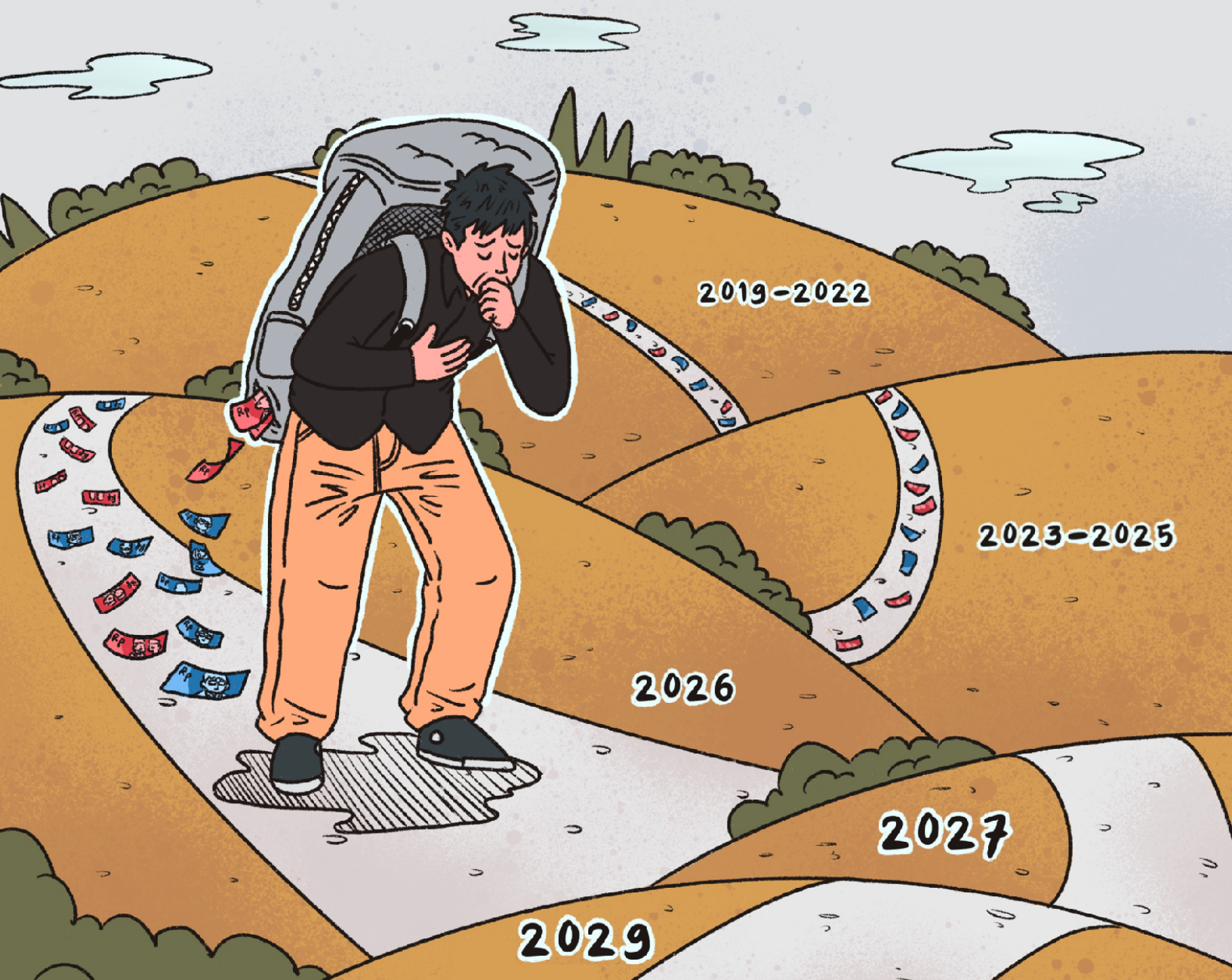


Satu Dekade Beban Ekonomi Merokok di Indonesia, 2019–2029:

Estimasi dan Proyeksi Cost-of-Illness
pada Perokok Aktif, Perokok Pasif,
dan Mantan Perokok





Satu Dekade Beban Ekonomi Merokok di Indonesia, 2019–2029: Estimasi dan Proyeksi *Cost-of-Illness* pada Perokok Aktif, Perokok Pasif, dan Mantan Perokok

Fariza Zahra Kamilah¹, Muhammad Akmal Farouqi¹, Bintang Qanitah Putri¹, Beladenta Amalia¹, Gumilang Aryo Sahadewo²

¹Center for Indonesia's Strategic Development Initiatives, Jakarta, Indonesia

²Department of Economics, Faculty of Economics and Business, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Diterbitkan di Indonesia

September 2026

Oleh Center for Indonesia's Strategic Development Initiatives (CISDI)

Probo Office Park

Jl. Probolinggo Nomor 40C, Menteng, Jakarta Pusat 10350

(+6221) 391 7590

cisdi.org

secretariat@cisdi.org

Sitasi yang disarankan:

Center for Indonesia's Strategic Development Initiatives. (2026). Satu Dekade Beban Ekonomi Merokok di Indonesia, 2019–2029: Estimasi dan Proyeksi *Cost-of-Illness* pada Perokok Aktif, Perokok Pasif, dan Mantan Perokok. Jakarta: CISDI



Daftar Isi

Ringkasan Eksekutif	5
I. Pendahuluan	7
II. Metodologi Penelitian	9
2.1. Data	9
2.2. Metode Perhitungan	10
2.3. Risiko Relatif	11
Sumber Data	11
Pemilihan Literatur	13
2.4. Biaya Langsung Tahun 2019–2025	14
2.5. Biaya Tidak Langsung Tahun 2019–2025	17
Kematian Dini	17
Kesakitan	18
2.6. Proyeksi Beban Biaya Tahun 2026–2029	20
Data dan Metode Proyeksi 2026–2029	20
Skenario Proyeksi dan Asumsi Pemodelan	22
III. Hasil	24
3.1. Pemilihan Risiko Relatif	24
Risiko Relatif Perokok Aktif (RRcs)	25
Risiko Relatif Perokok Pasif (RRshs)	26
Risiko Relatif Mantan Perokok (RRfs)	27
3.2. Hasil Perhitungan Beban Biaya Ekonomi	28
Beban Ekonomi 2019–2025	28
Proyeksi Beban Ekonomi 2026–2029	30
Beban yang Dapat Dihindari	32
Implikasi terhadap Klaim BPJS Kesehatan	34
IV. Diskusi dan Kesimpulan	36
Ucapan Terima Kasih	41
Pendanaan	41
Daftar Pustaka	42
Lampiran	47



Daftar Tabel

Tabel 2.1. Sumber dan Penggunaan Data	10
Tabel 2.2. Strategi Pencarian Artikel pada Basis Data Scopus dan PubMed	12
Tabel 2.3. Tarif Kapitasi per Jenis FKTP Berdasarkan Regulasi	15
Tabel 2.4. Variabel Model Proyeksi, Sumber dan Penggunaan Data untuk Estimasi 2026–2029	20
Tabel 2.5. Definisi Skenario Proyeksi	22
Tabel 2.6. Asumsi Permodelan pada Skenario Proyeksi	24
Tabel 3.1. Tabel Risiko Relatif Perokok Aktif	26
Tabel 3.2. Tabel Risiko Relatif Perokok Pasif dan Referensi Perokok Aktif	27
Tabel 3.3. Tabel Risiko Relatif Mantan Perokok dan Referensi Perokok Aktif	28



Daftar Gambar

Gambar 2.1. Diagram Alur Perhitungan Total Biaya Langsung	16
Gambar 3.1. Diagram alur hasil <i>rapid review</i>	25
Gambar 3.2. Komposisi Beban Ekonomi Akibat Merokok, 2019–2029	29
Gambar 3.3. Komposisi Beban Ekonomi Akibat Merokok berdasarkan Status Perokok, 2019–2029	29
Gambar 3.4. Tren dan Proyeksi Beban Ekonomi Menurut Skenario, 2019–2029	30
Gambar 3.4.1 Dekomposisi Kenaikan Beban Ekonomi pada Skenario B (Penurunan 1 pp/tahun), 2025–2029	31
Gambar 3.4.2 Dekomposisi Kenaikan Beban Ekonomi pada Skenario C (Penurunan 2 pp/tahun), 2025–2029	32
Gambar 3.5. Beban yang Dapat Dihindarkan per Tahun Dibandingkan Skenario A (Tren berjalan), 2026–2029	33
Gambar 3.6. Beban Ekonomi Akibat Merokok sebagai Proporsi PDB, 2019–2029	34
Gambar 3.7. Klaim BPJS Kesehatan yang Diatribusikan pada Merokok menurut Skenario, 2019–2029	35
Gambar 3.8. Klaim BPJS Kesehatan yang Dapat Dihindarkan per Tahun Dibandingkan Skenario A, 2026–2029	36

Ringkasan Eksekutif

Indonesia merupakan salah satu negara dengan prevalensi perokok tertinggi di dunia, dan angka itu nyaris tidak bergerak dalam satu dekade terakhir. Susenas mencatat prevalensi perokok usia 15 tahun ke atas turun hanya 1,09 poin persentase, dari 30,08% pada 2015 menjadi 28,99% pada 2024. Penurunan tipis ini bahkan tidak disertai berkurangnya jumlah perokok: dalam periode yang sama, jumlah perokok aktif justru naik 11,98% menjadi 61,91 juta orang, dan jumlah penduduk yang terpapar asap rokok di rumah tangganya bertambah dari 72,66 juta menjadi 86,01 juta orang.

Stagnasi tersebut berlangsung di tengah lemahnya penerapan kebijakan pengendalian tembakau. Hingga laporan ini disusun, tidak satu pun mandat nonfiskal dalam PP No. 28 Tahun 2024 yakni kemasan standar, peringatan kesehatan bergambar, larangan penjualan rokok batangan, serta larangan iklan yang benar-benar diterapkan. Dari sisi fiskal, tidak ada kenaikan tarif cukai hasil tembakau dalam dua tahun terakhir. RPJMN 2025–2029 pun hanya menysar penurunan prevalensi pada kelompok anak dan remaja, tanpa intervensi maupun indikator khusus untuk kelompok dewasa.

Sementara itu, bukti mengenai kerugian yang ditimbulkan konsumsi rokok terus bertambah, tetapi kajian yang tersedia di Indonesia masih memiliki tiga keterbatasan yang sama yaitu beban dihitung hanya dari perokok aktif, hanya untuk satu tahun tertentu, dan bersandar pada data 2019 ke belakang — sebelum berbagai perubahan struktural pascapandemi. Belum tersedia rangkaian estimasi tahunan yang disusun dengan metode dan parameter yang konsisten, sehingga perubahan besaran maupun komposisi beban dari tahun ke tahun belum dapat ditelusuri. Oleh sebab itu, penelitian dapat menutup ketiga celah tersebut.

Perhitungan beban biaya didasarkan pada kerangka *prevalence-based cost-of-illness* dengan pendekatan *attributable risk* yang memisahkan perokok aktif, perokok pasif, dan mantan perokok. Biaya langsung mencakup rawat inap, rawat jalan, obat, dan transportasi ke fasilitas kesehatan, bersumber dari klaim BPJS Kesehatan, pengeluaran mandiri rumah tangga, serta klaim asuransi swasta. Biaya tidak langsung mencakup kematian dini yang dihitung melalui pendekatan *expected present value of lifetime earnings* (PVLE), dan kesakitan melalui *years lived with disability* (YLD) spesifik faktor risiko merokok, keduanya dibatasi pada penduduk usia produktif. Karena belum ada estimasi risiko relatif untuk Indonesia, parameter diperoleh melalui protokol *rapid review* sistematis.



Studi ini menunjukkan bahwa beban ekonomi akibat merokok meningkat dari Rp172,22 triliun (Rp137,56–211,50 triliun) pada 2019 menjadi Rp274,37 triliun (Rp219,16–336,77 triliun) pada 2025, atau naik 59% secara kumulatif dalam enam tahun, dengan rata-rata sekitar 1,10% PDB nasional per tahun. Sepanjang periode tersebut, sekitar 90% beban berupa biaya tidak langsung berupa kehilangan produktivitas akibat kematian dini dan kesakitan pada usia produktif. Artinya, bagian terbesar dari kerugian ini tidak pernah muncul dalam anggaran mana pun, melainkan tergerus diam-diam dari kapasitas produktif penduduk. Hal ini merupakan persoalan yang tidak dapat diatasi oleh perbaikan sisi layanan kesehatan semata, dan yang secara langsung mengurangi manfaat ekonomi yang seharusnya diperoleh Indonesia dari bonus demografi.

Apabila tren prevalensi saat ini terus berjalan berlanjut tanpa intervensi tambahan, beban diproyeksikan mencapai Rp353,32 triliun atau 1,11% PDB pada 2029. Secara kumulatif, penurunan prevalensi 1 poin persentase per tahun dapat menghemat Rp20,9 triliun pada 2026–2029, dan penurunan 2 poin persentase per tahun dapat menghemat Rp33,2 triliun. Semakin cepat intervensi dimulai, semakin besar beban ekonomi yang dapat dicegah. Besaran penghematan tahunan yang terus membesar menegaskan bahwa penundaan intervensi bukan sekadar menunda manfaat kesehatan, tetapi mengurangi total manfaat yang dapat dicapai.

Tekanan terhadap sistem Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) pun terlihat nyata. Klaim BPJS Kesehatan yang diatribusikan pada merokok tumbuh lebih dari dua kali lipat, dari Rp11,6 triliun pada 2019 menjadi Rp24,0 triliun pada 2025 dan diproyeksikan mencapai Rp38,9 triliun pada 2029 apabila tren berjalan berlanjut. Pada 2025, BPJS Kesehatan mencatat defisit operasional sebesar Rp17,1 triliun. Apabila prevalensi berhasil diturunkan sebesar 1–2 poin persentase, klaim yang dapat dihindarkan mencapai Rp5,4–Rp8,6 triliun.

Stagnasi beban pada kisaran 1,1% PDB selama satu dekade mempertegas bahwa upaya pengendalian tembakau yang berjalan selama ini belum cukup efektif. Pemerintah perlu menyusun peta jalan nasional pengendalian tembakau lintas sektor dengan target tahunan yang terukur dan mengikat, serta terproteksi dari intervensi industri. Dari sisi fiskal, struktur cukai yang kini berjumlah delapan lapisan perlu segera disederhanakan, disertai kenaikan tarif yang lebih agresif dan berkelanjutan. Dari sisi nonfiskal, seluruh mandat PP No. 28/2024 perlu segera diterapkan. Untuk memperbanyak jumlah mantan perokok, layanan berhenti merokok nasional perlu disediakan secara mudah diakses dan terintegrasi dengan sistem kesehatan. Seluruh upaya ini menuntut dukungan anggaran yang memadai, sehingga pemanfaatan DBHCHT dan pajak rokok daerah perlu dioptimalkan dengan porsi signifikan untuk kegiatan promotif dan preventif. Perlu dicatat bahwa seluruh perhitungan dalam studi ini dibatasi pada penduduk berusia 35 tahun ke atas mengikuti parameter risiko



relatif, sehingga angka yang dilaporkan merupakan batas bawah dan beban aktual berpotensi lebih besar.

I. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan prevalensi perokok tertinggi di dunia [1]. Meski demikian, kebijakan pengendalian tembakau yang diterapkan hingga saat ini belum berhasil menurunkan prevalensi perokok secara signifikan, sebagaimana tercermin dari minimnya perubahan angka prevalensi dalam satu dekade terakhir.

Pada tahun 2024, Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) mencatat prevalensi perokok tembakau Indonesia berusia lebih dari 15 tahun sebesar 28,99%, turun hanya 1,09 poin persentase dari 30,08% pada tahun 2015 [2]. Penurunan ini pun tidak disertai berkurangnya jumlah perokok secara absolut. Dalam rentang sepuluh tahun tersebut, jumlah perokok aktif justru meningkat 11,98%, dari 55,28 juta menjadi 61,91 juta penduduk. Pertumbuhan ini berdampak pula pada jumlah perokok pasif yang meningkat dari 72,66 juta pada tahun 2015 menjadi 86,01 juta pada tahun 2024. Sementara itu, populasi mantan perokok justru mengalami penurunan rata-rata sekitar 4,02% per tahun.

Tren ini diperkirakan akan berlanjut, mengingat minimnya penerapan kebijakan pengendalian tembakau, baik fiskal maupun non fiskal, yang lebih agresif dalam rangka mencapai target penurunan prevalensi di dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2025–2029. Misalnya, hingga penulisan laporan ini, Indonesia belum memiliki kemasan standar rokok dan belum melarang iklan di media massa meskipun sudah diamanatkan di Peraturan Pemerintah (PP) No 28 Tahun 2024 tentang Kesehatan. Selain itu, tidak ada kenaikan cukai hasil tembakau (CHT) dalam dua tahun terakhir. RPJMN 2025–2029 juga hanya menasar penurunan prevalensi perokok kelompok anak dan remaja, tanpa ada intervensi atau indikator khusus untuk kelompok dewasa [3].

Kontribusi ekonomi dan fiskal dari Industri Hasil Tembakau (IHT) menjadi salah satu alasan di balik lemahnya kebijakan dan penerapan pengendalian tembakau di Indonesia. Tembakau kerap dipersepsikan sebagai komoditas strategis bagi penerimaan negara, lapangan kerja, dan ketahanan petani [4]. Selain itu, pengusaha rokok di Indonesia memiliki akses untuk memengaruhi kebijakan dan persepsi publik [5,6].

Namun, banyak bukti menunjukkan bahwa perilaku merokok justru menimbulkan beban ekonomi yang luas, baik pada tingkat rumah tangga, sistem kesehatan, maupun produktivitas nasional. Di tingkat rumah tangga, konsumsi rokok menghasilkan efek *crowding-out* yang signifikan terhadap pengeluaran nontembakau. Rumah tangga perokok mengalokasikan lebih dari 10% dari anggaran bulanan untuk tembakau yang



melampaui pengeluaran untuk bahan pokok, sehingga secara kausal menekan porsi belanja untuk pangan bergizi, pendidikan, dan kesehatan [7]. Lebih lanjut, bila pengeluaran rokok diperlakukan sebagai pengeluaran sia-sia, jutaan rumah tangga yang menurut negara (Badan Pusat Statistik; BPS) tidak tergolong miskin sesungguhnya hidup dengan daya beli di bawah garis kemiskinan, dengan beban yang lebih berat ditanggung oleh rumah tangga pedesaan [8]. Di samping isu konsumsi rumah tangga, permasalahan kesehatan yang ditimbulkan oleh paparan rokok juga menambah beban ekonomi negara. Kebutuhan untuk mengakses layanan kesehatan akibat kesakitan yang ditimbulkan oleh merokok membutuhkan biaya yang kemungkinan ditanggung oleh individu atau negara [9,10]. Lebih jauh, beban laten dari kesakitan tersebut juga berdampak pada hilangnya produktivitas penduduk. Data *Years of Lived with Disability* (YLD) oleh *Institute for Health Metrics and Evaluation - Global Burden of Disease* (IHME GBD) tahun 2023 menemukan bahwa rata-rata perokok di Indonesia kehilangan sekitar 13 hari produktif setiap tahunnya karena mengalami kesakitan [11]. Tidak hanya dari sisi kesakitan, kematian dini yang dihasilkan oleh merokok juga menyebabkan hilangnya 15.257 tahun hidup per 100.000 [11].

Berbagai contoh beban ekonomi tersebut mengisyaratkan adanya kerugian yang besar dan menyeluruh akibat perilaku merokok di Indonesia. Sebelumnya, terdapat beberapa literatur yang mengukur beban ekonomi akibat merokok di Indonesia, di antaranya Kosen dkk. (2017), Meilissa dkk. (2022), dan Satyana dkk. (2020) [12–14].

Kajian tersebut mengukur beban ekonomi yang hanya muncul dari perokok aktif, walaupun, beberapa studi menemukan dampak kesehatan laten dari merokok pasif. Beberapa studi secara konsisten menemukan adanya peningkatan risiko penyakit jantung koroner, stroke, diabetes, hingga kanker paru-paru pada perokok pasif [15,16]. Selain perokok pasif, bahaya rokok juga meninggalkan bahaya laten kesehatan pada mantan perokok [17–19]. Selain itu, kajian-kajian sebelumnya masih menggunakan data dari tahun 2019 ke belakang yang berpotensi sudah mengalami perubahan kebijakan dan struktural terkait kesehatan, demografi, atau perekonomian, terutama setelah pandemi COVID-19. Sejak tahun 2019, terdapat perbaikan signifikan dalam kebijakan pengendalian tembakau di Indonesia yang berpotensi menurunkan konsumsi rokok jika diterapkan dengan baik. Misalnya, pada tahun 2024, Pemerintah mengeluarkan PP No. 28 Tahun 2024 tentang Pelaksanaan Undang-Undang (UU) No. 17 Tahun 2023 tentang Kesehatan yang mencakup peraturan pengendalian konsumsi produk tembakau dari aspek nonfiskal. Dari segi fiskal, setidaknya terdapat lima kali kenaikan tarif CHT dan harga jual eceran antara tahun 2019 dan 2025. Kajian sebelumnya juga mengestimasi beban ekonomi hanya pada satu tahun tertentu (potong lintang). Belum tersedia rangkaian estimasi tahunan yang disusun dengan metode dan parameter yang konsisten, sehingga perubahan besaran maupun komposisi beban ekonomi merokok dari tahun ke tahun belum dapat ditelusuri.



Penelitian ini bertujuan menaksir beban ekonomi akibat merokok secara komprehensif dalam satu dekade, mencakup estimasi tahun 2019–2025 berdasarkan data aktual serta proyeksi tahun 2026–2029. Penelitian ini juga melakukan pembaruan data serta mengakomodasi pengembangan metode dari riset terbaru yang mengambil studi kasus di negara lain. Dengan mempertimbangkan kategori perokok aktif, perokok pasif, dan mantan perokok, penelitian ini menyediakan basis bukti ilmiah yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kebijakan pengendalian tembakau yang ada maupun merancang intervensi yang lebih efektif ke depan.

II. Metodologi Penelitian

Perhitungan biaya ekonomi merokok dalam studi ini berlandaskan pada kerangka *prevalence-based Cost-of-Illness* (Col). Col, yang juga dikenal sebagai *burden of disease* (BOD), dipilih karena merupakan *gold standard* dalam mengukur beban ekonomi atas suatu penyakit atau risiko tertentu pada masyarakat [20]. Metode ini menerjemahkan luaran kesehatan ke dalam satuan moneter sehingga dapat dibandingkan dengan indikator perekonomian lain dalam penyusunan kebijakan [21].

Perhitungan Col membagi jenis biaya menjadi biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*). Biaya langsung meliputi biaya pelayanan kesehatan dan biaya non-pelayanan kesehatan. Biaya tidak langsung adalah konsekuensi hilangnya produktivitas yang muncul apabila seseorang merokok, yaitu biaya morbiditas dan mortalitas. Total biaya ekonomi merupakan penjumlahan dari *direct cost* dan *indirect cost*. Terakhir, penelitian ini mengadopsi desain penelitian milik Sung dkk. (2014) yang mengkategorikan perokok sebagai perokok aktif (*current smoker*), perokok pasif (*secondhand smoker*), dan mantan perokok (*former smoker*) [22]. Estimasi dilakukan untuk setiap tahun pada periode 2019–2025 berdasarkan data aktual, serta untuk tahun 2026–2029 berdasarkan proyeksi.

2.1. Data

Penelitian ini menggunakan data yang bersumber dari BPS, IHME GBD, dan BPJS Kesehatan (BPJS-K). Tabel 2.1. mendeskripsikan penggunaan masing-masing sumber data. Mayoritas data berasal dari tahun 2024, mengikuti ketersediaan data, kecuali IHME GBD yang hanya tersedia sampai tahun 2023. Kajian ini juga mengambil data klaim asuransi kesehatan selain BPJS-K yang diperoleh dari Asosiasi Asuransi Umum Indonesia (AAUI) dan Asosiasi Asuransi Jiwa Indonesia (AAJI).



Tabel 2.1. Sumber dan Penggunaan Data

No	Sumber Data	Penggunaan Data	Tahun
1	BPS (Susenas)	Data populasi berdasarkan usia; prevalensi perokok aktif, pasif, dan mantan perokok; pengeluaran biaya langsung rumah tangga (<i>out-of-pocket</i>)	2019–2025
2	BPS (Sakernas)	Jumlah tenaga kerja usia produktif; rasio ketenagakerjaan	2019–2025
3	BPS (Makroekonomi)	Produk Domestik Bruto (PDB) atas dasar harga berlaku (ADHB); PDB atas dasar harga konstan 2010 (ADHK) untuk laju pertumbuhan produktivitas	2010–2025
4	IHME GBD	Rasio mortalitas; <i>Years Lived with Disability</i> (YLD); probabilitas bertahan hidup (<i>probability of life</i>)	2019–2023*
5	BPJS-K	Klaim JKN rawat inap, rawat jalan, serta data peserta terdaftar per jenis FKTP untuk perhitungan kapitasi	2019–2024**
6	AAUI & AAJI	Klaim asuransi kesehatan selain BPJS-K	2019–2025

Catatan: *Estimasi GBD tersedia hingga 2023, sehingga perhitungan tahun 2024 dan 2025 menggunakan estimasi GBD 2023.

**Data klaim BPJS-K 2025 belum dirilis, sehingga nilai 2025 diproyeksikan dengan metode yang sama seperti tahun 2026–2029.

Variabel kategori perokok dihitung dari data Susenas. Mengikuti kuesioner Susenas, perokok aktif didefinisikan sebagai individu yang merokok, baik setiap hari maupun tidak setiap hari, selama sebulan terakhir. Perokok pasif adalah individu yang tinggal bersama perokok aktif (dalam satu rumah tangga). Mantan perokok adalah individu yang pernah merokok, namun berhenti lebih dari sebulan yang lalu.

2.2. Metode Perhitungan

Mengikuti metode yang digunakan pada beberapa penelitian, perhitungan ini bertumpu pada pendekatan *top-down*. Pendekatan *top-down*, atau *attributable risk*, mengukur proporsi suatu kejadian akibat faktor-faktor risiko tertentu [23]. Perhitungan ini menggabungkan data agregat dengan *population-attributable fraction* (PAF). Dalam konteks biaya langsung dari konsumsi rokok, PAF selanjutnya menggunakan *smoking-attributable fraction* (SAF). Perhitungan SAF mengikuti standar epidemiologi sebagai berikut [24]:

$$SAF_{ij} = \frac{P_{ij}(RR_i - 1)}{P_{ij}(RR_i - 1) + 1} \quad (1)$$

SAF pada kategori perokok i dan kelompok usia penduduk j ; RR adalah risiko relatif pada masing-masing kategori perokok i , dan; P_{ij} adalah prevalensi kategori perokok i kelompok usia j . Prevalensi perokok aktif menghitung jumlah perokok terhadap populasi penduduk. Sedangkan prevalensi perokok pasif dan mantan perokok dihitung dari jumlah populasi kategori tersebut terhadap populasi non-perokok.

Belum ada penelitian yang mengkuantifikasi nilai RR di Indonesia di setiap kategori perokok. Oleh karena itu, penelitian ini mengadopsi kajian terdahulu pada studi kasus negara lain. Bagian 1.3. membahas pemilihan RR untuk studi ini.

2.3. Risiko Relatif

Biaya ekonomi yang dihasilkan dari merokok tidak terbatas pada penyakit kronis dan sejenisnya saja. Penelitian ini berusaha mengkuantifikasi biaya terkait konsumsi rokok dari seluruh penyakit yang terekam dalam data dengan menggunakan variabel risiko relatif (RR). Atas dasar itu, risiko relatif didasarkan pada besaran pengaruh rokok terhadap *outcome* dari semua penyebab (*all-cause*). Nilai RR ini diterapkan pada perhitungan biaya langsung dan biaya tidak langsung mortalitas [25].

Penelitian ini menggunakan literatur yang ada untuk menentukan variabel risiko relatif pada mortalitas pada masing-masing kategori perokok. Pemilihan literatur dilakukan secara sistematis dan didasarkan pada kemiripan demografi, status sosioekonomi, periode pengumpulan data, dan pola konsumsi rokok pada wilayah tempat studi dengan Indonesia [26].

Sumber Data

Demi memastikan proses pemilihan mempertimbangkan seluruh artikel yang relevan, penelitian ini menggunakan protokol *rapid review*. *Rapid review* merupakan metode yang didesain untuk mengumpulkan dan mensintesis fakta dengan proses lebih singkat, namun tetap menjaga transparansi, reproduibilitas, dan meminimumkan bias [27]. Prosedur *rapid review* menimbang proses *systematic review* yang digunakan oleh Gellert dkk. (2012) [28]. Perbedaan utamanya adalah penelitian ini tidak menerapkan proses *independent reviews* serta menerapkan proses *keyword-based* pada proses *screening*.

Studi ini menggunakan strategi pencarian sebagaimana tercantum dalam Tabel 2.2., dengan Scopus dan Pubmed digunakan sebagai basis data utama. Studi ini tidak



menerapkan pembatasan pada tahun rilis artikel, sehingga artikel yang dipertimbangkan merupakan artikel rilis hingga Mei 2026.

Tabel 2.2. Strategi Pencarian Artikel pada Basis Data Scopus dan PubMed

Basis data	Strategi pencarian
Scopus	(TITLE (smok* OR cigarette* OR tobacco*)) AND (TITLE-ABS-KEY ((smok* OR "secondhand smoke" OR "second hand smoke" OR SHS OR "passive smoke" OR "environmental tobacco smoke" OR "tobacco smoke" OR "current smoker" OR "active smoker" OR "former smoker" OR "ex smoker" OR "secondhand smoker" OR "second hand smoker" OR cigarette OR tobacco) AND ("relative risk" OR "relative risks" OR "risk ratio" OR "rate ratio") AND ("all-cause mortality" OR "all-cause death" OR "total mortality" OR death) AND ("case-control" OR cohort OR "longitudinal" OR "prospective" OR "follow-up"))) AND LANGUAGE (english OR indonesian) AND DOCTYPE (ar) AND PUBSTAGE (final)
Pubmed	(smok*[ti] OR cigarette*[ti] OR tobacco*[ti]) AND ((smok*[tiab] OR "secondhand smoke"[tiab] OR "second hand smoke"[tiab] OR SHS[tiab] OR "passive smoke"[tiab] OR "environmental tobacco smoke"[tiab] OR "tobacco smoke"[tiab] OR "current smoker"[tiab] OR "active smoker"[tiab] OR "former smoker"[tiab] OR "ex smoker"[tiab] OR "secondhand smoker"[tiab] OR "second hand smoker"[tiab] OR cigarette[tiab] OR tobacco[tiab] OR "Tobacco Smoke Pollution"[MAJR] OR "Smoking/mortality"[MAJR]) AND ("relative risk"[tiab] OR "relative risks"[tiab] OR "risk ratio"[tiab] OR "rate ratio"[tiab]) AND ("all-cause mortality"[tiab] OR "all-cause death"[tiab] OR "total mortality"[tiab] OR death[tiab]) AND ("case-control"[tiab] OR cohort[tiab] OR longitudinal[tiab] OR prospective[tiab] OR "follow-up"[tiab])) AND (English[lang] OR Indonesian[lang]) AND "journal article"[pt]

Pemilihan Literatur

Setelah mendapatkan daftar artikel di kedua basis data, tahap penyaringan pertama adalah mengeliminasi artikel duplikat, artikel berstatus non-final, ditarik, dan tidak berbahasa Indonesia atau Inggris. Tahap selanjutnya adalah penyaringan berdasarkan judul dan abstrak, serta dilanjutkan dengan penyaringan berdasarkan pembacaan naskah lengkap. Proses penyaringan didasarkan oleh kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

Kriteria Inklusi
1) Merupakan studi prospektif 2) Melaporkan status merokok konvensional (tembakau) sebagai faktor risiko 3) Mengidentifikasi <i>outcome of interest</i> yaitu kematian semua penyebab (<i>all-cause mortality</i>) 4) Melaporkan hasil dalam RR dari perbandingan antara kategori perokok (perokok aktif, perokok pasif, dan mantan perokok) terhadap non-perokok. 5) Sampel observasi tidak dibatasi pada kelompok tertentu, baik usia, jenis kelamin, atau faktor risiko lain.
Kriteria Eksklusi
1) Artikel dibiayai atau disponsori oleh entitas berhubungan dengan industri tembakau

Penilaian kualitas artikel dilaksanakan pada artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dengan memberikan skor penilaian berdasarkan komponen berikut: 1) partisipan direkrut secara acak dan merepresentasikan populasi; 2) rekam medis yang terstruktur (bukan pelaporan mandiri); 3) melaporkan kelengkapan *follow-up* mortalitas; 4) mempertimbangkan variabel kovariat yang relevan; dan 5) terpublikasi di jurnal terindeks Q1 menurut SCImago Journal & Country Rank (SJR) tahun 2025. Tiap poin komponen memiliki nilai satu (1), sehingga nilai maksimum adalah 5. Semakin besar nilai yang didapat oleh suatu artikel, semakin baik kualitas artikel tersebut. Beberapa artikel yang mendapatkan nilai terbanyak akan dinilai relevansi konteks studinya dengan Indonesia (kemiripan demografi, status sosioekonomi, periode pengumpulan data, dan pola konsumsi rokok).

Dari literatur yang dipilih, diambil nilai RR untuk masing-masing kategori perokok untuk digunakan pada penelitian ini. Analisis sensitivitas juga dipertimbangkan dengan menguji besaran biaya ekonomi melalui nilai RR lain yang didapatkan dari proses *rapid review* tersebut.

Terakhir, untuk mendapatkan nilai proksi RR setiap kategori perokok yang dapat dibandingkan lintas publikasi, dilakukan proses normalisasi RR menggunakan pendekatan Sung dkk. (2014) [22] sebagai berikut:

$$RR_{fs} = (RR_{cs} - 1) \times (RRA_{fs} - 1) / (RRA_{cs} - 1) + 1 \quad (2)$$

$$RR_{shs} = (RR_{cs} - 1) \times (RRA_{shs} - 1) / (RRA_{cs} - 1) + 1 \quad (3)$$

RR dari perokok aktif (RR_{cs}) merupakan basis untuk menormalisasikan RR referensi dari RR mantan perokok (RRA_{fs}) dan RR perokok pasif (RRA_{shs}) yang didapatkan dari hasil *rapid review*. Kemudian, untuk mendapatkan RR_{fs} dan RR_{shs} , disesuaikan dengan RR referensi perokok aktif (RRA_{cs}) pada masing-masing artikel dengan RR terpilih. Penelitian Sung dkk. (2014) [22] menggunakan basis RR_{cs} dari penelitian terdahulu dengan *setting* lokasi yang sama pada penelitiannya. Dari sini, nilai RR dipilih dengan urutan sebagai berikut:

- 1) RR_{cs} dipilih dari negara dengan relevansi tertinggi dengan Indonesia
- 2) Jika referensi RR_{fs} dan RR_{shs} berbeda sumber artikel dengan RR_{cs} , dicari referensi RRA_{fs} dan RRA_{shs} yang melampirkan hasil studi RRA_{cs} juga.
- 3) Jika referensi RRA_{fs} dan RRA_{shs} tidak melampirkan nilai RRA_{cs} untuk dibandingkan, dapat memilih RRA_{fs} dan RRA_{shs} dari negara yang memiliki studi perhitungan RRA_{cs} serta periode waktu dan karakteristik sampel yang mirip.

2.4. Biaya Langsung Tahun 2019–2025

Perhitungan biaya langsung terbagi menjadi dua: biaya layanan kesehatan dan biaya non-layanan kesehatan [6]. Biaya layanan kesehatan meliputi biaya rawat inap dan rawat jalan. Kemudian, biaya non-layanan kesehatan adalah biaya transportasi ke pelayanan kesehatan, baik melalui transportasi darat, udara, maupun laut secara agregat pada tahun 2019–2025. Biaya kesehatan bersumber dari biaya mandiri (*out-of-pocket*; OOP), asuransi swasta, dan BPJS-K tahun 2019–2024. Sedangkan biaya non-layanan kesehatan sepenuhnya bersumber dari OOP. Dari sini, pengeluaran agregat dihitung berdasarkan masing-masing jenis biaya langsung dan sumbernya.

Pada komponen BPJS-K, biaya klaim terdiri dari tiga sub-komponen: kapitasi, non-kapitasi, dan Fasilitas Kesehatan Rujukan Tingkat Lanjutan (FKRTL). Komponen kapitasi hanya dikenakan untuk rawat jalan tingkat pertama (RJTP); rawat inap tingkat pertama (RITP) di fasilitas kesehatan tingkat pertama (FKTP) tidak termasuk komponen kapitasi karena secara regulasi dibayar melalui tarif non-kapitasi. Ketentuan ini konsisten di kedua periode



regulasi yang berlaku pada periode analisis yakni Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) 52 tahun 2016 Pasal 3 ayat (2) huruf e (berlaku 2019–2022) [29] dan Permenkes 3 tahun 2023 Pasal 11 huruf f (berlaku 2023–2025) [30]. Keduanya secara eksplisit mencantumkan RITP sebagai pelayanan yang dibayar dengan tarif non-kapitasi. Kapitasi sendiri didefinisikan sebagai besaran pembayaran per kapita per bulan yang dibayar di muka kepada FKTP berdasarkan jumlah peserta terdaftar, tanpa memperhitungkan jenis dan jumlah pelayanan kesehatan yang diberikan menurut Permenkes no 3 tahun 2023 [30]. Kapitasi diperoleh secara residual, di mana rawat inap tingkat pertama (RITP) dikeluarkan secara eksplisit dari lingkup pembayaran kapitasi, sehingga pelayanan yang tersisa dalam lingkup tersebut adalah pelayanan rawat jalan tingkat pertama.

Besaran tarif kapitasi ditetapkan berdasarkan standar tarif per jenis FKTP sesuai Permenkes yang berlaku pada tahun data, diambil pada titik tengah rentang regulasi (*mid-band*). Tabel 2.3. menyajikan tarif per jenis FKTP. Bobot antarjenis FKTP diasumsikan dari komposisi data aktual dan otomatis menyesuaikan bila komposisi FKTP berubah antar tahun.

Tabel 2.3. Tarif Kapitasi per Jenis FKTP Berdasarkan Regulasi

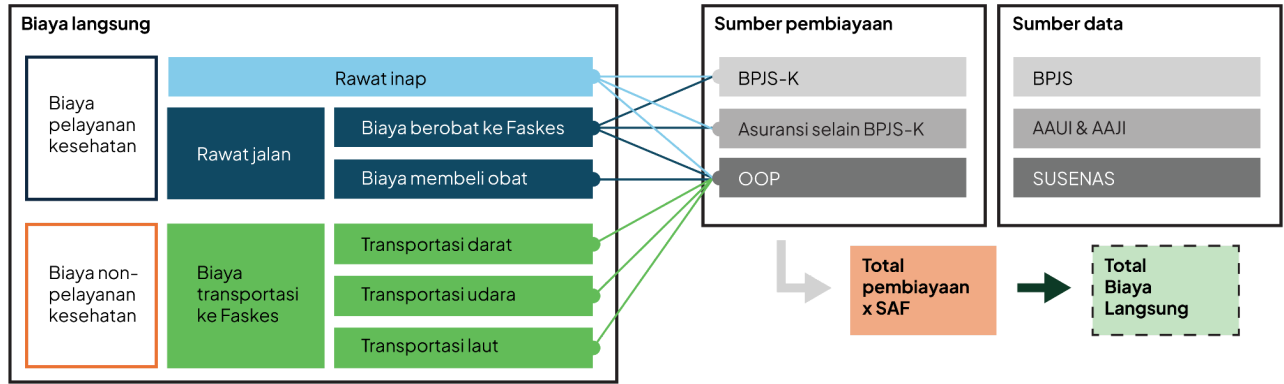
Jenis FKTP	2019–2022 (Rp/orang/bulan)	2023–2025 (Rp/orang/bulan)
Puskesmas	4.500	6.300
Klinik Pratama / RS Kelas D Pratama	9.000	12.500
Praktik dokter	9.000	11.650
Praktik dokter gigi	2.000	3.500

Sumber: Permenkes 52/2016 Pasal 4 ayat (2) dan Permenkes 3/2023 Pasal 4.

Catatan:Angka merupakan titik tengah rentang tarif yang ditetapkan oleh regulasi, kecuali praktik dokter gigi 2019–2022 yang dalam Permenkes 52/2016 ditetapkan sebagai tarif tunggal Rp2.000. Pada Permenkes 52/2016, praktik dokter berada dalam satu kelompok tarif dengan klinik pratama dan RS Kelas D Pratama (Rp8.000–Rp10.000), sedangkan Permenkes 3/2023 memisahkannya menjadi kelompok tersendiri (Rp8.300–Rp15.000). Laboratorium dan jejaring diberi tarif nol karena tidak tercantum sebagai jenis FKTP dalam kedua Permenkes.

Hasil perhitungan total biaya langsung diilustrasikan melalui diagram perhitungan total biaya per jenis pengeluarannya pada Gambar 2.1.

Gambar 2.1. Diagram Alur Perhitungan Total Biaya Langsung



*Sumber pembiayaan rawat jalan meliputi total biaya berobat ke seluruh fasilitas kesehatan dan biaya membeli obat.

**Karena klaim asuransi bersifat total, sumber pembiayaan kesehatan untuk asuransi kesehatan selain BPJS-K pada rawat inap dan rawat jalan diperoleh melalui proporsi antara pengeluaran rawat inap dan rawat jalan dari sumber biaya OOP dan klaim BPJS-K.

Dari total biaya langsung ini, proporsi yang diatribusikan pada merokok dapat dihitung menggunakan SAF_i . Karena struktur data sumber pembiayaan yang bersifat agregat nasional atau rumah tangga, nilai SAF_i dihitung berdasarkan prevalensi perokok seluruh kelompok usia yang diobservasi. Perhitungan masing-masing komponen biaya langsung (d) pada perokok aktif (cs) dihitung sebagai berikut:

$$dirExp_{cs,d} = SAF_{cs} \times dirExp_d \quad (4)$$

$dirExp_{cs,d}$ adalah biaya langsung d yang diatribusikan oleh perokok aktif cs . Pada perokok pasif shs dan mantan perokok fs , diimplementasikan pendekatan oleh Sung dkk. (14) [22]. Penelitian tersebut membagi porsi kemungkinan biaya langsung yang diatribusikan dengan mengakomodasi dua hal: nominal biaya langsung yang diatribusikan dari merokok sesuai persamaan 4, dan biaya langsung yang dikeluarkan oleh perokok namun tidak diatribusikan dari perilaku merokok.

$$dirExp_d^{NON} = (dirExp_d - (SAF_{cs} \times dirExp_d)) \times (1 - P_{cs}) \quad (5)$$

$dirExp_d^{NON}$ merupakan estimasi total biaya langsung yang sudah mengeksklusi pengaruh dari perokok aktif, baik teratribusi maupun tidak. Nilai ini kemudian digunakan untuk menghitung biaya langsung dari perokok aktif dan perokok pasif dengan pendekatan pada persamaan 4 sebagai berikut:



$$dirExp_{shs,d} = SAF_{shs} \times dirExp_d^{NON} \quad (6)$$

$$dirExp_{fs,d} = SAF_{fs} \times dirExp_d^{NON} \quad (7)$$

Dari seluruh komponen tersebut, dapat dihitung total biaya langsung melalui penjumlahan nilai biaya langsung di seluruh kategori.

$$dirCost = \sum_d dirExp_{cs,d} + dirExp_{shs,d} + dirExp_{fs,d} \quad (8)$$

2.5. Biaya Tidak Langsung Tahun 2019–2025

Perhitungan *indirect cost* meliputi biaya tidak langsung akibat kehilangan produktivitas dari seorang perokok, yaitu kematian dini (*premature mortality*) dan kesakitan (*morbidity*). Variabel morbiditas terbatas pada tiga penyebab, yakni 1) ketidakhadiran pekerja di tempat kerja (*absenteeism*), 2) pekerja yang hadir namun dengan produktivitas menurun (*presenteeism*), dan 3) ketidakmampuan bekerja sama sekali secara permanen (*inability to work*). Mengingat ruang lingkup perhitungan biaya tidak langsung ini adalah produktivitas pekerja, maka rentang usia yang dipertimbangkan dalam populasi adalah usia produktif 15–64 tahun, sesuai dengan klasifikasi BPS.

Kematian Dini

Perhitungan kematian dini didasarkan pada pendekatan Meilissa dkk. (2022) [13] yang menggunakan rasio kematian per kelompok usia untuk kemudian dihitung atribusi terhadap perilaku merokok sebagai berikut:

$$MOR_{smoke_{cs,j}} = \%MOR_j \times SAF_{cs,j} \quad (9)$$

$MOR_{smoke_{cs,j}}$ adalah tingkat kematian yang diasosiasikan dengan perilaku merokok *cs* pada usia *j*; $\%MOR_j$ adalah tingkat mortalitas pada kelompok usia *j* dan $SAF_{cs,j}$ adalah SAF pada perokok aktif *cs* di usia *j*. Pendekatan persamaan 5 digunakan dalam persentase mortalitas pada kasus *shs* dan *fs* sebagai berikut:

$$\%MOR_j^{NON} = (\%MOR_j - (SAF_{cs} \times \%MOR_j)) \times (1 - P_{cs}) \quad (10)$$

Kemudian dihitung proporsi mortalitas yang diatribusikan pada perokok pasif dan mantan perokok sebagai berikut:



$$MOR_{smoke_{shs,j}} = SAF_{shs,j} \times \%MOR_j^{NON} \quad (11)$$

$$MOR_{smoke_{fs,j}} = SAF_{fs,j} \times \%MOR_j^{NON} \quad (12)$$

Selanjutnya, perhitungan biaya tidak langsung akibat kematian dini dihitung menggunakan pendekatan *expected present value of lifetime earnings* untuk setiap kematian pada rentang usia tertentu (PVLE) [13,22,31]:

$$PVLE_j = \sum_{n=j}^w Y \times P(s)_n \times \%EMP_n \times \frac{(1+G)^{n-j}}{(1+r)^{n-j}} \quad (13)$$

Setiap penambahan usia j sebesar n kelompok produktif hingga sampai ke usia maksimum w (usia terakhir usia produktif), dihitung perkalian antara rata-rata produktivitas y dengan probabilitas hidup $P(s)$ hingga usia n dengan proporsi penduduk pekerja $P(\%EMP)$ dengan rasio antara rata-rata pertumbuhan produktivitas tahunan G dan tingkat diskonto (*discount rate*) r per tahun.

Nilai produktivitas tahunan y dinyatakan dalam PDB ADHB per pekerja pada tahun berjalan sehingga hasil PVLE dinyatakan dalam rupiah tahun berjalan. Laju pertumbuhan produktivitas (G) diestimasi langsung dari data Indonesia, yaitu rata-rata pertumbuhan PDB ADHK per pekerja periode 2010–2025 sebesar 2,58 % per tahun. PDB ADHK digunakan—bukan ADHB—agar pertumbuhan yang diproyeksikan hanya mencerminkan kenaikan produksi riil tanpa memuat komponen inflasi. Tingkat diskonto (r) ditetapkan sebesar 3 persen per tahun mengikuti konvensi evaluasi ekonomi kesehatan, sebagaimana diterapkan dalam studi terdahulu di bidang kesehatan [22,32]. Kedua parameter ini sama-sama dinyatakan pada basis riil agar perhitungan konsisten: apabila laju pertumbuhan diambil dari data nominal (yang telah mengandung inflasi) sementara tingkat diskonto bersifat riil, selisih inflasi akan turut dihitung sebagai pertumbuhan produktivitas sehingga nilai PVLE menjadi lebih besar dari yang seharusnya. Terakhir, perhitungan biaya tidak langsung akibat merokok untuk seluruh populasi usia produktif POP dihitung sebagai berikut:

$$MortCost = \sum_i \sum_j POP_j \times MOR_{smoke_{ij}} \times PVLE_j \quad (14)$$

Kesakitan

Pada penelitian ini, perhitungan beban ekonomi akibat morbiditas didasarkan pada estimasi faktor risiko akibat merokok dengan potensi tahun yang hilang akibat menjalani hidup dengan kondisi disabilitas (*absenteeism*, *presenteeism*, dan *inability to work*). Oleh karena itu, populasi dalam perhitungan ialah penduduk bekerja pada rentang usia



produktif. Estimasi beban ekonomi dari morbiditas dihitung sebagai proporsi risiko dari konsumsi rokok pada *years lived with disability* (YLD). Pendekatan YLD mengakumulasi setiap proporsi waktu yang terbuang oleh individu yang disebabkan oleh adanya disabilitas pada tahun tersebut [25,33].

Penelitian ini menggunakan proporsi YLD yang diatribusikan dari risiko merokok, bukan YLD total. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya penelitian yang menghitung RR dari seluruh jenis morbiditas serta keterbatasan data disabilitas penyakit di tingkat populasi. Akan tetapi, data IHME GBD hanya tersedia untuk kategori perokok dan perokok pasif, dengan perokok diasumsikan sebagai perokok aktif. Untuk itu, untuk kategori mantan perokok, dilakukan proses normalisasi seperti persamaan 2 yang mengacu pada nilai RR_{cs} dan RR_{fs} terpilih dan disesuaikan dengan rasio prevalensi perokok aktif dan mantan perokok di Indonesia tahun terkait.

Perhitungan YLD dari risiko merokok aktif adalah sebagai berikut:

$$YLD_{smoke_{cs,j}} = PSMOKE_{cs,j} \times YLD_j \quad (15)$$

Yang mana $PSMOKE_{cs,j}$ adalah proporsi YLD yang diatribusikan dari risiko merokok aktif cs di kelompok usia j .

Pendekatan persamaan 5 digunakan dalam persentase kesakitan pada kasus shs dan fs sebagai berikut:

$$YLD_j^{NON} = (YLD_j - (PSMOKE_{cs} \times YLD_j)) \times (1 - P_{cs}) \quad (16)$$

Kemudian dihitung proporsi YLD yang diatribusikan pada perokok pasif dan mantan perokok sebagai berikut:

$$YLD_{smoke_{shs,j}} = PSMOKE_{shs,j} \times YLD_j^{NON} \quad (17)$$

$$YLD_{smoke_{fs,j}} = PSMOKE_{fs,j} \times YLD_j^{NON} \quad (18)$$

Setelah didapat YLD dari perokok aktif, perokok pasif, dan mantan perokok, dihitung total beban kehilangan produktivitas dari kesakitan akibat merokok dengan mempertimbangkan produktivitas tenaga kerja dan rasio penduduk bekerja berdasarkan usia:

$$MorbCost = \sum_i \sum_j POP_j \times Y \times \%EMP_j \times YLD_{smoke_{ij}} \quad (19)$$



Setelah didapatkan angka beban kematian dini dan kesakitan, total biaya tidak langsung akibat merokok dapat dihitung sebagai berikut:

$$IndCost = MortCost + MorbCost \quad (20)$$

Dari sini, penjumlahan antara biaya langsung dan biaya tidak langsung menghasilkan total biaya ekonomi merokok di Indonesia sebagai berikut:

$$EcCost = dirCost + IndCost \quad (21)$$

2.6. Proyeksi Beban Biaya Tahun 2026–2029

Data dan Metode Proyeksi 2026–2029

Estimasi 2026–2029 merupakan proyeksi yang hasilnya menunjukkan besarnya beban ekonomi apabila asumsi yang ditetapkan pada setiap skenario terpenuhi. Struktur model pada perhitungan beban dan seluruh parameter risiko relatif dipertahankan persis sama dengan estimasi 2019–2025 sehingga angka proyeksi dapat dibandingkan langsung dengan angka observasi tanpa penyesuaian. Dari seluruh input model, hanya tiga variabel yang secara fundamental menggerakkan hasil yakni prevalensi merokok, biaya langsung, dan skala ekonomi (jumlah penduduk dikali produktivitas). Variabel lainnya dibekukan pada nilai terakhir yang tersedia (detail pada Tabel 2.4.).

Tabel 2.4. Variabel Model Proyeksi, Sumber dan Penggunaan Data untuk Estimasi 2026–2029

Variabel	Penggunaan data dalam model	Sumber dan perlakuan
Prevalensi CS/SHS/FS menurut usia tunggal dan jenis kelamin	Menentukan SAF untuk tiap kategori perokok; menjadi bobot paparan yang dikalikan pada biaya langsung maupun biaya tidak langsung	Susenas modul KOR 2019–2025 dari BPS (model logit multinomial dan logit biner) ditambah skenario perubahan prevalensi
Biaya langsung: klaim BPJS-K, pengeluaran OOP, klaim asuransi non-BPJS	Basis nilai biaya layanan kesehatan dan non-layanan kesehatan seluruh penyakit yang kemudian dikalikan SAF	Regresi log-linear atas nilai agregat 2019–2025 per komponen pembiayaan
Populasi menurut usia tunggal	Mengubah prevalensi menjadi jumlah orang per kategori perokok; menjadi populasi berisiko pada perhitungan mortalitas dan morbiditas	Proyeksi Penduduk Indonesia 2020–2050 dari BPS



Variabel	Penggunaan data dalam model	Sumber dan perlakuan
PDB ADHB	Nilai produktivitas tahunan (Y) per pekerja di dalam rumus PVLE; sekaligus penyebut pada rasio beban terhadap PDB	BPS untuk 2019–2025; 2026–2029 diproyeksi menggunakan laju PDB nominal dari IMF WEO Juli 2026 atas basis BPS 2025
Penduduk bekerja	Pembagi PDB untuk memperoleh produktivitas per pekerja; menjadi basis populasi tenaga kerja pada perhitungan morbiditas	Sakernas Agustus untuk 2019–2025; 2026–2029 diekstrapolasi dengan CAGR 2022–2025 sebesar 2,70% per tahun
Mortality rate, YLD rate, probability of life	Menghitung jumlah kematian dini dan tahun hidup dengan disabilitas yang diatribusikan pada merokok, menurut umur dan jenis kelamin	IHME GBD 2023
Risiko relatif, tingkat diskonto, usia pensiun	Parameter tetap di dalam rumus SAF dan PVLE	Rapid review literatur (Lampiran 1) dan konvensi evaluasi ekonomi kesehatan

Catatan: Variabel pada sel berwarna merah disamakan dengan perhitungan beban biaya tahun 2025

Perlakuan atas variabel-variabel pada Tabel 2.4. mengikuti tiga asumsi utama. Pertama, variabel yang berfungsi sebagai kanal kebijakan diproyeksikan sekaligus divariasikan antarskenario proyeksi. Hanya prevalensi merokok yang memenuhi kriteria ini, karena prevalensi merupakan satu-satunya jalur yang dapat digerakkan oleh kebijakan pengendalian tembakau dalam horizon empat tahun. Kedua, variabel yang tumbuh cepat dan tidak proporsional terhadap jumlah penduduk diproyeksikan menggunakan tren historisnya sendiri; kelompok ini terdiri atas komponen biaya langsung, yang laju pertumbuhannya jauh melampaui pertumbuhan populasi maupun PDB. Ketiga, variabel yang sudah tersedia dalam bentuk proyeksi resmi atau turunan dari sumber resmi diambil apa adanya, yaitu populasi menurut umur, PDB, dan penduduk bekerja.

Di luar ketiga kelompok tersebut, nilai variabel ditetapkan konstan sesuai ketersediaan data. *Mortality rate*, *YLD rate*, dan *probability of life* ditetapkan sesuai dengan nilai GBD 2023 karena IHME belum menerbitkan estimasi setelah tahun tersebut, sehingga setiap nilai untuk 2024 dan seterusnya hanya akan merupakan asumsi tambahan tanpa dasar data. Risiko relatif, tingkat diskonto, dan usia pensiun dibekukan karena ketiganya memang bersifat konstan sejak awal periode analisis (tahun 2019–2025). Membekukan variabel ini juga menjaga agar perbedaan antara angka observasi dan angka proyeksi murni berasal dari tiga penggerak utama, bukan dari perubahan parameter.



Tren prevalensi diestimasi dari data Susenas KOR 2019–2025 yang digabungkan menjadi satu *pooled data*. Status merokok dimodelkan menggunakan logit multinomial atas tiga kategori (perokok pasif, perokok aktif, dan mantan perokok), dengan interaksi antara tahun dan kelompok umur serta antara tahun dan jenis kelamin, dan mengontrol pendidikan serta tipe daerah. Seluruh estimasi menggunakan penimbang dan desain sampel Susenas. Prevalensi 2026–2029 tidak dibaca langsung dari koefisien tahun, melainkan dihitung melalui prediksi. Responden tahun basis 2025 digunakan sebagai populasi acuan, kemudian variabel tahun digeser ke 2026–2029 secara bergantian dengan seluruh karakteristik lain dipertahankan. Paparan asap rokok orang lain diestimasi terpisah menggunakan logit biner dengan spesifikasi yang dibuat sepadan.

Biaya langsung diproyeksikan dengan regresi log-linear atas total nilai setiap komponen pembiayaan terhadap tahun. Yang dimaksud dengan total klaim per komponen adalah nilai agregat nasional untuk masing-masing sumber pembiayaan (klaim BPJS-K, pengeluaran OOP rumah tangga, dan klaim asuransi non-BPJS). Tahun 2020 dan 2021 dijadikan kovariat guna mengontrol penurunan klaim akibat penundaan berobat selama pandemi. Tren biaya langsung identik di seluruh skenario karena yang diproyeksikan adalah total pengeluaran kesehatan untuk semua penyakit; yang berbeda antarskenario hanyalah SAF yang dihitung dari prevalensi masing-masing skenario.

PDB ADHB 2026–2029 dihitung dari laju pertumbuhan PDB nominal Indonesia dari *International Monetary Fund World Economic Outlook* (IMF WEO) Juli 2026, dengan tahun basis PDB ADHB BPS 2025 sebesar Rp23.821,1 triliun. Penduduk bekerja diekstrapolasi dari data aktual Sakernas Agustus menggunakan *Compound annual growth rate* (CAGR) 2022–2025 sebesar 2,70% per tahun. Periode 2022–2025 dipilih agar distorsi pandemi pada 2020–2021 tidak ikut tertimbang dalam laju pertumbuhan.

Skenario Proyeksi dan Asumsi Pemodelan

Tabel 2.5. memperlihatkan tiga skenario yang disusun untuk memproyeksikan beban ekonomi akibat merokok tahun 2026–2029. Dampak dari setiap skenario dihitung menggunakan *potential impact fraction* (PIF), yaitu metode yang membandingkan sebaran paparan pada skenario target dengan sebaran paparan pada skenario acuan atau baseline [34].

Tabel 2.5. Definisi Skenario Proyeksi

Skenario	Asumsi prevalensi perokok aktif usia 35 tahun ke atas
A — Tren berjalan	Mengikuti tren 2019–2025 hasil estimasi model; berfungsi sebagai skenario acuan (<i>baseline</i>)

Skenario	Asumsi prevalensi perokok aktif usia 35 tahun ke atas
B – Turun 1 pp/tahun	Prevalensi usia 35 tahun ke atas turun 1 poin persentase (pp) per tahun dari posisi 2025
C – Turun 2 pp/tahun	Prevalensi usia 35 tahun ke atas turun 2 poin persentase (pp) per tahun dari posisi 2025

Studi ini menggunakan prevalensi usia 35 tahun ke atas karena mengikuti *relative-risk* dari studi Thomson dkk. (2021) [35] yang diturunkan dari kohort usia 35–89 tahun. Batasan usia ini juga sejalan dengan praktik umum dalam studi beban kematian akibat merokok [36–38] yang umumnya tidak menghitung kematian akibat rokok di bawah usia 35 tahun karena secara epidemiologis, kelebihan risiko kematian pada perokok baru terlihat signifikan setelah paparan rokok terakumulasi selama belasan hingga puluhan tahun, sehingga jumlah kematian yang dapat diatribusikan pada rokok di usia muda secara umum umumnya sangat kecil.

Penurunan prevalensi sebesar 1 (skenario A) dan 2 pp (skenario B) dipilih karena menyesuaikan dengan target penurunan prevalensi perokok pemula (usia 10–21 tahun) di RPJMN 2025–2029 sebesar 1 persen setiap tahun hingga 2029. Sehingga angka 2 pp merefleksikan target penurunan yang lebih ambisius. Target penurunan prevalensi merokok pada dewasa yang lebih tinggi dari skenario di atas dinilai tidak realistis mengingat upaya berhenti dan mencegah inisiasi merokok pada dewasa lebih sulit dilakukan dibandingkan dengan pemula [39].

Karena skenario ini melibatkan perubahan distribusi paparan, yaitu prevalensi merokok, terdapat beberapa asumsi pemodelan yang perlu dijelaskan secara eksplisit (Tabel 2.6). Pertama, target penurunan prevalensi ditetapkan pada tingkat agregat, bukan per kelompok umur. Jika 1 poin persentase langsung dikurangkan dari setiap kelompok umur, kelompok dengan prevalensi rendah bisa menjadi negatif. Oleh sebab itu, target penurunan dikenakan pada prevalensi gabungan penduduk berusia 35 tahun ke atas, yaitu rata-rata prevalensi seluruh kelompok umur yang ditimbang jumlah penduduknya, lalu diterjemahkan menjadi satu faktor pengali yang berlaku sama untuk semua kelompok. Karena angka gabungan itu berupa rata-rata tertimbang, pengali yang seragam menghasilkan penurunan gabungan sesuai target.

Kedua, perokok yang berhenti tidak hilang dari populasi berisiko, melainkan pindah ke kategori mantan perokok. Pada penduduk 35 tahun ke atas dan dalam rentang proyeksi yang hanya empat tahun (2026–2029), satu-satunya cara prevalensi perokok aktif bisa turun adalah berhenti merokok. Pencegahan perokok baru juga menurunkan prevalensi, tetapi efeknya baru masuk ke kelompok umur ini beberapa dekade kemudian. Oleh sebab



itu, setiap poin persentase yang hilang dari kategori perokok aktif ditambahkan ke kategori mantan perokok:

$$P_{cs}(T) = P_{cs}(2025) - \Delta \times (T - 2025) \quad (22)$$

$$P_{fs}(T) = P_{fs}(2025) + \rho - \Delta \times (T - 2025) \quad (23)$$

Baris pertama menyatakan prevalensi perokok aktif (P_{cs}) pada tahun proyeksi T, yaitu prevalensi tahun basis 2025 dikurangi target penurunan tahunan Δ dikalikan jumlah tahun yang sudah berjalan sejak 2025. Baris kedua menyatakan ke mana penurunan itu pergi: prevalensi mantan perokok (P_{fs}) naik sebesar penurunan tadi, dikalikan ρ . Parameter ρ adalah porsi perokok berhenti yang tetap dihitung sebagai mantan perokok. Dengan $\rho = 1$ seluruhnya pindah kategori.

Ketiga, paparan asap rokok orang lain (SHS) mengikuti perilaku merokok aktif. Paparan di dalam rumah tangga bergerak seiring dengan perubahan jumlah perokok aktif, sehingga prevalensi perokok pasif dikalikan faktor penurunan yang sama dengan perokok aktif ($\varepsilon = 1$).

Tabel 2.6. Asumsi Permodelan pada Skenario Proyeksi

Asumsi	Notasi dan nilai	Ringkasan dan uji sensitivitas
Penurunan prevalensi didefinisikan pada tingkat agregat, bukan per sel umur	—	Target penurunan diterapkan pada prevalensi agregat 35 tahun ke atas, lalu diterjemahkan menjadi satu faktor proporsional untuk setiap sel umur dan jenis kelamin
Perokok yang berhenti berpindah ke kategori mantan perokok	$\rho = 1$	Setiap poin persen yang berkurang dari perokok aktif muncul pada mantan perokok.
Paparan asap rokok (SHS) orang lain mengikuti prevalensi perokok aktif	$\varepsilon = 1$	Paparan turun proporsional terhadap penurunan perokok aktif.

III. Hasil

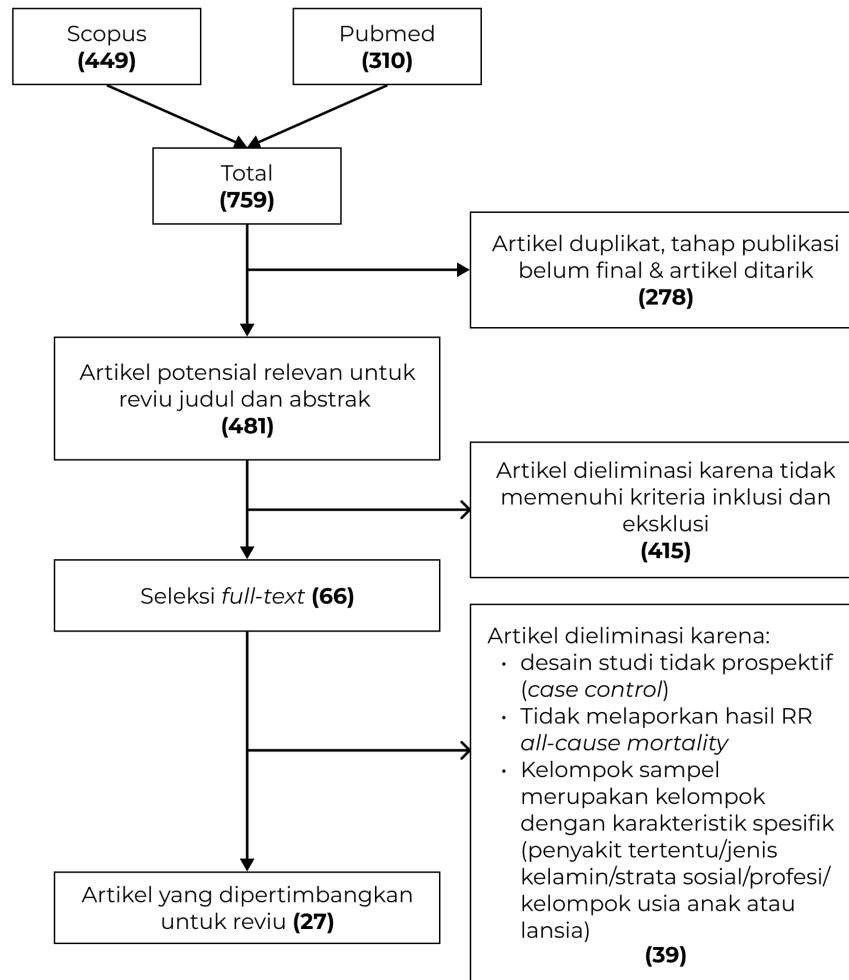
3.1. Pemilihan Risiko Relatif

Proses pencarian dilakukan pada bulan April-Mei 2026. Total perolehan adalah 759 artikel dengan rincian 449 artikel dari Scopus dan 310 artikel dari Pubmed yang ditangkap oleh strategi pencarian. Dari 759 artikel ini, proses eliminasi artikel duplikat, penyaringan abstrak, dan penilaian naskah lengkap berdasarkan kriteria inklusi serta eksklusi menghasilkan 27



artikel (hasil lengkap pada Lampiran 1). Hasil lengkap ditampilkan pada Gambar 3.1. Dari 27 artikel tersebut, penilaian kualitas menyimpulkan terdapat 11 artikel yang memenuhi seluruh kriteria kualitas (5/5 poin), 8 artikel tidak memenuhi salah satu kriteria (4/5 poin), 7 artikel hanya memenuhi 3 kriteria (3/5 poin), dan 1 artikel hanya memenuhi dua kriteria (2/5 poin). 11 artikel utama ini menjadi pertimbangan utama dalam pemilihan risiko relatif pada seluruh kategori perokok.

Gambar 3.1. Diagram alur hasil *rapid review*



Risiko Relatif Perokok Aktif (RR_{cs})

Dari 27 artikel yang ditinjau, 24 diantaranya melaporkan RR_{cs} ; 9 artikel di antaranya memenuhi seluruh kriteria (5 poin), 8 artikel lain memenuhi 4 poin kriteria, dan 7 sisanya hanya memenuhi 3 atau kurang dari kriteria penelitian. Dari 9 artikel yang memenuhi seluruh kriteria kualitas, penelitian ini memilih studi Thomson dkk. (2021) [35]. Studi prospektif ini



dilaksanakan di Meksiko dengan survei *baseline* pada 129 ribu responden berusia 35 tahun ke atas pada periode 1998–2004, serta proses *follow-up* berlangsung hingga 2018.

Alasan pemilihan ini mempertimbangkan beberapa hal. Pertama, studi ini dilaksanakan di Meksiko, negara yang sepanjang periode *baseline* studi (1998–2004) secara konsisten diklasifikasikan oleh World Bank sebagai negara berpendapatan menengah ke atas (*upper-middle income country*), setara dengan kondisi ekonomi Indonesia saat ini. Selain dari sisi ekonomi, angka prevalensi perokok dewasa di Meksiko pada saat studi *baseline* mirip dengan Indonesia pada tahun 2024, menggambarkan pola konsumsi dan keberterimaan sosial terhadap rokok yang serupa. Kemudian, rentang studi ini juga relatif baru dibandingkan dengan studi-studi lainnya serta menangkap kelompok penduduk yang cukup luas. Terakhir, studi ini terbit di *International Journal of Epidemiology*, jurnal internasional bereputasi dengan indeksasi Q1 pada bidang epidemiologi menurut SJR 2025.

Studi Thomson dkk. (2021) membagi angka RR_{cs} menjadi dua kelompok berdasarkan intensitas konsumsi rokok; konsumsi harian < 10 batang/hari dan ≥ 10 batang/hari. Data pada kedua kategori ini kemudian diubah menjadi satu menggunakan rata-rata tertimbang data intensitas merokok Indonesia pada nilai RR dan CI 95% (hasil dimuat pada Tabel 3.1.).

Tabel 3.1. Tabel Risiko Relatif Perokok Aktif

Kelompok	Perokok aktif (Thomson dkk., 2021)		
	RR (95% CI)	Proporsi intensitas merokok*	RR rata-rata tertimbang (95% CI)
< 10 batang/hari	1,17 (1,1–1,25)	34,9%	1,41 (1,31–1,52)
≥ 10 batang/hari	1,54 (1,42–1,67)	65,1%	

*proporsi intensitas merokok dihitung berdasarkan rata-rata konsumsi mingguan yang dibagi 7 hari, mengasumsikan pola konsumsi harian linier berdasarkan Susenas 2024.

Risiko Relatif Perokok Pasif (RR_{shs})

Penyaringan kriteria inklusi dan eksklusi dari *rapid review* menghasilkan 3 literatur yang menghitung dampak perokok pasif terhadap mortalitas. Dari 3 artikel tersebut, 2 artikel di antaranya memenuhi seluruh komponen kriteria kualitas penelitian. Studi yang pertama oleh Hole dkk. (1989) di Skotlandia [39] dan Hill dkk. (2006) Selandia Baru [40]. Dari keduanya, penelitian ini memilih studi Hill dkk. (2006) sebagai acuan RR_{shs} karena studi tersebut memenuhi beberapa kriteria: 1) definisi perokok pasif yang mirip dengan perhitungan prevalensi perokok pasif pada penelitian ini, 2) menggunakan periode



pengambilan data lebih baru serta rentang usia penduduk lebih luas, dan 3) dipublikasikan pada *The American Journal of Epidemiology*, jurnal internasional bereputasi dan terindeks Q1 di bidang epidemiologi menurut SJR 2025.

Studi prospektif Hill dkk. (2006) menggunakan data kohort Selandia Baru berusia 45–74 tahun pada saat periode pengambilan data, pada tahun 1981 dan 1996, dengan proses *follow-up* berlangsung hingga 3 tahun setelahnya. Akan tetapi, studi ini tidak melampirkan referensi RR_{cs} pada data yang sama. Oleh karena itu, hasil RR_{cs} pada Selandia Baru didasarkan pada studi Hunt dkk. (2005) [41] yang juga didapatkan dari hasil *rapid review* penelitian ini. Penelitian tersebut mengestimasi risiko relatif mortalitas dari perokok aktif menggunakan data yang sama dengan Hill dkk. (2006), hanya saja rentang usia lebih luas di penelitian ini, yaitu 25–74 tahun.

Angka RR_{shs} Hill dkk. (2006) maupun RR_{cs} Hunt dkk. (2005) terbagi berdasarkan jenis kelamin. Maka dari itu, dilakukan perhitungan rata-rata tertimbang berdasarkan proporsi jenis kelamin perokok di Indonesia pada RR dan CI 95% (hasil ditunjukkan pada Tabel 3.2.). Setelah dilakukan normalisasi sesuai persamaan 3 dengan RR_{cs} pada Tabel 3.1., nilai RR_{shs} yang digunakan adalah 1,19 (CI 95%: 1,09–1,32).

Tabel 3.2. Tabel Risiko Relatif Perokok Pasif dan Referensi Perokok Aktif

Kelompok	Perokok pasif (Hill dkk., 2006)			Referensi Perokok aktif (Hunt dkk., 2005)			RR perokok pasif**
	RR (95% CI)	Proporsi jenis kelamin	RR rata-rata tertimbang (95% CI)*	RR (95% CI)	Proporsi jenis kelamin	RR rata-rata tertimbang (95% CI)*	
Laki-laki	1,16 (1,06–1,30)	11,79%	1,27 (1,15–1,41)	1,59 (1,53–1,66)	98,04%	1,59 (1,53–1,66)	1,19 (1,09–1,32)
Perempuan	1,28 (1,16–1,42)	88,21%		1,49 (1,42–1,56)	1,96%		

*RR rata-rata tertimbang perokok pasif dan referensi perokok aktif dihitung berdasarkan proporsi perokok berdasarkan jenis kelamin bersumber dari Susenas 2024.

**RR perokok pasif dihitung dengan pendekatan normalisasi menggunakan referensi perokok aktif.

Risiko Relatif Mantan Perokok (RR_{fs})

Proses *rapid review* menemukan 16 artikel yang melaporkan risiko relatif pada mantan perokok, dengan 4 di antaranya memenuhi seluruh kriteria kualitas (5 poin). Di dalam 4 artikel tersebut, penelitian ini memilih studi Zha dkk. (2019) [42] yang dilaksanakan di Jepang. Studi ini melibatkan dua kohort berbeda dengan rentang usia sampel 40–69 tahun pada saat pengambilan data *baseline* tahun 1990 dan 1993. Proses *follow-up* dilakukan



setiap 5 tahun hingga tahun ke-15. Artikel Zha dkk. (2019) [42] dipilih sebagai acuan pada studi ini karena beberapa alasan: 1) Artikel tersebut dipublikasikan pada *Journal of Epidemiology* yang terindeks Q1 berdasarkan SJR 2025, 2) Penelitian yang dimuat dalam artikel melakukan survei menggunakan data yang relatif baru serta rentang usia lebih luas dibandingkan dengan 4 artikel lainnya, 3) Secara kultural maupun geografis, Jepang relatif lebih dekat dengan Indonesia dibandingkan dengan studi lain, dan 4) Artikel ini juga melampirkan RR_{cs} yang penting untuk proses normalisasi.

Penelitian ini mengambil nilai RR_{fs} dari individu mantan perokok yang tetap menjadi mantan perokok pada seluruh periode. Karena risiko relatif terbagi menjadi jenis kelamin, dihitung rata-rata tertimbang pada RR dan CI 95% seperti pada Tabel 3.3. Setelah dilakukan normalisasi sesuai persamaan 3 dengan RR_{cs} , nilai RR_{fs} yang digunakan adalah 1,24 (1,15–1,34).

Tabel 3.3. Tabel Risiko Relatif Mantan Perokok dan Referensi Perokok Aktif

Kelompok	Mantan perokok (Hill dkk., 2006)			Referensi perokok aktif (Hunt dkk., 2005)			RR mantan perokok**
	RR (95% CI)	Proporsi jenis kelamin	RR rata-rata tertimbang (95% CI)*	RR (95% CI)	Proporsi jenis kelamin	RR rata-rata tertimbang (95% CI)*	
Laki-laki	1,42 (1,31–1,54)	81,00%	1,43 (1,29–1,58)	1,74 (1,61–1,89)	98,04%	1,74 (1,61–1,9)	1,24 (1,15–1,34)
Perempuan	1,46 (1,23–1,73)	19,00%		1,91 (1,67–2,19)	1,96%		

*RR rata-rata tertimbang mantan perokok dan referensi perokok aktif dihitung berdasarkan angka proporsi perokok berdasarkan jenis kelamin.

**RR mantan perokok dihitung dengan pendekatan normalisasi menggunakan referensi perokok aktif.

3.2. Hasil Perhitungan Beban Biaya Ekonomi

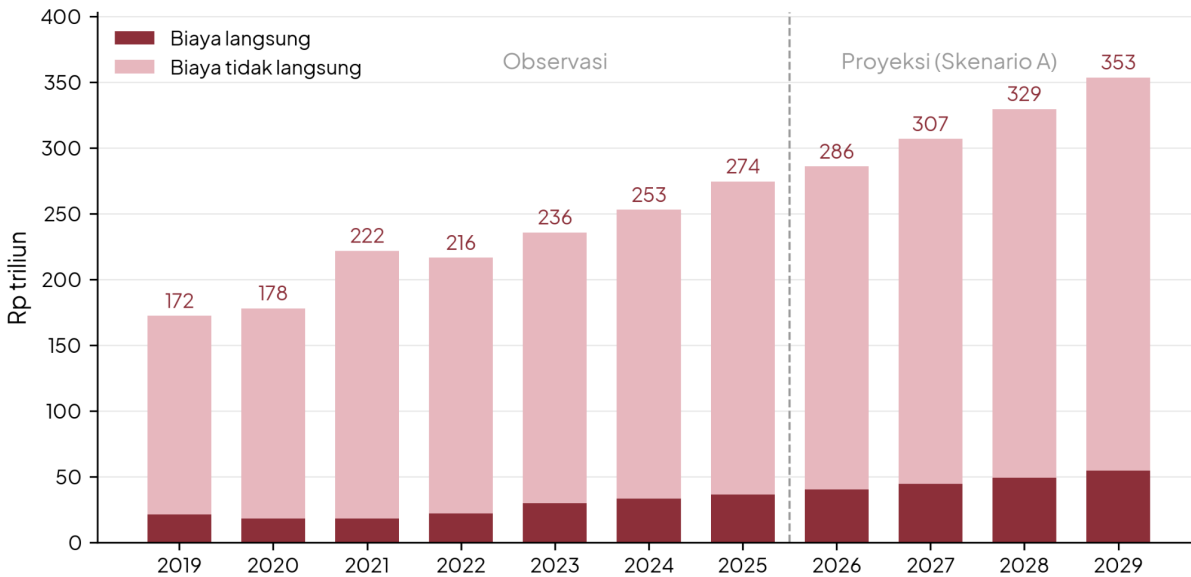
Beban Ekonomi 2019–2025

Gambar 3.2. menunjukkan beban ekonomi akibat merokok di Indonesia meningkat dari Rp172,22 triliun (Rp137,56–Rp211,5 triliun) pada tahun 2019 menjadi Rp274,37 triliun (Rp219,16– Rp336,77 triliun) pada tahun 2025, atau setara dengan kenaikan kumulatif 59% dalam enam tahun. Sepanjang periode, biaya tidak langsung yang berupa kehilangan produktivitas akibat mortalitas dan morbiditas mendominasi komposisi beban dengan proporsi 92–94% (detail besaran beban ekonomi terlampir pada Lampiran 2–4). Lonjakan tahun 2021 mencerminkan mortalitas usia produktif yang tinggi akibat pandemi COVID-19, yang kemudian mengalami *rebound* di tahun selanjutnya. Ditinjau menurut kategori

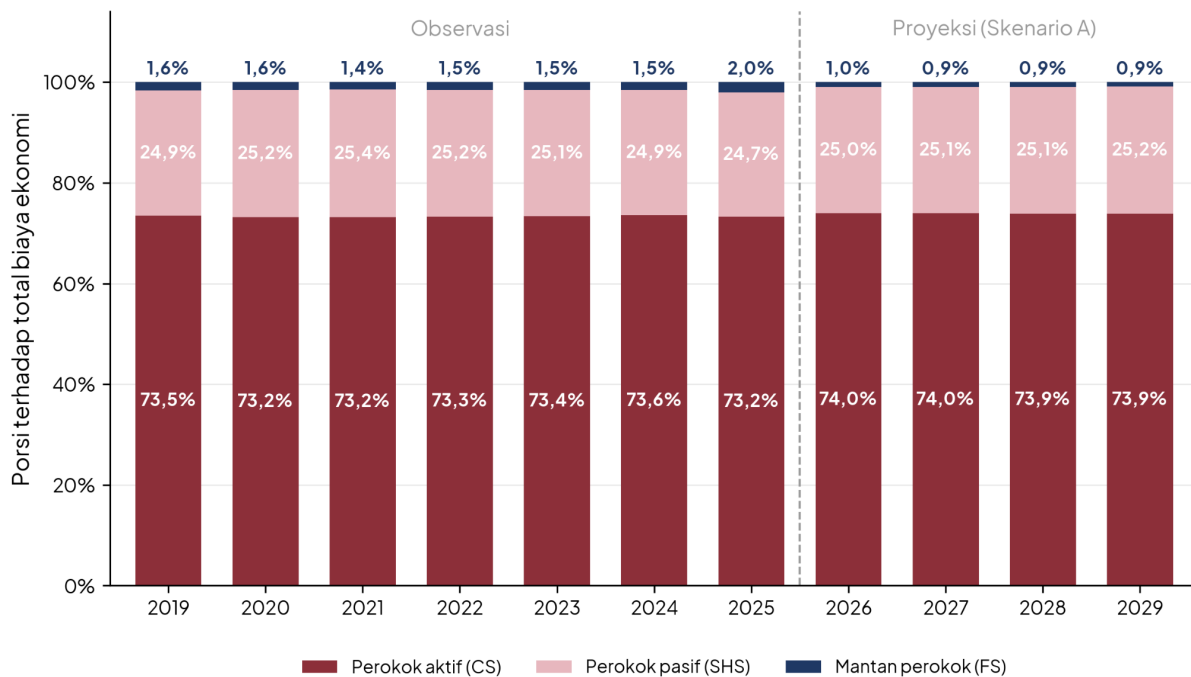


perokok, perokok aktif secara konsisten menyumbang proporsi beban ekonomi terbesar sepanjang 2019–2025 (Gambar 3.3.).

Gambar 3.2. Komposisi Beban Ekonomi Akibat Merokok, 2019–2029



Gambar 3.3. Komposisi Beban Ekonomi Akibat Merokok berdasarkan Status Perokok, 2019–2029



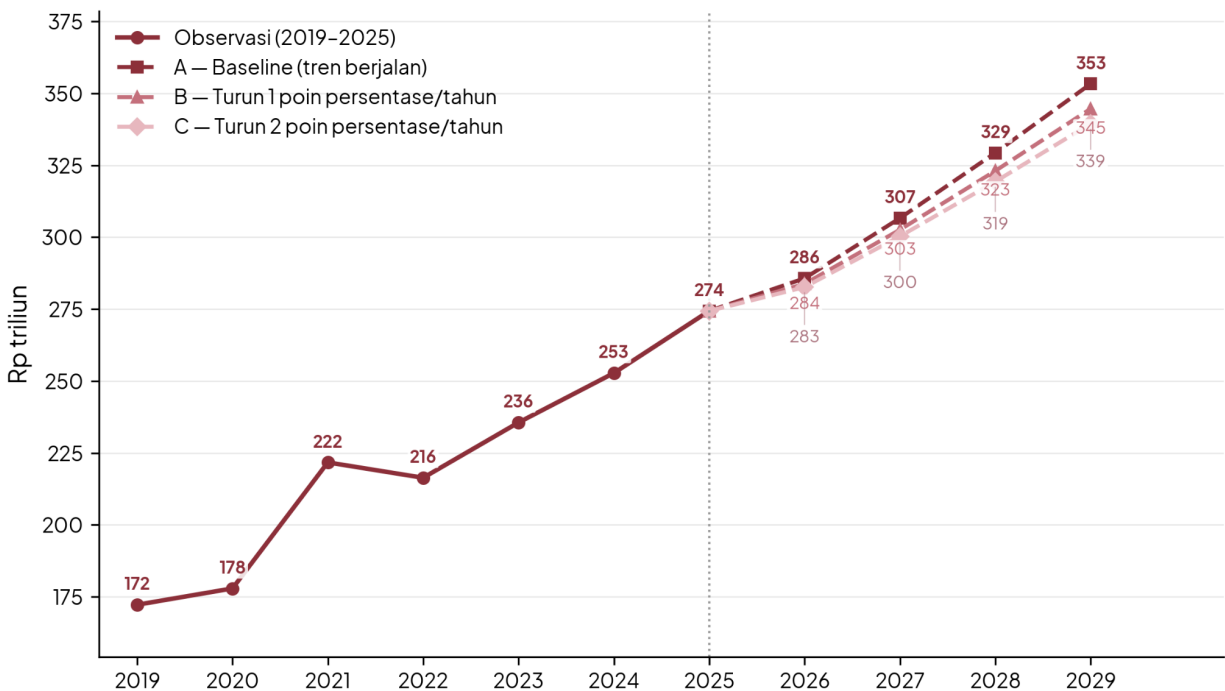
Sumber: perhitungan penulis.



Proyeksi Beban Ekonomi 2026–2029

Gambar 3.4. menyajikan tren historis dan proyeksi beban ekonomi menggunakan tiga skenario: tren berjalan atau *status quo* (Skenario A), penurunan prevalensi perokok sebesar 1 pp per tahun (Skenario B), dan penurunan prevalensi perokok sebesar 2 pp per tahun (Skenario C). Dibandingkan skenario lain, Skenario A konsisten menunjukkan tren beban ekonomi yang paling tinggi. Pada Skenario A, beban ekonomi diproyeksikan mencapai Rp353,32 triliun (Rp281,11– Rp434,97 triliun) pada tahun 2029, meningkat 28,8% dari estimasi tahun 2025. Skenario B menghasilkan beban sebesar Rp344,66 triliun (Rp275,70– Rp423,51 triliun), sementara Skenario C menghasilkan Rp339,48 triliun (Rp273,40– Rp415,26 triliun).

Gambar 3.4. Tren dan Proyeksi Beban Ekonomi Menurut Skenario, 2019–2029



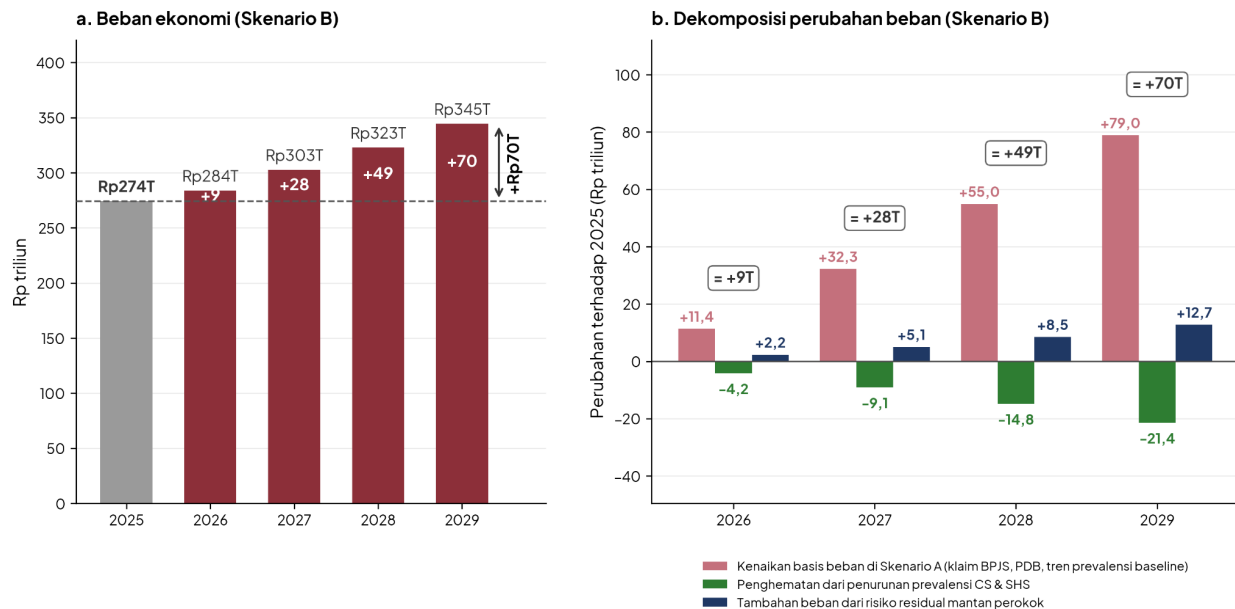
Sumber: perhitungan penulis.

Total beban dalam rupiah tetap meningkat pada seluruh skenario, termasuk pada skenario penurunan prevalensi paling agresif. Gambar 3.4.1 dan 3.4.2 menguraikan penyebabnya dengan mendekomposisi kenaikan beban setiap tahun menjadi tiga komponen, yakni kenaikan basis beban di Skenario A; tren berjalan (didorong oleh pertumbuhan klaim BPJS Kesehatan serta pertumbuhan penduduk usia produktif dan produktivitas), penghematan

dari penurunan prevalensi perokok aktif dan pasif, serta beban tambahan dari risiko residual mantan perokok.

Pada skenario B, basis beban naik Rp78,95 triliun (2029 vs 2025). Penurunan prevalensi meredam beban ekonomi sebesar Rp21,42 triliun dari kenaikan tersebut. Namun, 60% dari penghematan tersebut terkompensasi kembali oleh kenaikan beban pada dari mantan perokok sebesar 12,75 triliun sehingga beban ekonomi tetap naik sebesar Rp70,29 triliun.

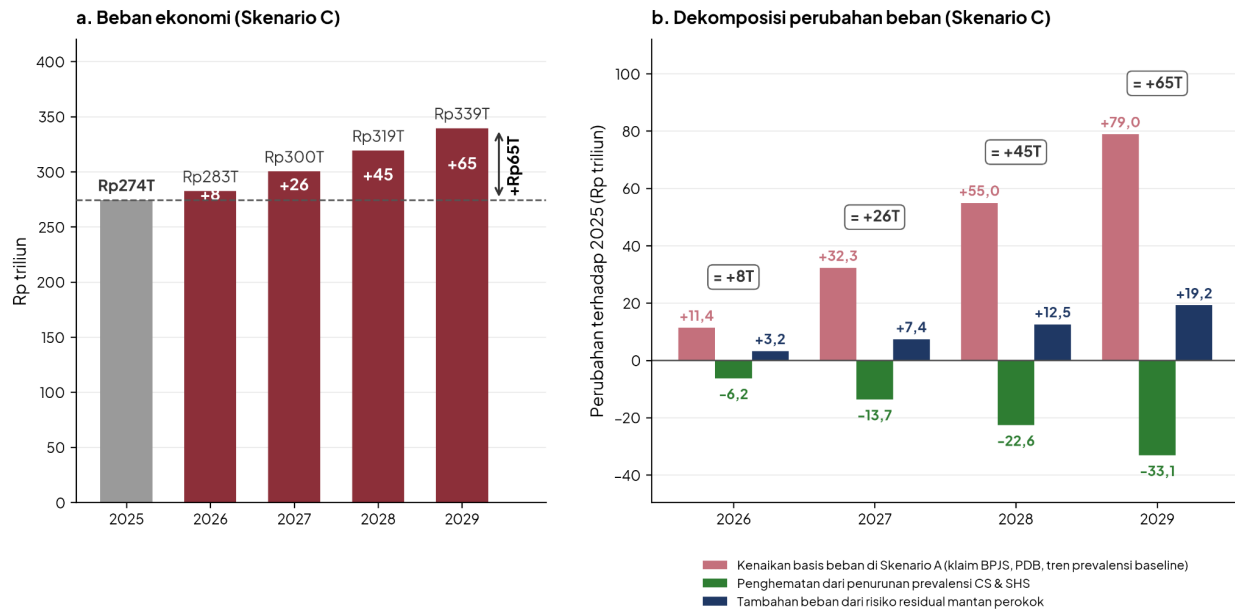
Gambar 3.4.1 Dekomposisi Kenaikan Beban Ekonomi pada **Skenario B**
(Penurunan 1 pp/tahun), 2025–2029



Skenario C memperlihatkan pola yang serupa. Kenaikan basis Rp 78,95 triliun pada tahun diredam oleh penurunan beban akibat penurunan prevalensi sebesar Rp33,05 triliun. Kemudian terkompensasi kembali oleh kenaikan beban pada mantan perokok sebesar Rp19,20 triliun sehingga beban ekonomi tetap naik sebesar Rp65,10 triliun pada tahun 2029.

Kenaikan beban pada kategori mantan perokok dalam model mencerminkan pola risiko setelah berhenti merokok. Orang yang berhenti merokok dapat mengurangi risiko hingga kurang dari separuh dibandingkan dengan orang yang tidak pernah merokok. Alih-alih hilang, lebih dari separuh beban berpindah kategori dari perokok aktif ke mantan perokok.

Gambar 3.4.2 Dekomposisi Kenaikan Beban Ekonomi pada **Skenario C**
(Penurunan 2 pp/tahun), 2025–2029



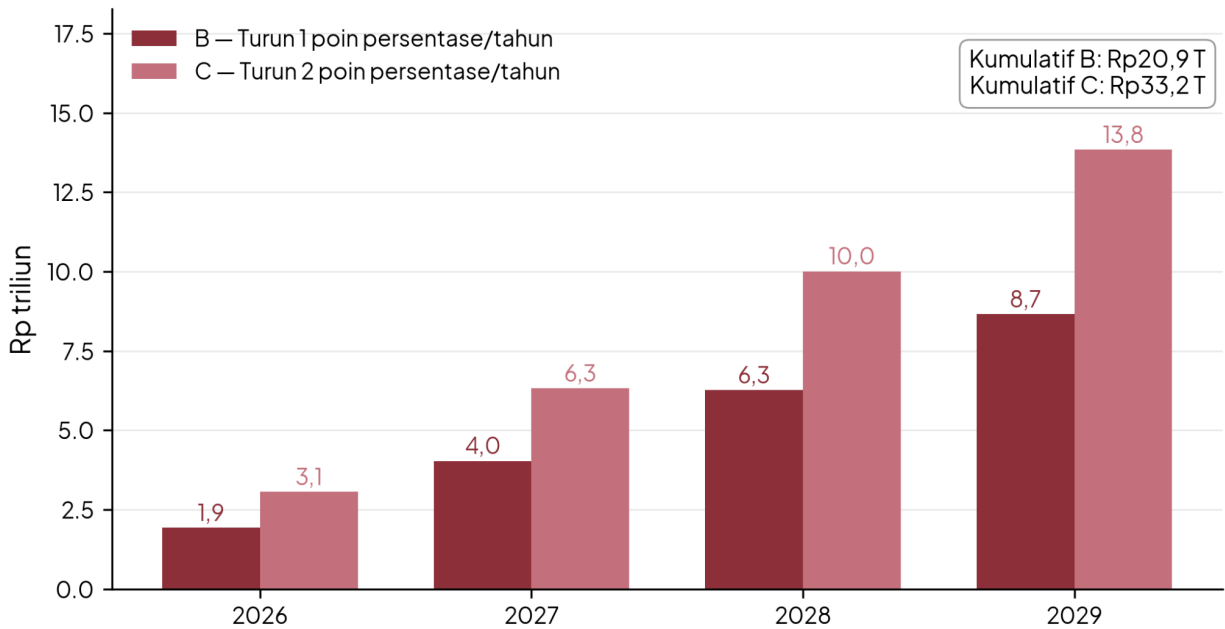
Beban yang Dapat Dihindarkan

Gambar 3.5. menunjukkan besaran biaya kesehatan yang dapat dihindari (*avoided health cost*) apabila prevalensi merokok diturunkan, dibandingkan dengan skenario tren berjalan (Skenario A) sebagai acuan. Pada Skenario B, yakni penurunan prevalensi sebesar 1 pp per tahun, total biaya yang dapat dihindari secara kumulatif sepanjang periode 2026–2029 mencapai Rp20,92 triliun, dengan besaran tahunan yang meningkat dari Rp1,94 triliun pada 2026 menjadi Rp8,67 triliun pada 2029. Sementara itu, pada Skenario C dengan penurunan sebesar 2 pp per tahun, total biaya yang dapat dihindari secara kumulatif mencapai Rp33,25 triliun.

Pola ini mengindikasikan adanya hubungan positif antara durasi waktu proyeksi dengan besaran penghematan biaya yang dapat dicapai relatif terhadap skenario *baseline* (*status quo*), sebagai konsekuensi dari sifat kumulatif efek penurunan prevalensi merokok. Selisih beban kumulatif antara skenario intervensi dan skenario acuan mengalami pelebaran secara progresif seiring bertambahnya periode observasi. Implikasinya, penundaan intervensi tidak sekadar menunda perolehan manfaat kesehatan, tetapi turut menggeser seluruh lintasan penghematan biaya pada tahun-tahun berikutnya.



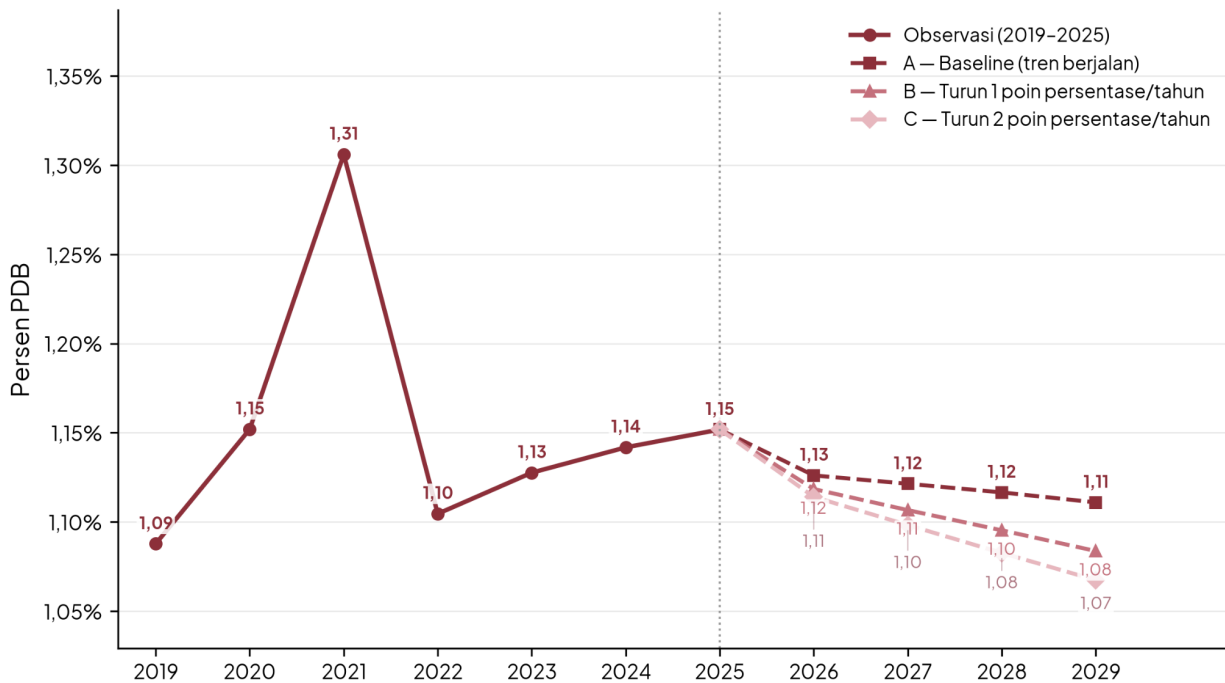
Gambar 3.5. Beban yang Dapat Dihindarkan per Tahun Dibandingkan **Skenario A**
(Tren berjalan), 2026–2029



Sumber: perhitungan penulis.

Gambar 3.6. menyajikan beban sebagai proporsi PDB. Pada Skenario A, rasio ini praktis mendatar pada kisaran 1,11–1,13% sepanjang 2026–2029. Sedangkan, skenario B dan C menghasilkan penurunan gradual, masing-masing menuju 1,08% dan 1,07% pada tahun 2029.

Gambar 3.6. Beban Ekonomi Akibat Merokok sebagai Proporsi PDB, 2019–2029



Sumber: perhitungan penulis.

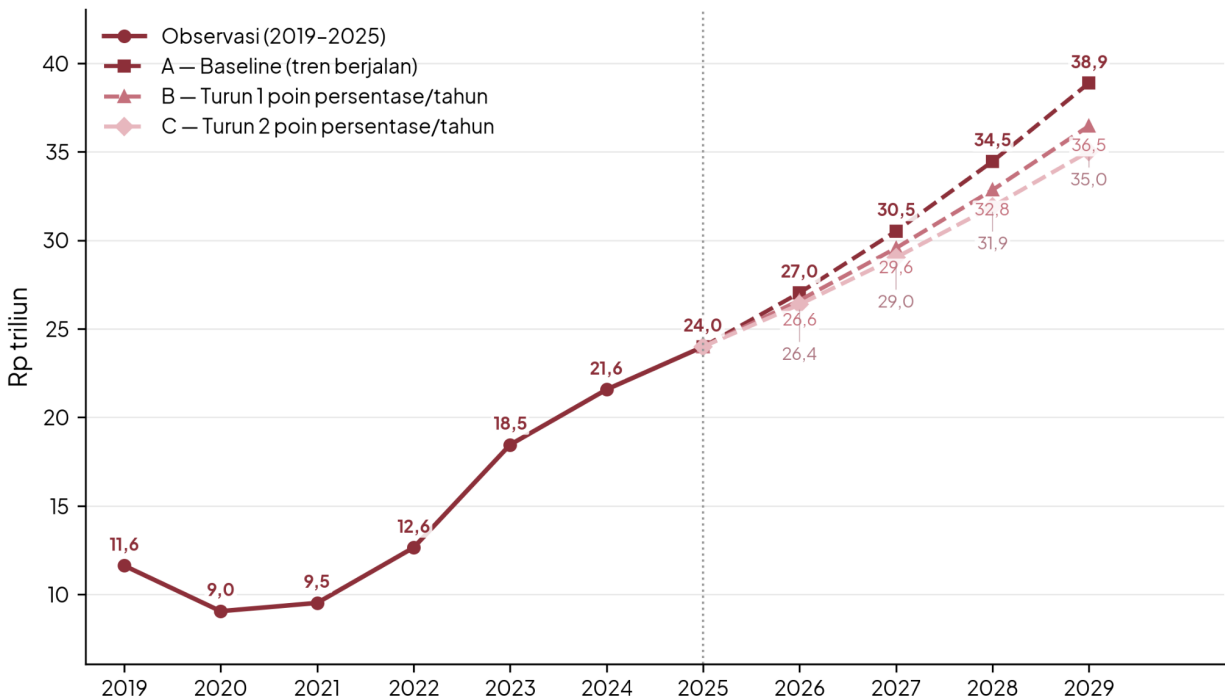
Implikasi terhadap Klaim BPJS Kesehatan

Tekanan pada sistem Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) akibat merokok terlihat jelas dalam data klaim BPJS-K. Klaim BPJS-K yang diatribusikan pada merokok tumbuh dari sekitar Rp11,6 triliun pada 2019 menjadi Rp24,0 triliun pada 2025, meningkat lebih dari dua kali lipat dalam enam tahun. Penurunan pada 2020–2021 dapat mencerminkan penundaan berobat selama pandemi, namun pemulihan pascapandemi justru mendorong klaim melonjak tajam mulai 2022

Pada Skenario A (tren berjalan), klaim BPJS-K yang diatribusikan pada merokok diproyeksikan mencapai Rp38,9 triliun pada 2029. Skenario B (penurunan prevalensi 1 poin persentase per tahun) menekan angka tersebut menjadi Rp36,5 triliun, sementara Skenario C (penurunan 2 poin persentase per tahun) menghasilkan Rp35,0 triliun. Tren pertumbuhan klaim terus meningkat ini mengindikasikan tekanan terhadap keberlanjutan pembiayaan JKN (Gambar 3.7).



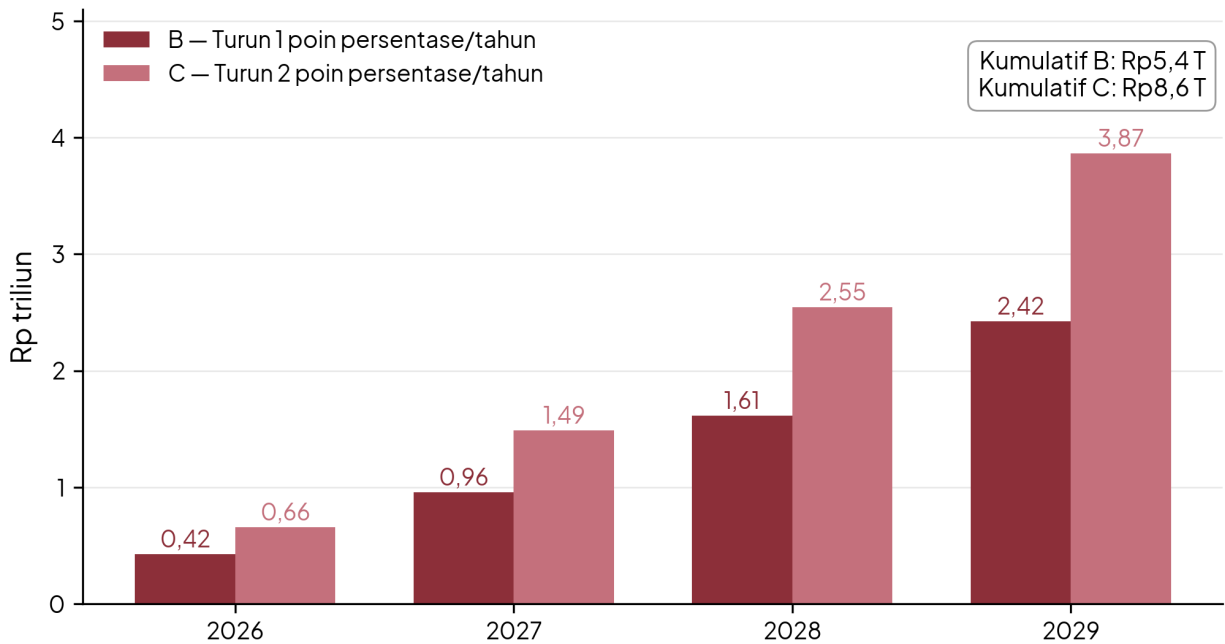
Gambar 3.7. Klaim BPJS Kesehatan yang Diatribusikan pada Merokok menurut Skenario, 2019–2029



Sumber: perhitungan penulis.

Penurunan prevalensi berdampak langsung pada sisi pengeluaran program (Gambar 3.8.). Penurunan 1 poin persentase per tahun menahan Rp5,4 triliun klaim kumulatif pada 2026–2029, dan penurunan 2 poin persentase per tahun menahan Rp8,6 triliun. Pengendalian tembakau karenanya bukan semata agenda kesehatan, melainkan bagian dari strategi menjaga keberlanjutan fiskal JKN. Gambar 3.8. Klaim BPJS Kesehatan yang Dapat Dihindarkan per Tahun Dibandingkan Skenario A, 2026–2029

Gambar 3.8. Klaim BPJS Kesehatan yang Dapat Dihindarkan per Tahun Dibandingkan Skenario A, 2026–2029



Sumber: perhitungan penulis.

IV. Diskusi dan Kesimpulan

Penelitian ini menemukan bahwa beban ekonomi akibat merokok di Indonesia meningkat secara konsisten sepanjang 2019–2025, dari Rp172 triliun menjadi Rp274 triliun, dengan rata-rata sekitar 1,10% PDB nasional per tahun. Beban ekonomi ini timbul baik dari perokok aktif, perokok pasif, dan mantan perokok. Beban ini semakin melampaui total penerimaan Cukai Hasil Tembakau (CHT) dari tahun ke tahun dengan kesenjangan yang semakin melebar setiap tahun. Pada tahun 2024, selisih beban dengan CHT mencapai Rp38 triliun, meningkat dari selisih tahun 2023 sebesar Rp26 triliun. Temuan ini menunjukkan bahwa penerimaan dari cukai belum mampu mengompensasi beban ekonomi yang ditimbulkan, terutama melalui kehilangan produktivitas dan tekanan terhadap sistem pembiayaan kesehatan nasional. Apabila tren berjalan berlanjut tanpa intervensi tambahan, beban diproyeksikan mencapai Rp353 triliun (1,11% PDB) pada tahun 2029. Besaran beban ini lebih besar dengan negara berpenghasilan menengah lain yang menanggung epidemi tembakau besar, seperti India (1,04% PDB [43]) dan Vietnam (sekitar 1% PDB [44]).

Hasil proyeksi menunjukkan bahwa penurunan prevalensi merokok dapat menghasilkan penghematan yang besar. Skenario B (penurunan prevalensi 1 pp/tahun) menghemat total Rp20,9 triliun secara kumulatif selama 2026–2029 dibandingkan skenario *status quo*, sedangkan Skenario C (penurunan prevalensi 2 pp/tahun) menghemat Rp33,3 triliun.



Besaran penghematan tahunan yang terus membesar, dari Rp1,9 triliun pada 2026 menjadi Rp8,7 triliun pada 2029 di Skenario C, menegaskan sifat kumulatif dari manfaat pengendalian tembakau: penundaan intervensi bukan hanya menunda manfaat, tetapi mengurangi total manfaat yang bisa dicapai. Semakin cepat intervensi dimulai, semakin besar penghematan yang terakumulasi.

Implikasi pengurangan beban tersebut juga relevan bagi keberlanjutan sistem JKN yang saat ini menghadapi tekanan fiskal. Klaim BPJS Kesehatan yang diatribusikan pada merokok meningkat dari Rp11,6 triliun pada 2019 menjadi Rp24,0 triliun pada 2025, atau lebih dari dua kali lipat dalam enam tahun, dengan laju pertumbuhan yang jauh melampaui pertumbuhan PDB. Pada tahun 2025, BPJS Kesehatan mencatat defisit operasional sebesar Rp17,1 triliun [45,46]. Angka ini mengindikasikan bahwa perilaku merokok merupakan salah satu pendorong utama ketidakseimbangan fiskal Dana Jaminan Sosial Kesehatan (DJS Kesehatan). Apabila prevalensi merokok berhasil diturunkan, klaim BPJS-K yang dapat dihindarkan mencapai Rp5,4 triliun secara kumulatif pada Skenario B dan Rp8,6 triliun pada Skenario C selama 2026–2029. Penghematan ini secara langsung dapat meringankan tekanan defisit tersebut.

Penelitian ini juga menemukan bahwa sebagian besar beban ekonomi berasal dari biaya tidak langsung, terutama akibat mortalitas pada usia produktif. Dominasi biaya tidak langsung terhadap total beban ekonomi konsisten dengan berbagai studi global maupun negara berpendapatan menengah lainnya [33,32]. Temuan tersebut menunjukkan bahwa dampak ekonomi konsumsi rokok tidak hanya berkaitan dengan beban pelayanan kesehatan, tetapi juga berkaitan erat dengan hilangnya produktivitas tenaga kerja dalam jangka panjang. Tingginya biaya mortalitas dalam penelitian ini terutama dipengaruhi oleh pendekatan *expected PVLE* yang menangkap akumulasi kehilangan produktivitas sepanjang sisa usia kerja individu akibat kematian dini. Dalam konteks Indonesia yang tengah memasuki periode bonus demografi, tingginya mortalitas pada kelompok usia produktif berpotensi mengurangi manfaat ekonomi yang seharusnya diperoleh dari struktur penduduk usia kerja yang besar.

Perokok aktif menyumbang proporsi beban ekonomi terbesar sepanjang periode 2019–2025, terutama karena tingginya prevalensi merokok aktif di Indonesia serta risiko mortalitas dan morbiditas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lain. Dikonversi menggunakan *Purchasing Power Parity* (PPP) tahun 2012 oleh *International Monetary Fund* (IMF) dengan estimasi beban ekonomi perokok aktif global dan regional Goodchild dkk. (2018) [33], pada tahun 2024 saja Indonesia sudah berkontribusi sekitar 12,20% (10,33%–14,17%) dari total beban ekonomi perokok aktif Asia Tenggara, dan 2,11% (1,78%–2,44%) dari total beban ekonomi perokok aktif di dunia (24). Hasil ini menunjukkan signifikansi nilai kerugian akibat merokok di Indonesia relatif terhadap situasi global. Kemudian, besarnya beban ekonomi pada perokok pasif dan mantan perokok

menunjukkan bahwa konsumsi rokok menghasilkan eksternalitas dan efek laten yang signifikan. Sekitar seperempat dari beban ekonomi dalam periode tersebut muncul dari mantan perokok serta masyarakat sekitar yang terpapar asap rokok. Temuan ini memperkuat urgensi kebijakan perlindungan terhadap paparan asap rokok, termasuk penguatan kawasan tanpa rokok.

Kendati terdapat migrasi beban ekonomi dari kategori perokok aktif ke mantan perokok dalam simulasi skenario penurunan prevalensi (Skenario B dan C), akumulasi beban ekonomi secara keseluruhan tetap menunjukkan tren penurunan jika dibandingkan dengan skenario *status quo*. Manfaat jangka panjang yang diperoleh individu setelah berhenti merokok jauh melampaui kerugian jika perilaku tersebut dipertahankan (Skenario A; tren berjalan). Risiko kematian bagi individu yang berhenti merokok menurun jika dibandingkan dengan perokok aktif, meski angkanya tetap lebih tinggi dibandingkan individu yang tidak pernah merokok sama sekali [47]. Kemungkinan penambahan tahun hidup juga berkorelasi dengan usia berhentinya merokok: semakin muda usia berhenti merokok, semakin banyak tahun hidup yang bisa diselamatkan [48]. Temuan ini memperkuat urgensi implementasi kebijakan yang secara agresif mendorong penghentian konsumsi rokok, sembari menekankan bahwa pencegahan inisiasi merokok dini, khususnya pada kelompok usia anak, merupakan intervensi yang paling ideal untuk memutus rantai beban ekonomi di masa depan.

Dibandingkan dengan studi terdahulu di Indonesia, estimasi dalam penelitian ini relatif lebih konservatif. Meilissa dkk. (2022) memperkirakan beban ekonomi merokok berada pada rentang Rp191,23–410,76 triliun pada tahun 2019 [13], sedangkan studi ini berada pada rentang Rp137,55–211,50 triliun pada tahun yang sama. Perbedaan hasil tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh variasi metodologi, terutama dalam pemilihan parameter risiko relatif, cakupan komponen biaya, pendekatan estimasi produktivitas, serta asumsi populasi yang digunakan.

Meskipun menghasilkan estimasi yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan beberapa studi sebelumnya, studi ini memiliki beberapa kekuatan metodologis. Pertama, studi ini adalah studi pertama yang menghitung beban ekonomi secara periodik dengan metode yang konsisten. Menggunakan data observasi langsung dan proyeksi, studi ini dapat merefleksikan dinamika beban ekonomi multitalahun dan luarannya di masa mendatang jika tidak ada intervensi lebih lanjut. Kedua, pemilihan parameter risiko relatif dilakukan melalui proses *rapid review* yang sistematis serta mempertimbangkan kualitas metodologi studi. Ketiga, penelitian ini memperluas cakupan beban ekonomi dengan memasukkan perokok pasif dan mantan perokok. Keempat, perhitungan biaya langsung memasukkan klaim asuransi kesehatan non-BPJS-K menggunakan data agregat klaim asuransi swasta. Kelima, studi ini memberikan batasan estimasi kerugian produktivitas akibat mortalitas hanya pada kelompok usia produktif. Keenam, penggunaan YLD spesifik pada faktor risiko merokok

memungkinkan estimasi kehilangan produktivitas yang lebih luas dibandingkan dengan hanya berbasis rawat inap maupun rawat jalan, namun tetap menjaga atribusi beban pada perokok. Terakhir, tidak seperti studi Kosen dkk. (2017) [12], penelitian ini tidak memasukkan variabel pengeluaran rokok sebagai bagian dari beban ekonomi. Hal tersebut disebabkan karena penelitian ini mengacu pada kerangka kerja Col yang mengukur komponen beban hanya pada biaya konsekuensi dari konsumsi rokok yang ditanggung oleh agen ekonomi, seperti individu perokok, keluarga, sistem kesehatan, atau pemerintah [20,49], sehingga estimasi beban ekonomi yang didapatkan lebih akurat.

Namun demikian, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Estimasi belum mencakup dampak ekonomi rokok elektronik, biaya lingkungan, *unpaid care work*, maupun dampak antargenerasi. Data Susenas yang bersifat *self-reporting* berpotensi mengalami bias, dan definisi perokok pasif hanya terbatas pada paparan dari anggota rumah tangga. Parameter risiko relatif dari studi internasional kemungkinan belum sepenuhnya merepresentasikan konteks epidemiologi Indonesia.

Kemudian, studi ini mengasumsikan bahwa seluruh perokok yang berhenti dalam skenario penurunan prevalensi memiliki *relative risk* yang sama sebagai mantan perokok, meskipun secara epidemiologis risiko tiap mantan perokok berbeda-beda tergantung pada durasi merokok dan berhenti merokok. Dalam horizon proyeksi empat tahun (2026–2029), sebagian besar mantan perokok diperkirakan merupakan *quitter* baru yang risikonya masih lebih dekat dengan perokok aktif. Asumsi ini digunakan karena penurunan prevalensi dalam model merupakan hasil proyeksi, sehingga informasi mengenai durasi berhenti merokok tidak tersedia untuk melakukan stratifikasi RR berdasarkan lama berhenti.

Keterbatasan berikutnya berkaitan dengan model proyeksi. Seluruh perhitungan beban dibatasi pada penduduk berusia 35 tahun ke atas karena parameter risiko relatif diestimasi pada populasi dewasa, sehingga beban pada perokok muda belum tertangkap. Dengan demikian, estimasi pada studi ini merupakan batas bawah (*lower bound*) dan beban aktual berpotensi lebih besar apabila angka perokok muda ikut dipertimbangkan. Pada sisi proyeksi, pembekuan *rate* GBD pada 2023 tidak menangkap perubahan epidemiologis setelahnya; proyeksi prevalensi mengasumsikan komposisi sosial-ekonomi tidak berubah selain umur dan jenis kelamin karena keterbatasan data; tren biaya langsung yang diekstrapolasi mungkin tidak berkelanjutan; dan proyeksi PDB bersandar pada IMF WEO Juli 2026 yang dapat direvisi.

Implikasi Kebijakan

Stagnasi beban ekonomi akibat merokok pada kisaran 1,1% PDB sepanjang satu dekade mempertegas bahwa upaya pengendalian tembakau yang ada selama ini belum cukup efektif. Sebagaimana ditunjukkan oleh hasil proyeksi, kebijakan yang mampu menurunkan prevalensi secara nyata akan menghasilkan penghematan puluhan triliun rupiah, baik pada

beban ekonomi secara keseluruhan maupun pada tekanan fiskal terhadap JKN secara khusus. Urgensi ini menuntut upaya pengendalian tembakau yang lebih agresif dari pemerintah Indonesia melalui strategi lintas sektor yang terencana untuk jangka menengah dalam rangka mencapai RPJMN 2025–2029.

Studi CISDI tahun 2026, misalnya, menunjukkan bahwa dalam lebih dari satu dekade (2010–2024), keterjangkauan harga rokok mengalami stagnasi di angka *relative income price* (RIP) 3% meskipun Kementerian Keuangan selama beberapa tahun menaikkan tarif cukai rokok [50]. Salah satu penyebabnya adalah banyaknya lapisan cukai rokok murah yang tidak mampu melampaui pertumbuhan pendapatan dan inflasi. Laporan Kartu Penilaian Pajak Rokok tahun 2024 juga memberikan skor buruk untuk struktur cukai rokok Indonesia yang sangat kompleks [51]. Selain itu, dalam aspek non-fiskal, meskipun Pemerintah telah mengeluarkan PP No. 28/2024 tentang Kesehatan yang mengatur di antaranya larangan iklan di media sosial, larangan penjualan rokok batangan dan peringatan kesehatan bergambar pada bungkus rokok, belum ada satu pun dari aturan tersebut yang diterapkan hingga laporan ini ditulis.

Kondisi keterbatasan ruang fiskal nasional saat ini memperkuat urgensi bagi pemerintah untuk segera mengakselerasi kebijakan pengendalian tembakau secara menyeluruh serta terproteksi dari intervensi industri. Berbagai instrumen fiskal, nonfiskal, maupun strategi mitigasi dampak selayaknya diintegrasikan ke dalam sebuah peta jalan nasional pengendalian tembakau dengan sasaran utama berupa reduksi konsumsi rokok. Peta jalan tersebut harus memuat target tahunan yang terukur serta bersifat mengikat lintas sektor guna memastikan terciptanya sinergi perencanaan, implementasi, hingga pengawasan oleh seluruh kementerian dan lembaga terkait.

Dalam bidang fiskal, penting bagi pemerintah untuk segera menyederhanakan struktur lapisan cukai yang saat ini berjumlah 8 lapisan; struktur cukai rokok paling rumit di seluruh dunia, selain menaikkan tarif cukai rokok lebih agresif secara berkelanjutan. Dalam bidang nonfiskal, pemerintah perlu segera menerapkan aturan yang sudah dimandatkan di dalam PP 28/2024, yaitu di antaranya menerapkan peringatan kesehatan bergambar berukuran besar (50%), kemasan standar, larangan penjualan rokok batangan dan iklan, promosi, serta sponsor rokok. Untuk memperbanyak jumlah mantan perokok, pemerintah perlu memberikan layanan berhenti merokok nasional yang mudah diakses oleh perokok dan terintegrasi dengan sistem kesehatan nasional. Segala pembuatan kebijakan pengendalian tembakau, termasuk cukai rokok, perlu menghindari campur tangan industri rokok yang memiliki konflik kepentingan besar.

Segala upaya pengendalian tembakau tidak akan berjalan efektif tanpa dukungan anggaran yang memadai dan tepat sasaran. Pemanfaatan Dana Bagi Hasil Cukai Hasil Tembakau (DBHCHT) dan pajak rokok daerah perlu dioptimalkan secara khusus untuk mendukung upaya pengendalian tembakau di daerah. Oleh karena itu, DBHCHT harus



mengalokasikan porsi yang signifikan untuk kegiatan promotif dan preventif, serta didorong dengan kenaikan harga rokok setinggi mungkin untuk mencegah inisiasi merokok.

Ucapan Terima Kasih

Pendanaan

CISDI didukung oleh Campaign for Tobacco-Free Kids (CTFK) untuk melakukan penelitian dan advokasi terkait pengendalian tembakau di Indonesia. CTFK adalah mitra dari Bloomberg Initiative to Reduce Tobacco Use. Namun demikian, pandangan yang diungkapkan dalam dokumen ini tidak dapat dikaitkan dengan, atau mewakili, pandangan CTFK.



Daftar Pustaka

1. WHO. Tobacco control: Monitor: Current tobacco use, tobacco smoking and cigarette smoking, age-standardized. 2026. <https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/gho-tobacco-control-monitor-current-tobaccouse-tobaccosmoking-cigarrettesmoking-agedst-tobagestdcurr>.
2. Badan Pusat Statistik. Survei Sosial Ekonomi Nasional Tahun 2015. 2015. <https://silastik.bps.go.id/v3/index.php/site/login/>.
3. Peraturan Presiden No. 12 Tahun 2025 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2025 - 2029. 2025. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/314638/perpres-no-12-tahun-2025>.
4. Astuti PAS, Assunta M, Freeman B. Why is tobacco control progress in Indonesia stalled? - a qualitative analysis of interviews with tobacco control experts. *BMC Public Health* 2020;**20**(1):527. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08640-6>.
5. Amul GGH, Tan GPP, Van Der Eijk Y. A Systematic Review of Tobacco Industry Tactics in Southeast Asia: Lessons for Other Low- And MiddleIncome Regions. *Int J Health Policy Manag* 21 June 2020:1. <https://doi.org/10.34172/ijhpm.2020.97>.
6. Ahsan A, Amalia N, Rahmayanti KP et al. Health taxes in Indonesia: a review of policy debates on the tobacco, alcoholic beverages and sugar-sweetened beverage taxes in the media. *BMJ Glob Health* 2023;**8**(Suppl 8):e012042. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2023-012042>.
7. Swarnata A, Kamilah FZ, Wisana IDGK et al. Crowding-out effect of tobacco consumption in Indonesia. *Tob Control* 2024;**33**(Suppl 2):s81-7. <https://doi.org/10.1136/tc-2022-057843>.
8. Swarnata A, Kamilah FZ, Melinda G et al. The Impoverishing Effect of Tobacco Use in Indonesia. *Nicotine and Tobacco Research* 2024;**26**(10):1331-8. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntae088>.
9. Xin Y, Qian J, Xu L et al. The impact of smoking and quitting on household expenditure patterns and medical care costs in China. *Tob Control* 2009;**18**(2):150-5. <https://doi.org/10.1136/tc.2008.026955>.
10. Septiono W, Tjiaman MP, Zaidan MZ et al. Impact of Indonesian subnational smoke-free policies on cardiovascular health outcomes: evidence from national health insurance (2019-2021). *Tob Control* 13 June 2025:tc-2024-059178. <https://doi.org/10.1136/tc-2024-059178>.



11. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Collaborative Network. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2025.
12. Kosen S, Thabrany H, Kusumawardani N et al. *Health and Economic Costs of Tobacco in Indonesia: Review of Evidence Series*, with Indonesia. Jakarta: Lembaga Penerbitan, Balitbangkes, 2017.
13. Meilissa Y, Nugroho D, Luntungan NN et al. The 2019 economic cost of smoking-attributable diseases in Indonesia. *Tob Control* 2022;**31**(Suppl 2):s133–9. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2021-056890>.
14. Satyana RPU, Uli RE, Magliano D et al. Assessing the impact of smoking on the health and productivity of the working-age Indonesian population using modelling. *BMJ Open* 2020;**10**(11):e041832. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041832>.
15. Kristina SA, Wiedyaningsih C, Masrida WO et al. The Mortality Costs of Tobacco Related Cancers Among Secondhand Smokers in Indonesia 2018. *Rese Jour of Pharm and Technol* 2019;**12**(12):6075. <https://doi.org/10.5958/0974-360X.2019.01055.2>.
16. Flor LS, Anderson JA, Ahmad N et al. Health effects associated with exposure to secondhand smoke: a Burden of Proof study. *Nat Med* 2024;**30**(1):149–67. <https://doi.org/10.1038/s41591-023-02743-4>.
17. Mons U, Muezzinler A, Gellert C et al. Impact of smoking and smoking cessation on cardiovascular events and mortality among older adults: meta-analysis of individual participant data from prospective cohort studies of the CHANCES consortium. *BMJ* 2015;**350**(apr20 2):h1551–h1551. <https://doi.org/10.1136/bmj.h1551>.
18. Pan A, Wang Y, Talaei M et al. Relation of active, passive, and quitting smoking with incident type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Diabetes & Endocrinology* 2015;**3**(12):958–67. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(15\)00316-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00316-2).
19. Andriani H, Kosasih RI, Putri S et al. Effects of changes in smoking status on blood pressure among adult males and females in Indonesia: a 15-year population-based cohort study. *BMJ Open* 2020;**10**(4):e038021. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038021>.
20. Jo C. Cost-of-illness studies: concepts, scopes, and methods. *Clin Mol Hepatol* 2014;**20**(4):327. <https://doi.org/10.3350/cmh.2014.20.4.327>.
21. Tarricone R. Cost-of-illness analysis. *Health Policy* 2006;**77**(1):51–63. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2005.07.016>.
22. Sung HY, Chang LC, Wen YW et al. The costs of smoking and secondhand smoke exposure in Taiwan: a prevalence-based annual cost approach. *BMJ Open* 2014;**4**(7):e005199. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-005199>.



23. Morgenstern H, Kleinbaum DG, Kupper LL. Measures of Disease Incidence Used in Epidemiologic Research. *Int J Epidemiol* 1980;**9**(1):97–104. <https://doi.org/10.1093/ije/9.1.97>.
24. Lilienfeld DE, Stolley PD, Lilienfeld AM (eds). *Foundations Of Epidemiology*. n.p.: Oxford University Press New York, NY, 1994. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195050356.001.0001>.
25. Schulz JA, West JC, Hall JP et al. Disparities in Tobacco Use by Disability and Type: Findings From the 2019 National Health Interview Survey. *American Journal of Preventive Medicine* 2022;**63**(4):552–63. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2022.05.004>.
26. Sung HY, Max W, Gajalakshmi V et al. *World Health Organization ECONOMICS OF TOBACCO TOOLKIT: Assessment of the Economic Costs of Smoking*. n.p.: WHO, 2011.
27. Devane D, Hamel C, Gartlehner G et al. Key concepts in rapid reviews: an overview. *Journal of Clinical Epidemiology* 2024;**175**:111518. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2024.111518>.
28. Gellert C, Schöttker B, Brenner H. Smoking and All-Cause Mortality in Older People: Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Intern Med* 2012;**172**(11). <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2012.1397>.
29. Database Peraturan BPK. Permenkes No. 52 Tahun 2016. n.d. <http://peraturan.bpk.go.id/Details/114070/permenkes-no-52-tahun> (27 Aug. 2026, date last accessed).
30. Database Peraturan | JDIH BPK. Permenkes No. 3 Tahun 2023. n.d. <http://peraturan.bpk.go.id/Details/275518/permenkes-no-3>– (28 Aug. 2026, date last accessed).
31. John RM. Economic costs of diseases and deaths attributable to bidi smoking in India, 2017. *Tob Control* 2019;**28**(5):513–8. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2018-054493>.
32. Komonpaisarn T. Economic cost of tobacco smoking and secondhand smoke exposure at home in Thailand. *Tob Control* 2022;**31**(6):714–22. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2020-056147>.
33. Goodchild M, Nargis N, Tursan d'Espaignet E. Global economic cost of smoking-attributable diseases. *Tob Control* 2018;**27**(1):58–64. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2016-053305>.
34. Barendregt JJ, Veerman JL. Categorical versus continuous risk factors and the calculation of potential impact fractions. *J Epidemiol Community Health* 2010;**64**(3):209–12. <https://doi.org/10.1136/jech.2009.090274>.



35. Thomson B, Tapia-Conyer R, Lacey B et al. Low-intensity daily smoking and cause-specific mortality in Mexico: prospective study of 150 000 adults. *International Journal of Epidemiology* 2021;**50**(3):955–64. <https://doi.org/10.1093/ije/dyab013>.
36. Preston SH, Glei DA, Wilmoth JR. Contribution of Smoking to International Differences in Life Expectancy. In: *International Differences in Mortality at Older Ages: Dimensions and Sources*. The National Academies Press; n.p.: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2010. <https://doi.org/10.17226/12945>.
37. Li Y, Raftery AE. ESTIMATING AND FORECASTING THE SMOKING-ATTRIBUTABLE MORTALITY FRACTION FOR BOTH GENDERS JOINTLY IN OVER 60 COUNTRIES. *Ann Appl Stat* 2020;**14**(1):381–408. <https://doi.org/10.1214/19-aos1306>.
38. Wramner B, Pellmer K. Tobacco-related mortality following the Peto-Lopez epidemiological model used in international public health comparison. *Cent Eur J Public Health* 2002;**10**(4):142–5.
39. Hole DJ, Gillis CR, Chopra C et al. Passive smoking and cardiorespiratory health in a general population in the west of Scotland. *BMJ* 1989;**299**(6696):423–7. <https://doi.org/10.1136/bmj.299.6696.423>.
40. Hill SE, Blakely T, Kawachi I et al. Mortality among Lifelong Nonsmokers Exposed to Secondhand Smoke at Home: Cohort Data and Sensitivity Analyses. *American Journal of Epidemiology* 2006;**165**(5):530–40. <https://doi.org/10.1093/aje/kwk043>.
41. Hunt D, Blakely T, Woodward A et al. The smoking–mortality association varies over time and by ethnicity in New Zealand. *International Journal of Epidemiology* 2005;**34**(5):1020–8. <https://doi.org/10.1093/ije/dyi139>.
42. Zha L, Sobue T, Kitamura T et al. Changes in Smoking Status and Mortality From All Causes and Lung Cancer: A Longitudinal Analysis of a Population-based Study in Japan. *Journal of Epidemiology* 2019;**29**(1):11–7. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20170112>.
43. John RM, Sinha P, Munish VG et al. Economic Costs of Diseases and Deaths Attributable to Tobacco Use in India, 2017–2018. *Nicotine Tob Res* 2021;**23**(2):294–301. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntaa154>.
44. WHO. Viet Nam should seize historic opportunity to curb tobacco harm and to support economic growth, says WHO. 9 May 2025. <https://www.who.int/vietnam/news/detail/09-05-2025-viet-nam-should-seize-historic-opportunity-to-curb-tobacco-harm-and-to-support-economic-growth--says-who> (7 Sept. 2026, date last accessed).
45. Grahanusa Mediatama. BPJS Kesehatan Bukukan Defisit Dana JKN Rp 17,13 Triliun pada 2025. [kontan.co.id](https://nasional.kontan.co.id/news/bpjs-kesehatan-bukukan-defisit-dana-jkn-rp-1713-triliun-pada-2025). 2 July 2026. <https://nasional.kontan.co.id/news/bpjs-kesehatan-bukukan-defisit-dana-jkn-rp-1713-triliun-pada-2025> (1 Sept. 2026, date last accessed).



46. Nabila NHP, Sufa IG. Defisit BPJS Kesehatan Bengkak 124% di 2025 Tembus Rp 17,1 Triliun, Ada Apa? - Keuangan Katadata.co.id. 2 July 2026. <https://katadata.co.id/finansial/keuangan/6a462f6ee51e3/defisit-bpjs-kesehatan-bengkak-124-di-2025-tembus-rp-17-1-triliun-ada-apa> (1 Sept. 2026, date last accessed).
47. Jha P, Ramasundarahettige C, Landsman V et al. 21st-Century Hazards of Smoking and Benefits of Cessation in the United States. *N Engl J Med* 2013;**368**(4):341-50. <https://doi.org/10.1056/NEJMsa1211128>.
48. Le TTT, Mendez D, Warner KE. The Benefits of Quitting Smoking at Different Ages. *American Journal of Preventive Medicine* 2024;**67**(5):684-8. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2024.06.020>.
49. Byford S. Economic Note: Cost of illness studies. *BMJ* 2000;**320**(7245):1335-1335. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7245.1335>.
50. Firdaus MZ, Kamilah FZ, Amalia B et al. *Keterjangkauan Rokok Di Indonesia: Tren Terkini Dan Elastisitas*. Jakarta: Center for Indonesia's Strategic Development Initiatives, 2026. <https://cisdi.org/riset-dan-publikasi/publikasi/keterjangkauan-rokok-di-indonesia>.
51. Economics for Health. Cigarette Tax Scorecard (4th Edition): Indonesia [Factsheet]. 2025. www.economicsforhealth.org/research/cigarette-tax-scorecard-4th-edition-indonesia-fact-sheet/.



Lampiran

Lampiran 1. Daftar Artikel yang Memenuhi Kriteria Inklusi dan Eksklusi pada Proses Rapid Review

No	Studi	Lokasi Studi	Periode pengambilan data	Demografi sampel	Estimasi RR**			Kriteria kualitas***					
					CS	FS	SHS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Total
1	(Lv dkk., 2015)*	<i>tidak berlaku</i>	<i>tidak berlaku</i>	<i>tidak berlaku</i>			(Y)	1			1	1	3
2	(Gupta dkk., 2005)	Mumbai, India	1992 - 1999	Komunitas urban selain kelas atas berusia 35+ tahun	(Y)				1	1		1	3
3	(Thun dkk., 2015)	Amerika Serikat	2000 - 2010	Seluruh penduduk berusia 49+ tahun	(Y)	(Y)		1	1	1	1	1	5
4	(Chen dkk., 1997)	Shanghai perkotaan, Cina	1970 - 1986	Buruh pabrik berusia 35-64 tahun	(Y)			1	1	1	1	1	5
5	(Thomson dkk., 2022)	Amerika Serikat	1997 - 2019	Seluruh penduduk berusia 25-89 tahun	(Y)	(Y)			1	1	1	1	4
6	(Thurber dkk., 2021)	Australia	2006 - 2019	Ras aborigin dan penduduk Kepulauan Torres berusia 45+ tahun	(Y)	(Y)		1		1	1	1	4
7	(Hole dkk., 1989)	Skotlandia	1972 & 1976 - 1985	Seluruh penduduk berusia 45-64 tahun			(Y)	1	1	1	1	1	5
8	(Floderus dkk., 1988)	Swedia	1886 & 1925 - 1961 & 1981	Penduduk kembar sejenis 36-96 tahun	(Y)	(Y)		1		1		1	3
9	(Zha dkk., 2019)	Jepang	1990 - 2007	Seluruh penduduk berusia 40-69 tahun	(Y)	(Y)		1	1	1	1	1	5
10	(Foody dkk., 2001)	Amerika Serikat	sebelum 2001	Seluruh penduduk berusia 30+ tahun	(Y)	(Y)			1	1	1	1	4
11	(Kim dkk., 1993)	Kangwha, Korea Selatan	1985 - 1991	Penduduk Desa 55_	(Y)	(Y)		1	1	1	1		4
12	(Shankar dkk., 2008)	Singapura	1993 - 2005	Penduduk Etnis cina berusia 45-74 tahun	(Y)	(Y)		1	1	1	1	1	5
13	(Shaikh dkk., 2005)	Mumbai, India	1992 - 1999	Komunitas urban selain kelas atas berusia 35+ tahun	(Y)				1	1		1	3
14	(Banks dkk., 2015)	New South Wales, Australia	2006 - 2012	Seluruh penduduk berusia 45+ tahun	(Y)	(Y)		1		1	1	1	4
15	(Katanoda dkk., 2008)	Jepang	1980s/1990s - 2004	Seluruh penduduk berusia 40-79 tahun	(Y)	(Y)		1			1	1	3



No	Studi	Lokasi Studi	Periode pengambilan data	Demografi sampel	Estimasi RR**			Kriteria kualitas***					
					CS	FS	SHS	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Total
16	(Sakata dkk., 2012)	Hiroshima & Nagasaki, Jepang	1965 - 2008	Seluruh penduduk berusia 35+ (lahir 1920-45) atau 55+ (lahir <1920)	(Y)	(Y)			1	1	1	1	4
17	(Thomson dkk., 2020)	Cuba	1996 & 2002 - 2017	Seluruh penduduk berusia 30-69 tahun	(Y)	(Y)		1		1	1	1	4
18	(Thomson dkk., 2021)	Mexico	1998 - 2018	Seluruh penduduk berusia 35-89 tahun	(Y)			1	1	1	1	1	5
19	(Liaw dkk., 1998)	Taiwan	1982 - 1994	Seluruh penduduk berusia 40-70+ tahun	(Y)				1	1	1	1	4
20	(Bjartveit dkk., 2015)	Norwegia	1974 - 2005	Seluruh penduduk berusia 20-49 tahun	(Y)	(Y)		1	1	1	1	1	5
21	(Gu dkk., 2009)	China	1991-2000	Seluruh penduduk berusia 40+ tahun	(Y)			1	1	1	1	1	5
22	(Prescott dkk., 1998)	Copenhagen, Denmark	1976 - 1995	Seluruh penduduk berusia 20+ tahun	(Y)	(Y)		1		1		1	3
23	(Paganini-Hill dkk., 2011)	California, Amerika Serikat	1981 - 1991	Seluruh penduduk berusia 65+ tahun	(Y)	(Y)		1		1		1	3
24	(Hill dkk., 2006)	New Zealand	1981 - 1996	Seluruh penduduk yang tinggal di tempat tinggal pribadi berusia 45-77 tahun			(Y)	1	1	1	1	1	5
25	(Hara dkk., 2002)	Japan	1990 - 1999	Seluruh penduduk berusia 40-59 tahun	(Y)	(Y)				1	1		2
26	(Hunt dkk., 2005)	Selandia Baru	1981-84 & 1996-1999	Seluruh penduduk berusia 25-74 tahun	(Y)			1	1	1	1	1	5
27	(Carter dkk., 2015)	Amerika Serikat	2000 - 2011	Seluruh penduduk berusia 55+ tahun	(Y)			1	1	1	1	1	5

Catatan:

* Lv dkk. (2015) merupakan studi revidi literatur yang didasarkan pada studi dalam beberapa artikel dari berbagai negara dan demografi sampel. Standar pengukuran kriteria kualitas mengikuti kriteria inklusi artikel

** Hasil RR yang tersedia pada artikel; CS = perokok aktif, FS = mantan perokok, SHS = perokok pasif

*** Pengukuran kriteria kualitas. (1) = Representasi populasi, (2) = Rekam medis yang terstruktur, (3) = tersedianya data *follow-up* mortalitas, (4) = estimasi dengan kovariat, (5) = dipublikasikan pada jurnal bereputasi





Lampiran 2. Besaran Beban Ekonomi Berdasarkan Biaya Langsung dan Biaya Tidak Langsung (2019–2026)

Komponen Beban	Tahun (Observasi)							Tahun/Skenario (Proyeksi)*											
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026			2027			2028			2029		
								A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Biaya langsung	21,14	18,32	18,12	22,00	29,95	33,21	36,30	40,05	39,42	39,08	44,36	42,97	42,19	49,22	46,92	45,59	54,70	51,30	49,27
95% CI - Batas bawah	14,47	12,54	12,39	15,02	20,47	22,75	24,87	27,42	26,94	26,71	30,35	29,29	28,78	33,66	31,92	31,05	37,39	34,81	33,51
95% CI - Batas atas	28,70	24,89	24,62	29,93	40,73	45,05	49,28	54,39	53,64	53,18	60,26	58,58	57,54	66,89	64,10	62,28	74,36	70,22	67,41
Biaya tidak langsung	151,08	159,58	203,60	194,37	205,63	219,57	238,07	245,67	244,36	243,58	262,28	259,64	258,12	280,11	276,15	273,74	298,62	293,36	290,21
95% CI - Batas bawah	123,08	128,78	160,98	157,95	167,41	178,95	194,29	200,55	199,73	199,33	214,10	212,51	211,82	228,63	226,36	225,40	243,72	240,89	239,90
95% CI - Batas atas	182,81	194,50	251,90	235,70	248,91	265,43	287,50	296,67	294,96	293,80	316,73	313,21	310,84	338,27	332,88	328,97	360,60	353,30	347,85
Total biaya ekonomi	172,22	177,90	221,71	216,37	235,58	252,78	274,37	285,72	283,78	282,66	306,64	302,60	300,31	329,34	323,07	319,33	353,32	344,66	339,48
95% CI - Batas bawah	137,56	141,31	173,37	172,97	187,87	201,70	219,16	227,97	226,67	226,04	244,45	241,80	240,61	262,29	258,28	256,44	281,11	275,70	273,40
95% CI - Batas atas	211,50	219,39	276,52	265,63	289,64	310,48	336,78	351,06	348,59	346,98	376,98	371,79	368,37	405,16	396,98	391,24	434,97	423,51	415,26
Proporsi biaya langsung	12.3%	10.3%	8.2%	10.2%	12.7%	13.1%	13.2%	14.0%	13.9%	13.8%	14.5%	14.2%	14.1%	14.9%	14.5%	14.3%	15.5%	14.9%	14.5%
Proporsi biaya tidak langsung	87.7%	89.7%	91.8%	89.8%	87.3%	86.9%	86.8%	86.0%	86.1%	86.2%	85.5%	85.8%	85.9%	85.1%	85.5%	85.7%	84.5%	85.1%	85.5%

Catatan:

Besaran biaya dalam triliun rupiah

* Skenario pada tahun yang menggunakan model proyeksi (2026–2029) adalah: A = tren berjalan; B = penurunan prevalensi 1pp/tahun; C = penurunan prevalensi 2pp/tahun





Lampiran 3. Pembagian Komponen Beban Biaya Langsung pada Model Proyeksi tahun 2019–2029
(dalam triliun rupiah)

Komponen Biaya Langsung	Tahun (Observasi)								Tahun/Skenario (Proyeksi)*											
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026			2027			2028			2029			
								A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Klaim BPJS Kesehatan	11,62	9,05	9,52	12,64	18,45	21,57	23,99	27,03	26,61	26,37	30,52	29,56	29,03	34,45	32,84	31,91	38,88	36,46	35,01	
Pembayaran langsung rumah tangga (OOP)	7,57	7,46	6,48	6,63	8,06	7,61	8,01	8,09	7,96	7,89	8,18	7,92	7,78	8,27	7,88	7,66	8,36	7,84	7,53	
Asuransi selain BPJS Kesehatan	1,95	1,82	2,12	2,72	3,44	4,03	4,30	4,93	4,86	4,81	5,66	5,49	5,39	6,51	6,20	6,03	7,47	7,00	6,73	
Total biaya langsung	21,14	18,32	18,12	22,00	29,95	33,21	36,30	40,05	39,42	39,08	44,36	42,97	42,19	49,22	46,92	45,59	54,70	51,30	49,27	

Catatan:

* Skenario pada tahun yang menggunakan model proyeksi (2026–2029) adalah: A = tren berjalan; B = penurunan prevalensi 1pp/tahun; C = penurunan prevalensi 2pp/tahun

Lampiran 4. Pembagian Komponen Beban Biaya Tidak Langsung pada Model Proyeksi tahun 2019–2029
(dalam triliun rupiah)

Komponen Biaya Tidak Langsung	Tahun (Observasi)							Tahun/Skenario (Proyeksi)*											
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026			2027			2028			2029		
								A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Morbiditas (kesakitan)	62,15	61,87	68,37	79,21	83,84	88,81	97,17	100,58	101,55	101,96	107,33	109,54	110,58	114,58	118,33	120,20	122,09	127,77	130,85
Mortalitas (kematian dini)	88,93	97,71	135,23	115,15	121,79	130,77	140,90	145,09	142,81	141,62	154,96	150,10	147,54	165,53	157,82	153,54	176,53	165,59	159,36
Total biaya tidak langsung	151,08	159,58	203,60	194,37	205,63	219,57	238,07	245,67	244,36	243,58	262,28	259,64	258,12	280,11	276,15	273,74	298,62	293,36	290,21

Catatan:

* Skenario pada tahun yang menggunakan model proyeksi (2026–2029) adalah: A = tren berjalan; B = penurunan prevalensi 1pp/tahun; C = penurunan prevalensi 2pp/tahun