori kerja, memori jangka pendek, kemampuan visuospasial, fungsi eksekutif, bahasa, serta orientasi waktu dan tempat. Lembar MoCA-Ina terdiri dari satu halaman berisi berbagai percobaan yang dapat dinilai dengan skor 30 sebagai skor maksimum dan skor di bawah 26 sebagai batas diagnosis untuk gangguan kognitif. Beberapa penyesuaian dilakukan pada MoCA-Ina, terutama dalam penilaian penamaan, memori dan *delayed-recall*, serta fungsi bahasa, karena adanya validasi transkultural. Fungsi kognitif dinilai dengan skala sebagai berikut [20][34]:

1. Kognitif normal: 26-30 poin
2. Defisit kognitif: < 26 poin

4.5 Analisis data

4.5.1 Pengolahan data

Data yang telah didapatkan akan diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Data *editing* / penyuntingan data

   Melakukan pemeriksaan pada seluruh data kuesioner dan wawancara yang sudah diperoleh. Tujuannya untuk memeriksa kelengkapan, apakah terdapat kesalahan ataupun kekurangan pada data, sehingga dapat dilakukan perbaikan.

b. Data *coding* / pengkodean

   Memberikan angka/kode/scoring yang telah disepakati terhadap jawaban pertanyaan dalam kuesioner. Proses ini mempermudah analisis data dari kualitatif menjadi kuantitatif.

c. Data *entry* / pemasukan data

   Data hasil kuesioner yang sudah lengkap akan dimasukkan ke dalam perangkat lunak komputer dan program komputer NutriSurvey versi Indonesia dan SPSS versi 25.

d. Data *cleaning*

   Memastikan bahwa seluruh data yang sudah diperoleh dan dimasukkan ke dalam program sudah sesuai dan tidak terdapat kesalahan.

e. Data *saving*

   Penyimpanan data ke dalam folder. Sesudah pengolahan data, maka data tersebut akan dimasukkan ke dalam program komputer SPSS versi 25

Data tersebut akan dianalisis dengan menggunakan :

a. Analisis Univariat

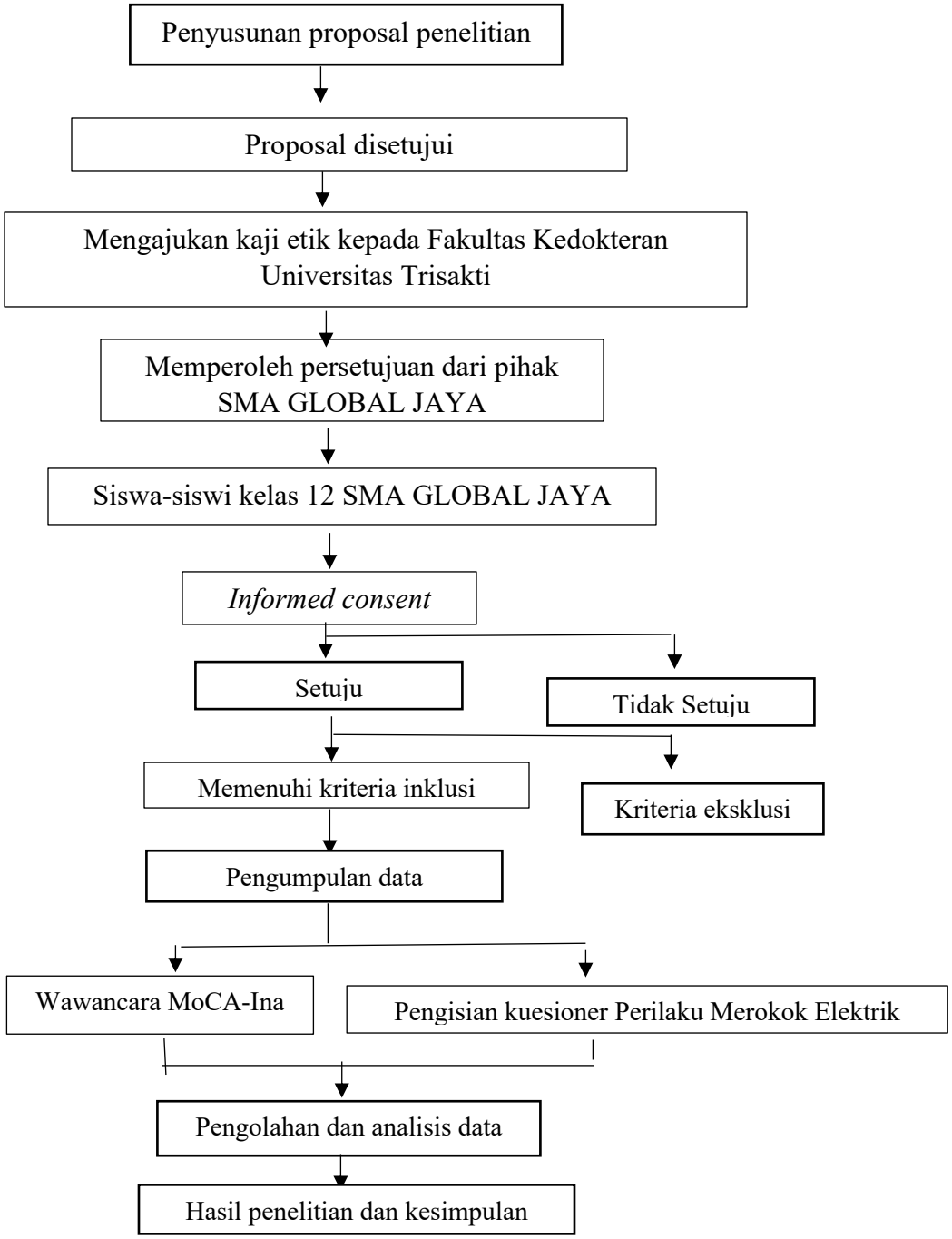
   Analisis univariat digunakan untuk melihat dan menganalisis data yang telah diperoleh dari hasil penelitian. Data yang telah diolah selanjutnya akan disajikan berupa tabel berdasarkan masing-masing variabel untuk dibuat bentuk persentasenya. Analisis univariat dalam penelitian ini meliputi gambaran karakteristik demografi responden

yakni, Usia dan jenis kelamin. Dan gambaran variable penelitian Perilaku Merokok elektrik dan Fungsi kognitif

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dipakai untuk menguji adanya keterkaitan antara variabel independen dan variabel dependen. Dalam studi ini, digunakan uji statistik *chi-square* dengan tingkat kepercayaan 95% dan batas signifikansi (p value) sebesar 0,05. Apabila nilai p kurang dari 0,05, hal ini menandakan adanya hubungan yang signifikan antara variabel bebas dan variabel tergantung.

4.6 Alur penelitan



Gambar 4. Alur penelitian

4.7 Etika penelitian

Penelitian ini dilaksanakan setelah memperoleh pernyataan lulus uji etik oleh Komisi Etik Riset Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti guna memperoleh surat perizinan yang akan diajukan ke Sekolah Global Jaya untuk mendapatkan izin melakukan penelitian.

4.8 Penjadwalan Penelitian

Tabel 3. Penjadwalan Penelitian

Kegiatan	WAKTU (2025)										
	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Persiapan dan perumusan judul											
Penyusunan dan penyelesaian BAB I **(Pendahuluan)**											
Penyusunan dan penyelesaian BAB II **(Tinjauan Pustaka, Ringkasan Pustaka, dan Kerangka Teori)**											
Penyusunan dan penyelesaian BAB III **(Kerangka Konsep dan Definisi Operasional)**											
Penyusunan dan penyelesaian BAB IV **(Metode)**											
Pengumpulan proposal dan berkas terkait											
Ujian seminar proposal											
Perizinan terkait kaji etik											
Pengambilan data ke Universitas Trisakti											
Analisis data											

DAFTAR PUSTAKA

1. Mercurio E, García-López E, Morales-Quintero LA, Llamas NE, Marinaro JÁ, Muñoz JM. Adolescent Brain Development and Progressive Legal Responsibility in the Latin American Context. *Front Psychol*. 2020;11(April):1-13. doi:10.3389/fpsyg.2020.00627

2. Hamidah S, Rizal MS. Edukasi Kesehatan Reproduksi dan Perkembangan Remaja di Panti Asuhan Yatim Muhammadiyah Kecamatan Gresik Kabupaten Gresik Jawa Timur. *J Community Engagem Heal*. 2022;5(2):237-248. doi:10.30994/jceh.v5i2.384

3. Delevich K, Klinger M, Okada NJ, Wilbrecht L. Coming of age in the frontal cortex: The role of puberty in cortical maturation. *Semin Cell Dev Biol*. 2021;118:64-72. doi:10.1016/j.semcdb.2021.04.021

4. Setiawan L, Sunaringtyas W. Hubungan Tingkat Pengetahuan Remaja tentang Bahaya Rokok Elektrik (Vape) dan Perilaku Merokok Elektrik Remaja. *J Gawat Darurat*. 2023;5(2):165-174. http://journal2.stikeskendal.ac.id/index.php/jgd/article/view/2109

5. Rahma AN. Hubungan Perilaku Merokok dengan Prestasi Belajar pada Siswa SMA : Systematic Literature Review. 2024;4(2):120-128.

6. World Health Organization (WHO). World Health Organization (WHO). Tobacco. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco.

7. Badan pusat statisitk. BPS. Persentase Merokok Pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun Menurut Provinsi. Badan Pusat Statistik Indonesia. 2024.

8. Kemenkes R. Tips Menghindari Agar Tidak Merokok.

9. Simanjuntak AM, Hutapea A, Tampubolon BS, et al. Current Developments of

Smoking and Vaping, Is Vaping Safer? *J Respirasi*. 2023;9(2):159-168. doi:10.20473/jr.v9-i.2.2023.159-168

10. Novak ML, Wang GY. The effect of e-cigarettes on cognitive function: a scoping review. *Psychopharmacology (Berl)*. 2024;241(7):1287-1297. doi:10.1007/s00213-024-06607-8

11. Akaputra R, Prasanty RHD. Hubungan Merokok dan Pendidikan terhadap Fungsi Kognitif Civitas Akademika di Lingkungan Universitas Muhammadiyah Jakarta. *J Kedokt dan Kesehat*. 2018;14(1):48. doi:10.24853/jkk.14.1.48-55

12. Kamarudin SN, Hashim NM, Daud AZC, Ahmedy F, Salim MS, Hassan SAA. Impact of E-Cigarette Usage on Cognitive Performance Level Among University Students in Malaysia: a Case-Control Study. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2023;54(5):225-243.

13. Wade NE, Courtney KE, Doran N, et al. Young Adult E-Cigarette and Combustible Tobacco Users Attitudes, Substance Use Behaviors, Mental Health, and Neurocognitive Performance. *Brain Sci*. 2022;12(7). doi:10.3390/brainsci12070889

14. Sarwono. Psikologi Remaja. Published online 2019:297.

15. Dr. Haerani Nur SP. MS. DNDMP. P. *Dinamika Perkembangan Remaja. Buku Sikologi Remaja. 346:*; 2020.

16. Saputro KZ. Memahami Ciri dan Tugas Perkembangan Masa Remaja. *Apl J Apl Ilmu-ilmu Agama*. 2018;17(1):25. doi:10.14421/aplikasia.v17i1.1362

17. Izzuddin A. Upaya Mengembangkan Kemampuan Kognitif Anak Usia Dini Melalui Media Pembelajaran Sains. *Oktober*. 2021;3(3):542-557. https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi

18. Ramadanti M, Sary CP, Suarni S. PSIKOLOGI KOGNITIF (Suatu Kajian

Proses Mental dan Pikiran Manusia). *Al-Din J Dakwah dan Sos Keagamaan*. 2022;8(1):56-69. doi:10.30863/ajdsk.v8i1.3205

19. Bath SC, Steer CD, Golding J, et al. Effect of inadequate iodine status in UK pregnant women on cognitive outcomes in their children: Results from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). The Lancet. 2013;382(9889):331–7. Available fr.

20. Aayush Dhakal; Bradford D. Bobrin. et al. *Cognitive Deficits. Management of Brain-Injured Children.130–66. Https://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Books/NBK559052/.*; 2023.

21. Duara R, Loewenstein DA, Wright C, Crocco E, Varon D. Mild Cognitive Impairment. *Dementia*. 2013;(April):77-95. doi:10.1002/9781118656082.ch6

22. Hueston CM, Cryan JF, Nolan YM. Stress and adolescent hippocampal neurogenesis: Diet and exercise as cognitive modulators. *Transl Psychiatry*. 2017;7(4):e1081-17. doi:10.1038/tp.2017.48

23. Ruwaida H. Proses Kognitif dalam Taksonomi Bloom Revisi : Analisis Kemampuan Mencipta (C6) Pada Pembelajaran Fikih Di MI Miftahul Anwar Desa Banua Lawas. *Al-Madrasah J Pendidik Madrasah Ibtidaiyah*. 2019;4(1):51. doi:10.35931/am.v4i1.168

24. Luthfiana A, Harliansyah H. Pemeriksaan Indeks Memori, MMSE (Mini Mental State Examination) dan MoCA-Ina (Montreal Cognitive Assestment Versi Indonesia) Pada Karyawan Universitas Yarsi. *J Kedokt Yars*. 2019;27(2):062-068. doi:10.33476/jky.v27i2.1116

25. Panentu D, Irfan M. Uji Validitas Dan Reliabilitas Butir Pemeriksaan Dengan Moteral Cognitive Assessment Versi Indonesia (MoCA- INA) Pada Insan Pasca Stroke Fase Recovery. *J Fisioter*. 2013;13(April):55-67.

26. Bahaya Rokok elektonik. InfoPOM Vol. 16 No. 5 September-Oktober 2015. Diakses Mei 2025. https://perpustakaan.pom.go.id/slims/repository/0515.pdf.

27. Hutapea DSM, Fasya TK. Rokok Elektrik (Vape) sebagai Gaya Hidup Perokok Masa Kini di Kota Lhokseumawe. *J Ilmu Sos dan Ilmu Polit Malikussaleh*. 2021;2(1):92. doi:10.29103/jspm.v2i1.3696

28. WHO. World Health Organization. (2021). WHO Report on the Global Tobacco Epidemic Geneva: WHO Press.

29. Kementerian Kesehatan RI. Panduan pengelolaan posyandu bidang kesehatan. Kemenkes RI. 2023.

30. United States Public Health Service Office of the Surgeon General. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (US) Office on Smoking and Health. Smoking Cessation: A Report of the Surgeon General [Internet]. Washington (DC): US De. *US Dep Heal Hum Serv*. Published online 2020. pmid: 32255575.

31. Glasser AM, Vojjala M, Cantrell J, et al. Patterns of E-cigarette use and subsequent cigarette smoking cessation over 2 Years (2013/2014-2015/2016) in the population assessment of tobacco and health study. *Nicotine Tob Res*. 2021;23(4):669-677. doi:10.1093/ntr/ntaa182

32. WHO. WHO Report on the Global Tobacco Epidemic https://www.who.int/tobacco/.global_report/2013/en/.

33. Hasanah ZH. Analisis Faktor Risiko Perilaku Merokok Pada Usia Remaja: Literatur Review. *Syntax Lit J Ilm Indones*. 2922;7(1):474-484. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_Sistem_Pembetungan_Terpusat_Strategi_Melestari

34. Carballo JL, Rodríguez-Espinosa S, Sancho-Domingo C, Coloma-Carmona A. Validation of the Glover–Nilsson Smoking Behavioral Questionnaire (GN-SBQ) to Evaluate Nicotine Dependence in Spanish Clinical Settings. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(2). doi:10.3390/ijerph20021119

35. Hayati DN, Kristina SA, Prabandari YS. Gambaran Ketergantungan Nikotin pada Rokok Elektronik/Vape Dikalangan Mahasiswa Yogyakarta. *Maj Farm*. 2020;16(2):170. doi:10.22146/farmaseutik.v16i2.52211

36. Suharyanto S, Rahmadhani AS. Analysis Of Nicotine Levels In Tingwe (Linting Dewe) Cigarette Using Ultraviolet-Vision Spectrophotometry Method. *Pharmacon J Farm Indones*. 2023;20(2):104-109. doi:10.23917/pharmacon.v20i2.18332

37. Safira AL, Lestari P, Karimah A. Analisis Hubungan Antara Perilaku Merokok dengan Kesehatan Mental. *J Manaj Kesehat Indones*. 2024;12(1):25-34.

38. Yustika M, Ikhssani A, Ristyaning P, Sangging A. Case Report : Nicotine Addiction-Adolescence obsession. 2021;2(2):100-107.

39. Mahardhika DW, Cindyagita ZI, Akbar MT, Sihaloho ED. Pengaruh Status Merokok Terhadap Kemampuan Kognitif Seseorang: Studi Kasus Indonesian Family Life Survey (IFLS). *J Ekon dan Pembang*. 2020;28(2):41-53. https://jurnalekonomi.lipi.go.id/JEP/article/view/448

40. Novak ML, Gyawali P, Wang GY. Association Between E-Cigarettes, Cognition and Mood in Adolescents. *Subst Use Misuse*. 2024;59(12):1820-1827. doi:10.1080/10826084.2024.2383597

41. Yuan M, Cross SJ, Loughlin SE, Leslie FM. Nicotine and the adolescent brain. *J Physiol*. 2015;593(16):3397-3412. doi:10.1113/JP270492

42. Colyer-Patel K, Kuhns L, Weidema A, Lesscher H, Cousijn J. Age-dependent

effects of tobacco smoke and nicotine on cognition and the brain: A systematic review of the human and animal literature comparing adolescents and adults. *Neurosci Biobehav Rev*. 2023;146(January):105038. doi:10.1016/j.neubiorev.2023.105038

43. Lubis A, Dania IA, Naul S, Irza Haicha Pratam. Hubungan Penggunaan Vape Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Universitas Prima Indonesia Adhayani. 2024;8:6858-6865.

44. Xie Z, Ossip DJ, Rahman I, O'Connor RJ, Li D. Electronic cigarette use and subjective cognitive complaints in adults. *PLoS One*. 2020;15(11 November):1-13. doi:10.1371/journal.pone.0241599

45. Novak ML, Gyawali P, Wang GY. Association Between E-Cigarettes, Cognition and Mood in Adolescents. *Subst Use Misuse*. 2024;59(12):1820-1827. doi:10.1080/10826084.2024.2383597

46. Wardhana IK, Ariani M, Nito PJB, Mahmudah R. Identifikasi Hubungan Tingkat Pengetahuan terhadap Penggunaan Vape pada Siswa. *J Keperawatan Jiwa Persat Perawat Nas Indones*. 2024;12(2):371-376.

47. Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. Alfabeta.* Alfabeta; 2021.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Karakteristik Responden

LEMBAR KARAKTERISTIK RESPONDEN

Nama :

Usia :

Tanggal Lahir :

Jenis Kelamin :

Kelas :

No. HP :

a. Apakah anda merokok eletrik?

Ya ☐

Tidak ☐

b. Jika anda menjawab Ya, silahkan menjutkan menjawab pertanyaan dibawah ini.

Sudah berapa lama anda merokok? ……

c. Dimana anda biasa merokok?

Rumah ☐

Lingkungan sekolah ☐

Tempat main / tongkrongan ☐

Semua di atas ☐

*) Beri tanda ✓pada kotak yang tersedia

Lampiran 2. Lembar Skrining Responden

LEMBAR SKRINING RESPONDEN

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin :

Kelas :

a. Apakah anda pernah mengalami cedera kepala berat atau gangguan neurologis seperti epilepsi (serangan kejang berulang lebih dari satu kali)?

   Ya ☐

   Tidak ☐

b. Apakah anda sedang menggunakan obat penenang, antidepresan, atau obat kejiwaan lainnya (contoh: xanax, ativan, prozac, lexapro)?

   Ya ☐

   Tidak ☐

c. Apakah anda memiliki riwayat gangguan jiwa seperti depresi berat atau gangguan bipolar (gangguan/perubahan mood yang sangat ekstrim)?

   Ya ☐

   Tidak ☐

d. Apakah anda mengonsumsi alkohol atau zat adiktif lainnya (selain rokok elektrik)?

   Ya ☐

   Tidak ☐

*) Beri tanda ✓pada kotak yang tersedia

Lampiran 3. Lembar *Infomed Consent*

LEMBAR PERSETUJUAN SEBAGAI PARTISIPAN

INFORMED CONSENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :

Umur :

Jenis Kelamin :

Pekerjaan :

Alamat :

Telah menerima informasi yang terperinci dan jelas mengenai penelitian berjudul "Hubungan Rokok elektrik dengam Fungsi Kognitif Pada Pelajar SMA". Saya telah membaca atau mendengar penjelasan, sepenuhnya menyadari, mengerti, dan memahami tujuan, manfaat, dan risiko yang mungkin timbul dari penelitian ini. Saya juga telah diberi kesempatan untuk bertanya dan mendapatkan jawaban yang memuaskan, serta saya dapat mengundurkan diri kapan saja dari partisipasi dalam penelitian ini.

Berdasarkan penjelasan yang saya terima dari peneliti, saya dengan ini menyatakan bersedia/tidak bersedia* secara sukarela untuk menjadi partisipan dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Jakarta,… 2025

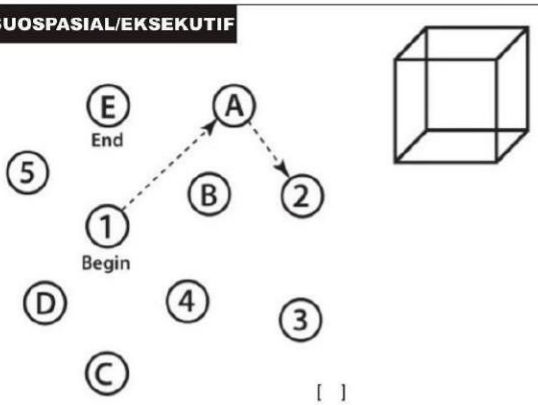
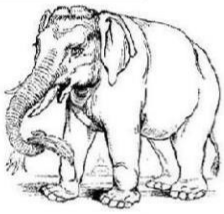
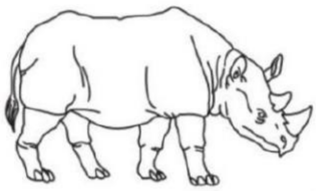
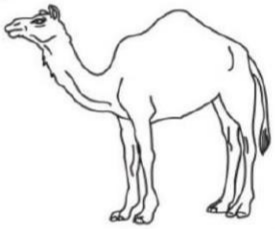
Nama Partisipan

*) Coret salah satu

Lampiran 4. Pemeriksaan *Montreal Cognitive Assessment*-Versi Indonesia (MoCA- Ina)

MONTREAL COGNITIVE ASSESMENT-Versi Indonesia (MoCA-Ina)

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

			POIN
VISUOSPASIAL/EKSEKUTIF	 [ ]	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 F [ ] ..... (N ≥ 11 kata)	..../1
ABSTRAKSI	Kemiripan antara, contoh pisang - jeruk = buah [ ] kereta - sepeda [ ] jam tangan - penggaris	..../2

DELAYED RECALL	Harus mengingat kata	wajah	Sutera	Masjid	anggrek	merah	
	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

Lampiran 5. Kuesioner Merokok Elektrik

Kuesioner Perilaku Merokok Elektrik Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah setiap pernyataan ini dengan teliti. Tentukanlah seberapa sering anda menggunakan rokok elektrik dengan masing-masing pernyataan ini dengan cara memberikan tanda cek (✓) pada alternatif jawaban yang anda pilih. Alternatif jawabanyang disediakan yaitu :

   0 = tidak sama sekali,
   1 = jarang,
   2 = kadang-kadang,
   3 = sering,
   4 = sangat penting/selalu.

2. Periksalah kembali jawaban anda dengan teliti, sehingga tidak ada satu nomer punyang terlewat

Kuesioner Perilaku merokok Glover Nilsson(GN-SBQ oleh Carballo [34]

Berilah tanda centang (√) pada kolom yang paling sesuai dengan diri anda

NO	Pernyataan	Tidak sama sekali	Jarang	Kadang	Sering	Sangat penting
1	Kebiasaan merokok saya sangat penting bagi saya					
2	Saya merokok sebagian dari kebiasaan saya.					

NO	Pertanyaan	Tidak pernah	Jarang	Kadang-kadang	Sering	Selalu
3	Apakah anda menempatkan sesuatu (permen karet, pena, atau benda lain) di mulut anda untuk mengalihkan perhatian anda dari merokok?					
4	Apakah anda menjadikan rokok sebagai hadiah ketika anda menyelesaikan suatu tugas/pekerjaan?					
5	Ketika anda tidak merokok, anda akan mengalami					

	kesulitan dalam berkonsentrasi sebelum mengerjakan tugas?					
6	Jika anda tidak di ijinkan merokok di tempat-tempat tertentu apakah anda kemudian memainkan rokok atau bungkusnya?					
7	Apakah kondisi lingkungan tertentu seperti saat sedang minum alkohol, berada di kamar/WC, di kantin memicu anda untuk merokok?					
8	Apakah anda sering menyalakan sebatang rokok secara rutin (tanpa ada keinginan untuk merokok)?					
9	Apakah anda merokok atau menempatkan sesuatu di mulut anda (permen,pena) untuk mengurangi stres, ketegangan, frustasi, dll?					
10	Apakah kenikmatan merokok adalah ketika anda mulai menyalakan rokok ?					

11	Ketika anda berada di sebuah tempat makan, terminal bus, kantin atau tempat umum lainnya anda merasa aman dan nyaman atau lebih percaya diri ketika anda memegang rokok?					

SKOR TOTAL:

Lampiran 6. *Dummy Table* Univariat

Karakteristik	Kategori/Subkelompok	Jumlah (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki		
	Perempuan		
Usia	Remaja awal (12–16 tahun)		
	Remaja akhir (17–25 tahun)		
Fungsi Kognitif	Normal (≥26) – Laki-laki		
	Normal (≥26) – Perempuan		
	Defisit (<26) – Remaja awal		
	Defisit (<26) – Remaja akhir		
Perilaku Merokok Elektrik	Sangat berat (>33)		
	Berat (23–33)		
	Sedang (12–22)		
	Ringan (0–11)		

Lampiran 7. *Dummy Table* Bivariat
Hubungan perilaku merokok elektrik dengan fungsi kognitif

***Dummy Table* Bivarat**

Perilaku Merokok Elektrik	Fungsi kognitif				Total	P-Value
	Normal		Defisit			
	n	%	n	%		
Sangat berat						
Berat						
Sedang						
Ringan						