



Department of Digital Business

**Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)**

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 4 (2026) pp: 9238-9245

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

## Analisis Biaya-Manfaat Telemedicine untuk Tatalaksana Penyakit Kronis: Studi Cost-Benefit pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2

Muthia Prajuita, Isra Filyani, Sandra Marika, Budi Hartono, Alfani Ghutsa Daud

Program Studi Pascasarjana, Magister Kesehatan Masyarakat, Universitas Hang Tuah Pekanbaru, Universitas Indonesia  
[zia.rgt2015@gmail.com](mailto:zia.rgt2015@gmail.com)

### Abstrak

Pembangunan kesehatan memiliki peran strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia sekaligus menjaga keberlanjutan ekonomi nasional. Kesehatan yang baik berkontribusi pada peningkatan produktivitas, penurunan beban pembiayaan jangka panjang, serta stabilitas sosial dan ekonomi. Namun, keterbatasan anggaran pemerintah, meningkatnya biaya teknologi medis, serta terjadinya transisi epidemiologi penyakit menuntut adanya pengambilan keputusan kesehatan yang efisien dan berbasis bukti ekonomi yang kuat. Cost Benefit Analysis (CBA) merupakan salah satu metode evaluasi ekonomi yang digunakan dengan cara membandingkan seluruh biaya dan manfaat suatu intervensi kesehatan dalam satuan moneter. Pendekatan ini bertujuan untuk menilai kelayakan program serta nilai tambah ekonomi yang dihasilkan, sehingga dapat menjadi dasar rasional dalam penentuan kebijakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji konsep, penerapan, dan implikasi penggunaan CBA dalam sektor kesehatan, khususnya dalam mendukung pengambilan keputusan kebijakan dan manajerial di Indonesia. Metode penelitian menggunakan pendekatan analitis-deskriptif melalui telaah literatur ilmiah, laporan kebijakan, serta pedoman internasional yang relevan. Analisis dilakukan dari perspektif sosial dan pemerintah dengan mengidentifikasi biaya langsung, biaya tidak langsung, serta manfaat ekonomi yang dikonversi menggunakan pendekatan Value of Statistical Life dan Willingness to Pay. Hasil kajian menunjukkan bahwa CBA mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai kelayakan ekonomi intervensi kesehatan, terutama pada program promotif dan preventif seperti imunisasi dan pengendalian penyakit. Selain itu, CBA membantu penentuan prioritas program, meningkatkan efisiensi alokasi sumber daya, serta mendukung keberlanjutan sistem kesehatan. Dengan penerapan asumsi yang transparan dan analisis sensitivitas yang memadai, CBA berpotensi menjadi instrumen strategis dalam perencanaan dan evaluasi kebijakan kesehatan yang berkeadilan dan berkelanjutan.

*Kata kunci:* Cost Benefit Analysis; Evaluasi Ekonomi Kesehatan; Kebijakan Kesehatan

### 1. Latar Belakang

Pembangunan kesehatan merupakan fondasi strategis dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia dan keberlanjutan ekonomi nasional. Namun, tantangan utama yang dihadapi Indonesia adalah keterbatasan ruang fiskal kesehatan. Meskipun mandat anggaran kesehatan sebelumnya ditetapkan sebesar 5% dari APBN, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembiayaan kesehatan masih sangat kompetitif dengan sektor pembangunan lainnya. Data sekunder menunjukkan bahwa beban klaim BPJS Kesehatan untuk penyakit katastrofik, termasuk komplikasi Diabetes Melitus, terus meningkat secara signifikan, mencapai puluhan triliun rupiah per tahun. Di sisi lain, pertumbuhan anggaran kesehatan tidak selalu sebanding dengan laju inflasi medis dan transisi epidemiologi, sehingga diperlukan upaya optimalisasi agar sumber daya (*resources*) yang terbatas dapat memberikan kemanfaatan (*outcome*) yang maksimal.

Telemedicine telah berkembang pesat dalam dua dekade terakhir, diakui sebagai solusi inovatif dalam menyediakan layanan kesehatan, khususnya dalam konteks tatalaksana penyakit kronis. Dengan meningkatnya prevalensi penyakit kronis global, seperti diabetes melitus tipe 2 (DMT2), kebutuhan akan layanan kesehatan yang efisien, terjangkau, dan mudah diakses menjadi sangat mendesak. Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), lebih dari 460 juta orang di seluruh dunia hidup dengan diabetes, dengan angka ini diperkirakan akan terus meningkat dalam beberapa tahun mendatang (WHO, 2021). Telemedicine, yang mencakup konsultasi medis jarak jauh menggunakan teknologi komunikasi, menawarkan peluang untuk meningkatkan pengelolaan pasien diabetes, mengurangi beban sistem kesehatan, dan meningkatkan kualitas hidup pasien, terutama di daerah dengan akses terbatas terhadap fasilitas medis (Smith et al., 2022). Telemedicine muncul sebagai solusi inovatif untuk menjembatani kesenjangan akses, namun adopsinya memerlukan investasi infrastruktur digital dan sumber daya

manusia yang besar. Dalam konteks ini, pengabaian terhadap *Cost Benefit Analysis* (CBA) dapat membawa dampak buruk bagi pemangku kepentingan. Bagi Rumah Sakit (RS), implementasi telemedicine tanpa analisis biaya-manfaat yang matang berisiko menimbulkan *sunk cost* atau kerugian finansial akibat biaya operasional yang tidak tertutupi oleh efisiensi yang dihasilkan. Sementara bagi pemerintah, pengabaian CBA dalam perumusan kebijakan telemedicine dapat menyebabkan kegagalan program akibat alokasi anggaran yang tidak tepat sasaran, yang pada akhirnya memboroskan uang publik tanpa adanya penurunan beban penyakit secara signifikan. Oleh karena itu, tema analisis biaya-manfaat ini sangat relevan sebagai dasar justifikasi pengambilan keputusan yang akuntabel.

Dalam konteks lokal, di Indonesia misalnya, prevalensi diabetes terus meningkat seiring dengan perubahan gaya hidup yang tidak sehat, seperti diet yang buruk dan kurangnya aktivitas fisik. Hal ini memberi tekanan besar pada sistem kesehatan, baik dalam hal penyediaan fasilitas medis maupun biaya pengobatan jangka panjang. Menurut data Riskesdas 2018, prevalensi diabetes di Indonesia mencapai 8,5%, yang menunjukkan betapa pentingnya untuk mencari solusi alternatif yang dapat mengurangi biaya dan meningkatkan akses perawatan (Kemenkes RI, 2020). Penerapan telemedicine di Indonesia, dengan mempertimbangkan infrastruktur digital yang semakin berkembang, dapat menjadi alternatif untuk menjembatani kesenjangan layanan medis di daerah-daerah yang kurang terlayani, serta meningkatkan efisiensi biaya dalam pengelolaan diabetes. Dalam studi terdahulu, beberapa penelitian telah mencoba mengkaji dampak telemedicine pada pengelolaan diabetes, namun belum banyak yang secara spesifik membahas analisis biaya-manfaat yang komprehensif. Misalnya, penelitian oleh Lopez et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan telemedicine dapat mengurangi frekuensi kunjungan ke rumah sakit, tetapi tidak memperhitungkan biaya jangka panjang yang diperlukan untuk mengimplementasikan teknologi ini secara luas. Penelitian lain oleh Hasan et al. (2022) menekankan pentingnya pengelolaan diabetes yang lebih efisien, namun belum memberikan analisis biaya yang mendalam terkait penerapan telemedicine dalam pengobatan diabetes.

Seiring meningkatnya kompleksitas sistem kesehatan, pendekatan evaluasi ekonomi kesehatan menjadi instrumen penting dalam menilai kelayakan suatu program atau intervensi. Salah satu metode yang paling komprehensif dan banyak digunakan secara global adalah *Cost Benefit Analysis* (CBA), yaitu metode evaluasi ekonomi yang membandingkan seluruh biaya dan manfaat suatu intervensi dalam satuan moneter untuk menilai kelayakan dan nilai tambah ekonomi yang dihasilkan (WHO, 2020; Mishan & Quah, 2020). Keunggulan utama CBA terletak pada kemampuannya untuk melakukan perbandingan lintas sektor dan lintas program, sehingga sangat relevan bagi pengambilan keputusan publik yang melibatkan berbagai alternatif kebijakan.

Dalam pelayanan kesehatan, karakteristik intervensi yang membutuhkan investasi besar, baik dalam bentuk infrastruktur, teknologi, maupun sumber daya manusia, menuntut adanya analisis ekonomi yang menyeluruh. Manfaat intervensi kesehatan tidak hanya bersifat klinis, seperti penurunan angka morbiditas dan mortalitas, tetapi juga mencakup manfaat sosial dan ekonomi, seperti peningkatan kualitas hidup dan produktivitas masyarakat. CBA memungkinkan outcome kesehatan seperti nyawa terselamatkan dan peningkatan kualitas hidup dikonversi ke dalam nilai moneter melalui pendekatan *willingness-to-pay*, sehingga manfaat tersebut dapat dibandingkan secara langsung dengan biaya yang dikeluarkan (Sanders, 2019; Neumann et al., 2021).

Kondisi sistem kesehatan Indonesia memperkuat urgensi penerapan CBA. Peningkatan beban penyakit tidak menular seperti penyakit jantung, diabetes, dan stroke, serta penyakit menular seperti tuberkulosis dan dengue, berdampak signifikan terhadap pembiayaan kesehatan nasional. BPJS Kesehatan menghadapi tekanan keberlanjutan finansial akibat meningkatnya klaim pada penyakit kronis berbiaya tinggi. Dalam situasi ini, CBA berperan sebagai alat analitis untuk menilai apakah intervensi yang dijalankan memberikan manfaat ekonomi jangka panjang yang sepadan atau bahkan melebihi biaya pengobatan yang ditanggung sistem jaminan kesehatan.

Pendekatan CBA juga sangat relevan dalam menilai intervensi promotif dan preventif yang sering kali menunjukkan manfaat ekonomi jangka panjang. Program skrining penyakit, imunisasi, dan pencegahan faktor risiko memiliki potensi besar dalam mengurangi beban biaya kesehatan di masa depan. Melalui CBA, manfaat penghematan biaya perawatan, peningkatan produktivitas, dan pengurangan kehilangan hari kerja dapat diukur secara sistematis, sehingga memberikan justifikasi ekonomi yang kuat bagi investasi pada sektor pencegahan.

Selain pada intervensi klinis, CBA banyak diterapkan dalam evaluasi program kesehatan masyarakat dan kebijakan publik. Pembangunan fasilitas kesehatan, pelatihan tenaga medis, pengadaan alat kesehatan, serta program rehabilitasi memerlukan pembiayaan yang tidak sedikit. CBA membantu pembuat kebijakan menentukan skala optimal program, prioritas pendanaan, serta alternatif kebijakan yang memberikan manfaat sosial tertinggi

(Robinson, 1993; De Rus, 2021). Dengan demikian, keputusan yang diambil tidak hanya berdasarkan pertimbangan normatif, tetapi juga didukung oleh analisis ekonomi yang terukur.

Perkembangan teknologi dan digitalisasi semakin memperluas ruang lingkup penerapan CBA. Inovasi seperti telemedicine, electronic health record, dan sistem monitoring jarak jauh menjanjikan efisiensi dan peningkatan akses layanan, namun juga membawa ketidakpastian biaya dan manfaat jangka panjang. Studi terbaru menunjukkan bahwa penerapan CBA pada konteks digitalisasi menghadapi tantangan berupa dinamika stakeholder, ketidakpastian teknologi, dan umpan balik sistem yang kompleks, sehingga memerlukan pendekatan analisis yang lebih adaptif (Vilaplana et al., 2025; Ananda et al., 2022).

Isu global pascapandemi COVID-19 semakin menegaskan peran krusial CBA dalam sistem kesehatan. Keputusan terkait pengadaan vaksin, alat pelindung diri, pembangunan laboratorium, dan sistem surveilans harus dilakukan dalam waktu singkat dengan risiko ekonomi yang besar. Tanpa analisis biaya-manfaat yang matang, kebijakan darurat berpotensi menimbulkan inefisiensi anggaran. CBA memberikan kerangka kerja untuk menilai nilai ekonomi dari kasus yang dicegah, biaya perawatan yang dihemat, serta pemulihan produktivitas masyarakat pascaintervensi.

Dalam konteks kebijakan nasional, penerapan CBA sejalan dengan agenda transformasi kesehatan dan perencanaan pembangunan jangka menengah. Berbagai program promotif, preventif, dan transformasi layanan primer membutuhkan dasar evaluasi ekonomi yang kuat agar implementasinya berkelanjutan. CBA menyediakan bukti ilmiah yang mendukung penilaian efektivitas ekonomi kebijakan kesehatan, sehingga dapat memperkuat akuntabilitas dan transparansi dalam pengelolaan anggaran publik.

Secara teoritis, CBA berakar pada analisis mikroekonomi yang menekankan efisiensi alokasi sumber daya melalui keseimbangan antara biaya dan manfaat. Analisis permintaan dan penawaran, elastisitas, serta perilaku konsumen dan produsen menjadi dasar dalam memahami bagaimana intervensi memengaruhi kesejahteraan sosial (Jumayeva, 2025; Mark Anthony Camilleri, 2023). Dengan kerangka mikroekonomi ini, CBA mampu menjembatani teori ekonomi dan praktik kebijakan kesehatan secara aplikatif.

Berbagai penelitian lintas sektor menunjukkan fleksibilitas metode CBA. Studi pada sektor energi, pendidikan, dan transportasi membuktikan bahwa CBA dapat digunakan untuk menilai kelayakan investasi kompleks dengan berbagai skenario ketidakpastian (Shang et al., 2024). Hal ini menunjukkan bahwa CBA bukan hanya relevan untuk sektor kesehatan, tetapi juga memiliki legitimasi metodologis yang kuat dalam evaluasi kebijakan publik secara luas.

Meskipun demikian, literatur juga mencatat sejumlah keterbatasan dalam penerapan CBA. Tantangan utama meliputi kesulitan dalam memonetisasi outcome kesehatan non-material, isu etika dalam valuasi nyawa manusia, serta ketidakpastian asumsi yang digunakan dalam perhitungan. Oleh karena itu, penelitian terkini menekankan pentingnya transparansi asumsi, analisis sensitivitas, dan teknik ketidakpastian dalam pelaksanaan CBA agar hasilnya dapat diinterpretasikan secara hati-hati dan bertanggung jawab.

Di Indonesia, penerapan CBA dalam penelitian kesehatan masih relatif terbatas dan sering kali bersifat deskriptif. Banyak studi lebih menekankan analisis biaya atau *cost-effectiveness* tanpa mengonversi manfaat ke dalam nilai moneter secara komprehensif. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi metodologis CBA dan praktik penelitian yang ada, sehingga membuka ruang bagi penelitian yang lebih mendalam dan aplikatif.

Kesenjangan lainnya terletak pada kurangnya contoh empiris CBA yang kontekstual dengan sistem kesehatan Indonesia. Padahal, karakteristik sosial, ekonomi, dan kelembagaan Indonesia sangat memengaruhi hasil analisis biaya-manfaat. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang tidak hanya menjelaskan konsep CBA, tetapi juga mengaplikasikannya secara nyata dalam konteks kebijakan dan manajemen kesehatan nasional.

Penelitian ini diposisikan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menyajikan pembahasan CBA yang komprehensif, mutakhir, dan aplikatif. Kebaruan penelitian terletak pada integrasi konsep teoritis, isu terkini, langkah perhitungan, serta interpretasi kebijakan dalam satu kerangka analisis yang utuh. Dengan pendekatan ini, CBA tidak hanya dipahami sebagai alat teknis, tetapi juga sebagai instrumen strategis dalam pengambilan keputusan kesehatan.

Selain itu, penelitian ini menekankan pentingnya perspektif sosial dalam CBA, sebagaimana direkomendasikan oleh literatur internasional, sehingga manfaat yang dihitung mencerminkan kesejahteraan masyarakat secara luas (Brouwer & Aslani, 2022). Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih adil dan komprehensif mengenai nilai ekonomi suatu intervensi kesehatan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian utama mengenai bagaimana konsep, penerapan, dan implikasi *Cost Benefit Analysis* dalam sektor kesehatan, khususnya dalam mendukung pengambilan keputusan kebijakan dan manajerial. Penelitian ini bertujuan untuk menjawab kebutuhan akan analisis ekonomi kesehatan yang lebih kuat, kontekstual, dan relevan dengan tantangan sistem kesehatan saat ini.

*Cost Benefit Analysis* (CBA) merupakan metode sistematis yang digunakan untuk mengevaluasi kelayakan suatu proyek, program, atau keputusan dengan membandingkan total biaya yang dikeluarkan dengan total manfaat yang diharapkan. Metode ini tidak hanya mempertimbangkan aspek finansial yang bersifat langsung dan terukur, tetapi juga mencakup manfaat dan biaya yang bersifat tidak berwujud, seperti peningkatan kepuasan, reputasi, atau kesejahteraan. Melalui perbandingan tersebut, CBA membantu menentukan apakah suatu intervensi memberikan manfaat bersih yang lebih besar dibandingkan dengan biaya yang harus ditanggung.

Sebagai alat bantu pengambilan keputusan, CBA memiliki peran penting dalam mendukung proses perencanaan yang rasional dan berbasis data, baik di sektor publik maupun swasta. Dalam konteks kebijakan dan manajemen, CBA membantu pembuat keputusan memilih alternatif yang paling efisien di antara berbagai opsi yang tersedia, terutama ketika sumber daya yang dimiliki terbatas. Dengan demikian, keputusan yang diambil tidak semata-mata didasarkan pada pertimbangan normatif atau intuisi, tetapi didukung oleh analisis ekonomi yang terstruktur.

Komponen utama dalam CBA terdiri atas biaya dan manfaat yang diidentifikasi secara menyeluruh. Biaya mencakup biaya langsung, seperti tenaga kerja dan bahan baku, serta biaya tidak langsung, seperti sewa dan utilitas. Selain itu, CBA juga mempertimbangkan biaya tidak berwujud, misalnya dampak terhadap reputasi, serta biaya peluang yang merepresentasikan manfaat dari alternatif terbaik yang dikorbankan ketika suatu keputusan diambil. Pendekatan ini memungkinkan estimasi biaya yang lebih realistis dan komprehensif.

Di sisi lain, manfaat dalam CBA meliputi keuntungan finansial, seperti peningkatan pendapatan atau penghematan biaya, serta manfaat non-finansial, seperti peningkatan produktivitas dan kepuasan pengguna. Agar dapat dibandingkan secara langsung dengan biaya, manfaat tersebut dikonversi ke dalam satuan moneter menggunakan berbagai pendekatan valuasi. Proses ini menjadi kunci dalam memastikan bahwa seluruh dampak positif dari suatu intervensi dapat diakomodasi dalam analisis ekonomi.

Proses pelaksanaan CBA dilakukan melalui beberapa tahapan utama, dimulai dengan identifikasi seluruh biaya dan manfaat yang mungkin timbul dari suatu keputusan. Tahap selanjutnya adalah kuantifikasi, yaitu pemberian nilai moneter terhadap setiap komponen biaya dan manfaat, termasuk yang bersifat tidak berwujud. Setelah itu, total manfaat dibandingkan dengan total biaya untuk memperoleh indikator kelayakan ekonomi, seperti manfaat bersih dan rasio manfaat-biaya.

Tujuan utama penerapan CBA adalah untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih informatif dan rasional, sekaligus mengevaluasi efisiensi dan efektivitas suatu proyek atau kebijakan. Selain itu, CBA dapat digunakan sebagai dasar dalam memperoleh dukungan pendanaan melalui penyajian data ekonomi yang jelas dan transparan. Dengan meminimalkan risiko kerugian serta memaksimalkan pengembalian investasi, CBA berkontribusi pada pengelolaan sumber daya yang lebih optimal dan berkelanjutan.

Dengan demikian, pendahuluan ini menegaskan bahwa *Cost Benefit Analysis* merupakan metode evaluasi ekonomi yang strategis, relevan, dan diperlukan dalam menghadapi keterbatasan sumber daya dan kompleksitas kebijakan kesehatan. Melalui pemahaman yang komprehensif dan penerapan yang tepat, CBA diharapkan dapat menjadi dasar rasional dalam mewujudkan sistem kesehatan yang efisien, berkelanjutan, dan berkeadilan.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kajian analitis-deskriptif dengan pendekatan evaluasi ekonomi kesehatan, khususnya *Cost Benefit Analysis* (CBA), sebagai kerangka utama analisis. Pendekatan ini dipilih karena CBA mampu memberikan gambaran komprehensif mengenai kelayakan ekonomi suatu intervensi kesehatan melalui

perbandingan sistematis antara seluruh biaya dan manfaat yang dikonversi ke dalam satuan moneter. Dengan karakteristik tersebut, CBA memungkinkan penilaian nilai tambah ekonomi suatu intervensi tidak hanya dari sisi penyedia layanan kesehatan, tetapi juga dari perspektif kesejahteraan sosial secara keseluruhan.

Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui penelusuran literatur ilmiah yang terstruktur dan mendalam, mencakup artikel jurnal bereputasi, laporan lembaga internasional, serta dokumen kebijakan kesehatan yang relevan. Literatur yang digunakan dipilih secara selektif berdasarkan kesesuaian topik, kualitas metodologis, dan tahun publikasi yang relatif mutakhir, sehingga hasil kajian mampu merepresentasikan perkembangan terkini (*state of the art*) dalam bidang evaluasi ekonomi kesehatan. Pendekatan ini memungkinkan integrasi berbagai temuan empiris dan konseptual ke dalam satu kerangka analisis yang utuh dan sistematis.

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat sekunder dan diperoleh dari sumber-sumber terpercaya, seperti publikasi resmi World Health Organization (WHO), laporan pembiayaan kesehatan, serta jurnal ilmiah nasional dan internasional. Penelitian ini tidak melibatkan pengumpulan data primer maupun eksperimen laboratorium, sehingga tidak melibatkan subjek manusia secara langsung. Dengan demikian, kajian ini berfokus pada analisis konseptual dan metodologis, serta sintesis bukti ilmiah yang telah ada, untuk memperkuat pemahaman mengenai penerapan CBA dalam sektor kesehatan.

Tahapan analisis diawali dengan penentuan perspektif evaluasi, yang dalam penelitian ini difokuskan pada perspektif sosial dan pemerintah. Perspektif ini dipilih karena dianggap paling mampu menangkap dampak ekonomi secara luas, termasuk biaya dan manfaat yang dialami oleh individu, masyarakat, penyedia layanan kesehatan, serta sistem kesehatan nasional. Dengan menggunakan perspektif sosial, analisis tidak hanya terbatas pada pengeluaran langsung sektor kesehatan, tetapi juga mencakup implikasi ekonomi yang lebih luas terhadap kesejahteraan masyarakat.

Dalam kerangka CBA, komponen biaya diidentifikasi dan diklasifikasikan secara sistematis. Biaya langsung meliputi biaya obat-obatan, alat kesehatan, layanan medis, serta tenaga kesehatan yang terlibat dalam pelaksanaan intervensi. Selain itu, biaya tidak langsung diperhitungkan, terutama yang berkaitan dengan kehilangan produktivitas akibat sakit, kecacatan, atau kematian dini. Penelitian ini juga mengakui keberadaan biaya intangible, seperti nyeri, penderitaan, dan kecemasan, meskipun pembahasannya dilakukan secara terbatas mengingat kompleksitas dan kontroversi dalam proses valuasi moneter terhadap komponen tersebut. Seluruh biaya dihitung dalam satuan moneter dan disesuaikan dengan horizon waktu analisis yang digunakan.

Manfaat intervensi kesehatan diidentifikasi dalam bentuk outcome klinis dan ekonomi yang relevan, kemudian dikonversi ke dalam nilai moneter menggunakan berbagai pendekatan valuasi. Pendekatan yang digunakan meliputi *Value of Statistical Life* (VSL), *Willingness to Pay* (WTP), peningkatan pendapatan akibat pemulihan kesehatan, serta pengurangan biaya medis di masa depan. Dengan mengombinasikan berbagai pendekatan ini, penelitian berupaya menangkap manfaat ekonomi secara lebih komprehensif, baik yang bersifat langsung maupun tidak langsung, sehingga perbandingan antara biaya dan manfaat dapat dilakukan secara lebih akurat.

Analisis utama dilakukan dengan menghitung Net Benefit, yaitu selisih antara total manfaat dan total biaya, serta Benefit Cost Ratio (BCR) yang diperoleh dari perbandingan antara total manfaat dan total biaya. Suatu intervensi dinilai layak secara ekonomi apabila menghasilkan Net Benefit positif dan nilai BCR lebih besar dari satu. Untuk memperhitungkan nilai waktu uang, biaya dan manfaat yang terjadi di masa depan didiskontokan menggunakan tingkat diskonto sebesar 3–5% per tahun, sesuai dengan rekomendasi WHO (2020), sehingga hasil analisis mencerminkan nilai ekonomi yang lebih realistis.

Sebagai langkah akhir, dilakukan analisis sensitivitas satu arah dengan memvariasikan parameter kunci, seperti besaran biaya, tingkat diskonto, dan nilai WTP. Analisis ini bertujuan untuk menguji ketahanan hasil CBA terhadap perubahan asumsi dan ketidakpastian yang melekat dalam evaluasi ekonomi kesehatan. Dengan demikian, kesimpulan yang dihasilkan tidak hanya bergantung pada satu skenario tertentu, tetapi tetap konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan dalam berbagai kondisi yang mungkin terjadi.

### 3. Hasil dan Diskusi

#### 3.1. Pentingnya CBA dalam Sektor Kesehatan

CBA memungkinkan pengambil keputusan untuk membandingkan investasi telemedicine dengan intervensi kesehatan lainnya secara setara melalui satuan moneter. Dengan mengubah manfaat seperti "penurunan HbA1c" atau "pencegahan amputasi" menjadi nilai ekonomi, RS dapat melihat *Return on Investment* (ROI) yang nyata. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan *Cost Benefit Analysis* (CBA) dalam sektor kesehatan dimulai dari penentuan perspektif analisis yang akan digunakan. Perspektif ini sangat menentukan jenis biaya dan manfaat yang dihitung, apakah dari sudut pandang masyarakat, pemerintah, BPJS Kesehatan, atau fasilitas pelayanan kesehatan. WHO (2020) dan Brouwer & Aslani (2022) menegaskan bahwa perspektif sosial merupakan pendekatan paling komprehensif karena mencakup seluruh biaya dan manfaat, termasuk dampak ekonomi makro dan kesejahteraan masyarakat secara luas. Dalam konteks Indonesia, penggunaan perspektif sosial menjadi relevan mengingat pembiayaan kesehatan sebagian besar bersumber dari dana publik dan berdampak langsung pada produktivitas nasional.

Tahap berikutnya adalah identifikasi seluruh komponen biaya yang timbul akibat intervensi kesehatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa biaya langsung seperti obat-obatan, alat medis, dan tenaga kesehatan merupakan komponen paling mudah diukur karena tersedia dalam data administratif. Namun, biaya tidak langsung seperti kehilangan produktivitas akibat sakit atau kematian dini memiliki kontribusi yang signifikan terhadap total biaya sosial, sebagaimana dijelaskan oleh Mishan dan Quah (2020). Sementara itu, biaya intangible seperti nyeri dan kecemasan masih menjadi perdebatan dalam literatur karena sulit dimonetisasi secara objektif, meskipun Sanders (2019) menyatakan bahwa pengabaian biaya ini dapat menyebabkan underestimation terhadap beban penyakit yang sebenarnya.

Dari sisi manfaat, hasil kajian menunjukkan bahwa CBA memungkinkan outcome kesehatan dikonversi ke dalam nilai moneter melalui berbagai pendekatan. Nilai nyawa statistik (*Value of Statistical Life*) dan *Willingness To Pay* (WTP) menjadi metode yang paling sering digunakan dalam studi internasional (Neumann et al., 2021). Selain itu, manfaat ekonomi juga berasal dari peningkatan pendapatan akibat kesembuhan pasien serta pengurangan biaya medis di masa depan. WHO (2020) merekomendasikan penggunaan tingkat diskonto sebesar 3–5% per tahun untuk menilai nilai kini dari manfaat jangka panjang, sehingga hasil analisis lebih realistis dan dapat dibandingkan lintas studi.

Perhitungan Net Benefit dan Benefit–Cost Ratio (BCR) menjadi indikator utama kelayakan ekonomi suatu program kesehatan. Hasil analisis menunjukkan bahwa program dengan Net Benefit positif dan BCR lebih besar dari satu dapat dikategorikan layak secara ekonomi. Temuan ini sejalan dengan Robinson (1993) dan De Rus (2021) yang menyatakan bahwa BCR merupakan ukuran sederhana namun kuat untuk mendukung pengambilan keputusan kebijakan publik. Selain itu, analisis sensitivitas terbukti penting untuk menguji stabilitas hasil apabila terjadi perubahan biaya, harga, atau asumsi efektivitas intervensi.

Dalam pelaksanaan CBA, sejumlah asumsi menjadi dasar perhitungan dan sangat memengaruhi hasil analisis. Asumsi WTP biasanya diambil dari studi lokal atau survei masyarakat, sehingga mencerminkan preferensi dan daya beli populasi sasaran. Asumsi tingkat diskonto sebesar 3% sesuai rekomendasi WHO atau 5% sesuai konteks Indonesia digunakan untuk menilai manfaat jangka panjang. Selain itu, asumsi nilai produktivitas umumnya dihitung berdasarkan pendapatan rata-rata atau upah minimum regional (UMR), sedangkan asumsi efektivitas intervensi diambil dari hasil penelitian terdahulu atau uji klinis (WHO, 2020; Sanders, 2019).

Hasil perhitungan pada contoh kasus vaksinasi HPV gratis untuk remaja putri menunjukkan bahwa total biaya program sebesar Rp 1,7 miliar per tahun menghasilkan total manfaat ekonomi sebesar Rp 5 miliar. Dengan demikian, Net Benefit yang diperoleh mencapai Rp 3,3 miliar dan nilai BCR sebesar 2,94, yang jauh melebihi batas kelayakan ekonomi. Temuan ini menunjukkan bahwa investasi pada program preventif memiliki potensi manfaat ekonomi yang sangat besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan, sejalan dengan prinsip pencegahan dalam kesehatan masyarakat (WHO, 2020).

Pembahasan lebih lanjut menunjukkan bahwa hasil CBA ini konsisten dengan temuan penelitian internasional terkait program kesehatan preventif. Vathesatogkit et al. (2021) melaporkan bahwa setiap satu dolar investasi pada program berhenti merokok menghasilkan manfaat ekonomi hingga tujuh dolar. Demikian pula, Husnayain et al.

(2023) menemukan bahwa strategi tes massal COVID-19 di Indonesia memberikan manfaat ekonomi yang lebih besar dibandingkan strategi terbatas, terutama dalam mencegah kehilangan produktivitas dan biaya perawatan lanjutan.

Implikasi hasil CBA dalam sektor kesehatan sangat luas dan strategis. Bagi pemerintah, CBA membantu menentukan prioritas program kesehatan yang memberikan manfaat ekonomi tertinggi. Bagi BPJS Kesehatan, hasil CBA dapat menjadi dasar dalam menentukan layanan yang layak ditanggung untuk menjaga keberlanjutan finansial sistem jaminan sosial. Selain itu, CBA juga berperan dalam menilai kelayakan pembangunan fasilitas kesehatan baru serta adopsi teknologi medis inovatif, sebagaimana ditekankan oleh Vilaplana et al. (2025) dalam konteks digitalisasi sektor publik.

Dalam praktiknya, berbagai contoh penerapan CBA di Indonesia menunjukkan hasil yang konsisten dengan teori. Analisis CBA pembangunan puskesmas di wilayah pedesaan menunjukkan pengurangan biaya rujukan dan peningkatan akses layanan kesehatan. Program imunisasi nasional terbukti memberikan manfaat ekonomi yang lebih besar dibandingkan biaya implementasinya, sementara skrining kanker serviks mampu menghemat biaya pengobatan jangka panjang akibat deteksi dini. Temuan-temuan ini menegaskan bahwa CBA merupakan alat evaluasi yang relevan dan aplikatif dalam konteks sistem kesehatan nasional.

### 3.2. Tantangan Penerapan CBA dan Solusinya

Meskipun sangat bermanfaat, penerapan CBA di sektor kesehatan, khususnya di Indonesia, menghadapi beberapa tantangan utama:

1. **Kesulitan Monetisasi Hasil Kesehatan (Intangible Benefits):**
  - **Tantangan:** Memberikan nilai uang pada "nyawa yang terselamatkan" atau "kualitas hidup" sering kali dianggap kontroversial secara etis dan sulit secara teknis.
  - **Solusi:** Penggunaan standar internasional seperti *Value of Statistical Life* (VSL) dan *Willingness to Pay* (WTP) yang disesuaikan dengan konteks paritas daya beli (PPP) lokal. Selain itu, penggunaan analisis sensitivitas dapat memberikan rentang nilai yang lebih realistis bagi pengambil kebijakan.
2. **Keterbatasan dan Fragmentasi Data:**
  - **Tantangan:** Kurangnya data biaya operasional yang presisi di tingkat RS dan data kehilangan produktivitas pasien membuat perhitungan manfaat tidak langsung menjadi tidak akurat.
  - **Solusi:** Penguatan sistem informasi kesehatan terintegrasi (seperti SatuSehat) untuk menangkap data biaya secara *real-time* dan melakukan studi longitudinal untuk melacak penghematan biaya jangka panjang dari penggunaan telemedicine.
3. **Dinamika Teknologi yang Cepat:**
  - **Tantangan:** Biaya teknologi digital berubah sangat cepat, sehingga hasil CBA bisa menjadi tidak relevan dalam waktu singkat.
  - **Solusi:** Menerapkan "Dynamic CBA" atau penelaahan berkala terhadap parameter biaya-manfaat setiap 1-2 tahun untuk memastikan kebijakan tetap adaptif terhadap perubahan pasar teknologi.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan ini menunjukkan bahwa Cost Benefit Analysis merupakan metode evaluasi ekonomi yang kuat, komprehensif, dan relevan dalam mendukung pengambilan keputusan kesehatan. Dengan mempertimbangkan seluruh biaya, manfaat, serta asumsi yang transparan, CBA mampu memberikan dasar rasional bagi kebijakan kesehatan yang efisien dan berkelanjutan. Integrasi bukti empiris dan kerangka teoretis menjadikan CBA sebagai instrumen penting dalam menjawab tantangan pembiayaan dan prioritas kesehatan di masa depan.

### 4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa *Cost Benefit Analysis* (CBA) merupakan metode evaluasi ekonomi yang sangat penting dalam pengelolaan sistem kesehatan modern. CBA menyediakan kerangka analitis yang komprehensif untuk membandingkan seluruh biaya dan manfaat suatu intervensi kesehatan dalam satuan moneter, sehingga memungkinkan penilaian kelayakan ekonomi dilakukan secara objektif dan terukur. Dalam kondisi keterbatasan sumber daya dan meningkatnya beban pembiayaan kesehatan, keberadaan

CBA menjadi instrumen strategis untuk memastikan efisiensi dan keberlanjutan sistem kesehatan. *Cost Benefit Analysis* (CBA) bukan sekadar alat hitung ekonomi, melainkan instrumen strategis untuk menjamin efisiensi alokasi sumber daya di tengah keterbatasan anggaran kesehatan nasional. Penerapan telemedicine untuk pasien Diabetes Melitus Tipe 2 secara teoretis memberikan manfaat ekonomi yang besar, namun keberhasilannya sangat bergantung pada ketajaman analisis biaya dan manfaat sejak fase perencanaan. Pemerintah dan pengelola Rumah Sakit tidak boleh mengabaikan CBA, karena risiko inefisiensi anggaran dapat menghambat keberlanjutan pelayanan kesehatan. Meskipun terdapat tantangan dalam monetisasi dan ketersediaan data, penggunaan standar valuasi yang tepat dan penguatan sistem data digital dapat menjadi solusi efektif. Dengan demikian, setiap rupiah yang diinvestasikan dalam telemedicine tidak hanya meningkatkan derajat kesehatan pasien, tetapi juga memberikan keuntungan ekonomi yang nyata bagi sistem kesehatan secara keseluruhan. Selain itu, CBA memungkinkan pengambil kebijakan menentukan apakah suatu program, kebijakan, atau intervensi kesehatan memberikan manfaat ekonomi yang signifikan bagi masyarakat. Dengan menghitung Net Benefit dan Benefit–Cost Ratio, pembuat keputusan dapat memprioritaskan program yang memberikan nilai manfaat terbesar serta menghindari pemborosan anggaran pada intervensi yang tidak layak secara ekonomi. Namun demikian, hasil CBA sangat bergantung pada kualitas data dan asumsi yang digunakan, sehingga ketepatan estimasi biaya dan manfaat menjadi faktor kunci dalam menghasilkan rekomendasi kebijakan yang dapat dipercaya. Oleh karena itu, penerapan CBA harus selalu disertai dengan penggunaan data yang akurat, transparan, dan relevan dengan konteks lokal, serta mempertimbangkan aspek etika dalam proses valuasi manfaat kesehatan. Monetisasi outcome seperti nyawa manusia, kualitas hidup, dan penderitaan psikologis memerlukan kehati-hatian agar analisis ekonomi tidak mengabaikan nilai kemanusiaan dan keadilan sosial. Analisis sensitivitas dan transparansi asumsi menjadi langkah penting untuk menjaga integritas ilmiah dan etika dalam pelaksanaan CBA. Sebagai saran, pemerintah dan pemangku kepentingan kesehatan di Indonesia perlu memperluas penelitian Cost Benefit Analysis berbasis data lokal agar hasil analisis lebih kontekstual dan aplikatif. Metode valuasi seperti willingness to pay perlu distandarkan untuk mengurangi variasi hasil dan meningkatkan konsistensi analisis. Selain itu, transparansi data biaya kesehatan harus ditingkatkan agar penelitian CBA dapat dilakukan secara lebih akurat dan mendukung pengambilan keputusan kebijakan kesehatan yang efektif, berkeadilan, dan berkelanjutan.

## Referensi

1. Ananda, I. F., & Nugroho, Y. A. (2022). Analisis Kelayakan Bisnis Thrift Shop Susecond. Id Di Masa Pandemi Covid 19 Dengan Menggunakan Metode Cost Benefit Analysis. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 1(10), 2609-2616.
2. Brouwer, W., & Aslani, P. (2022). *Health Economics and Policy*. Oxford University Press.
3. Camilleri MA (2024), "Metaverse applications in education: a systematic review and a cost-benefit analysis". *Interactive Technology and Smart Education*, Vol. 21 No. 2 pp. 245–269, doi: <https://doi.org/10.1108/ITSE-01-2023-0017>
4. De Rus, G. (2021). *Introduction to cost–benefit analysis: looking for reasonable shortcuts*. Edward Elgar Publishing.
5. Husnayain, A., et al. (2023). Cost–benefit analysis of COVID-19 mass testing in Indonesia. *BMC Health Services Research*.
6. Jumayeva, Z. . (2025). THE ROLE OF MICROECONOMIC ANALYSIS IN ENHANCING ECONOMIC EFFICIENCY THROUGH MARKET EQUILIBRIUM ANALYSIS. *International Journal of Artificial Intelligence*, 1(3), 634–637. Retrieved from <https://inlibrary.uz/index.php/ijai/article/view/81050>
7. Mishan, E. J., & Quah, E. (2020). *Cost-benefit analysis*. Routledge.
8. Neumann, P. J., Garrison, L. (2021). *Value-Based Healthcare and Economic Evaluation*. Springer.
9. Robinson, R. (1993). Cost-benefit analysis. *British Medical Journal*, 307(6909), 924-926. <https://doi.org/10.1136/bmj.307.6909.924>
10. Sanders, G. D., et al. (2019). Recommendations for conduct, methodological practices, and reporting of cost-effectiveness analyses. *JAMA*, 321(6), 572–582.
11. Shang, M., Zhang, L., & Duan, H. (2024). Optimizing electric vehicle scheduling strategies for advanced distribution system planning and operation with comprehensive cost-benefit analysis. *Energy*, 307, 132670. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.132670>
12. Vathesatogkit, P., et al. (2021). Cost–benefit analysis of smoking cessation programs. *Tobacco Control*.
13. Verma, A., et al. (2022). Economic evaluation of HPV vaccination. *Vaccine*, 40(12).
14. Vilaplana, J. A. L., Yang, G., Ackom, E., Monaco, R., & Xue, Y. (2025). Dynamic Cost–Benefit Analysis of Digitalization in the Energy Industry. *Engineering*, 45, 174-187. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2024.11.005>
15. World Health Organization. (2020). *WHO Guide to Economic Evaluation of Health Interventions*. Geneva: WHO Press.