Prosiding Forum Studi Transportasi antar Perguruan Tinggi
Vol. 10, No. 2, Tahun 2023, p. 854-864

PERHITUNGAN MODEL UNTUK PENETAPAN BIAYA SOSIAL KECELAKAAN FATALITAS DI INDONESIA BERDASARKAN MODEL *THE VALUE OF STATISTICAL LIFE*

Bhidara Swantika
Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Kampus Baru Depok
bhidara@ui.ac.id

Tri Tjahjono
Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Kampus Baru Depok
tri.tjahjono22@gmail.com

R Ivan Adwitiya
Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Kampus Baru Depok
ivan.adwitiya@ui.ac.id

R Jachrizal Sumabrata[1]
Fakultas Teknik
Universitas Indonesia
Kampus Baru Depok
jachrizal@ui.ac.id

Abstract

Monetization accident cost through Value of Statistical Life (VSL) is very important as the benefit of the society can be determined for every single road safety action programs. Based on The Presidential Regulation no.1 of 2022, where there is an obligation by the government to calculate social benefits due to any action for reducing the number of death and seriously injured caused by road accidents. There are two types commonly used for determining VSL namely, HC and WTP approaches. This study performed VSL calculations using the World Bank Transfer Function Model from countries that already able monetized then applied Indonesia. From this study, at the national level was produced Mortality value of 0.0001% with a loss value of around 6 billion Indonesia Rupiah (IDR). At the provincial level, DKI Jakarta and East Nusa Tenggara has the highest and lowest VSL values around 26 billion IDR and 2 billion IDR respectively.

Keywords: Road Accidents**,** Value of Statistic Life (VSL), World Bank VSL Transfer Function, Indonesia

Abstrak

Monetisasi biaya kecelakaan melalui Value of Statistical Life (VSL) sangat penting karena manfaat masyarakat dapat ditentukan untuk setiap program aksi keselamatan jalan. Berdasarkan Perpres nomor 1 tahun 2022, terdapat kewajiban pemerintah untuk menghitung manfaat sosial akibat adanya tindakan pengurangan jumlah kematian dan luka berat akibat kecelakaan di jalan raya. Ada dua jenis yang biasa digunakan untuk menentukan VSL yaitu, pendekatan human Capital (HC) dan Willingness-to-pay (WTP). Penelitian ini melakukan perhitungan VSL menggunakan Model Fungsi Transfer Bank Dunia dari negara-negara yang sudah mampu melakukan monetisasi kemudian menerapkan Indonesia. Dari penelitian ini, di tingkat nasional dihasilkan nilai Kematian sebesar 0,0001% dengan nilai kerugian sekitar 6 miliar Rupiah Indonesia (IDR). Di tingkat provinsi, Kalimantan Timur dan Nusa Tenggara Timur memiliki nilai VSL tertinggi dan terendah masing-masing sekitar Rp 6 miliar dan Rp 1 miliar.

Kata Kunci: Kecelakaan Jalan, Nilai Umur Statistik (VSL), Fungsi Transfer VSL Bank Dunia, Indonesia

[1] Corresponding author: jachrizal@ui.ac.id

LATAR BELAKANG

Monetisasi terkait dengan hilangnya modal manusia secara pendekatan ekonomi dilakukan 60 tahun yang lalu oleh Scgultz (Schultz, 1962) dengan menggunakan Metode Human Capital (HC) berdasarkan variabel pendidikan, pelatihan kerja, migrasi, dan kesehatan (Sschultz, 1962). Sementara, ribuan artikel dan buku mengikuti dimensi pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia. Namun, artikel yang berdiskusi tentang kesehatan sebagai modal manusia masih tergolong kurang. Hal ini karena sebagian kontribusi kesehatan dalam buku ini tidak terlalu mendalam, tetapi juga karena konsep kesehatan sebagai modal manusia bergantung pada konsep yang sedikit berbeda dari pendidikan atau pelatihan. Salah satu modal manusia yang berhubungan dengan risiko kesehatan dam keselamatan adalah kecelakaan lalu lintas. Hal ini karena, kecelakaan lalu lintas merupakan kematian ketiga tertinggi di Indonesia (Herawati, 2014) yang akan memiliki implikasi jangka panjang bagi sebagian besar sektor ekonomi dan sosial. Menyelamatkan nyawa manusia dan mengurangi trauma serius lainnya adalah focus utama investasi keselamatan jalan. Hal ini perlu menjadi fokus utama dalam proyek transportasi darat, seperti jalan bebas hambatan baru/ jalan tol. Dalam analisis ekonomi khususnya dalam segi transportasi, tingkat fokus untuk menyelamatkan nyawa tercermin dalam nilai moneter yang ditempatkan pada penyelamatan kematian atau kecelakaan fatal oleh suatu negara khususnya pada suatu provinsi. Semakin tinggi nilai yang ditempatkan pada kehidupan, semakin banyak fokus yang ditempatkan pada pekerjaan keselamatan jalan dibandingkan dengan transportasi lain atau investasi pemerintah. Pengembangan estimasi robust terjadi di banyak negara dengan berpenghasilan rendah/menengah, dimana nilai kehidupan dapat rendah.

Pencegahan cedera, penyakit, dan kehilangan nyawa merupakan faktor penting dalam banyak keputusan ekonomi, termasuk pilihan pekerjaan dan pembelian produk konsumen. Ketika pemerintah melakukan investasi langsung atau mengendalikan dampak pasar eksternal dengan regulasi, pemerintah juga mengejar manfaat ini dan juga membebankan biaya pada masyarakat. Kantor Sekretaris Transportasi dan administrasi *Departement of Trasportation* mewajibkan untuk mengevaluasi secara moneter biaya dan manfaat dari peraturan, investasi, dan tindakan administratif pemerintah. Hal tersebut untuk menunjukkan pelaksanaan yang sesuai atas tanggung jawab mereka kepada publik (Moran dan Monje, 2016). Dalam Penelitian ini kami tertarik pada nilai moneter dari peningkatan keamanan, dan lebih khusus lagi, dalam nilai mengurangi risiko kematian. Para ekonom sering menyebut nilai moneter dari pengurangan risiko kematian sebagai "*value of life*". Bagi mereka yang diprakarsai dalam kosakata, ungkapan ini memiliki makna yang jelas dan tepat dan cukup tidak kontroversial. Bagi yang lain itu mungkin kontroversial karena tampaknya menyiratkan bahwa kehidupan manusia dapat dihargai sementara itu harus tak ternilai harganya (Ackerman & Heinzerling, 2004). Ungkapan "*value of life*" adalah bentuk pengurangan yang tidak menguntungkan dari *Value Statistic of Life* (VSL) (Howard, 1984), (Jones-Lee, 1976) yang mendefinisikan nilai moneter dari pengurangan risiko kematian (kecil dan serupa di antara populasi) yang akan mencegah satu kematian statistik dan, oleh karena itu, tidak boleh ditafsirkan sebagai berapa banyak individu yang bersedia membayar untuk menyelamatkan kehidupan yang teridentifikasi. Landasan teoretis dari konsep ini dikembangkan lebih lanjut dalam kerangka utilitas yang telah disesuaikan oleh (Mishan, 1971) dan (Jones-Lee, 1974). Kontributor utama literatur empiris tentang VSL adalah Viscusi, khususnya untuk analisisnya tentang kompensasi diferensial upah (Viscusi, 1993)

Value of Statistic Life (VSL) sering kali menjadi parameter kebijakan penting dalam analisis biaya manfaat dari peraturan risiko kesehatan dan keselamatan serta kebijakan lainnya. VSL adalah nilai moneter dari perubahan kecil dalam risiko kematian, sehingga dapat memaksimumkan nilai terkait dengan satu kematian yang diharapkan dalam populasi besar (Viscusi dan Masterman, 2017). Sebelum dilakukan pengembangan pertama dari Metode VSL tahun 1940, metode tersebut merupakan *Human Capital* dimana nilainya cenderung semakin meningkat yang berkorelasi dengan harapan hidup serta kekayaan negara. Metode *Human Capital* telah menggunakan perhitungan kehilangan produktivitas dan implikasi biaya langsung terhadap kecelakaan lalu lintas. Sejak tahun 1999, Metode *Willingness to pay* menjadi metode yang lebih tepat dan meninggalkan Metode *Human Capital*. Hal ini dikarenakan Metode *Human Capital* merupakan metode yang gagal dalam mempertimbangkan dimensi tidak terwujud (Costa dan Kahn, 2004) dan tidak dapat memonetisasi hal-hal yang *intendable*.

Pada saat menghadapi dimensi tidak berwujud, Metode *Willingness to pay* (WTP) adalah metode yang tepat, yang secara implisit mampu memasukkan dimensi-dimensi tersebut berdasarkan preferensi konsumen. Metode ini juga sejalan dengan paradigma baru *Benefit Cost Analysis* (BCA) di bawah ranah ekonomi kesejahteraan (Miligan et al., 2014). Metode WTP dapat dilakukan dengan metode *Stated Preference* (SP) dan *Revealed Preference* (RP). Metode SP cenderung menggunakan survei yang dirancang untuk memperoleh pernyataan dari peserta tentang jumlah uang yang akan mereka keluarkan untuk mencapai pengurangan kecil dalam risiko kematian. Survei ini mengasumsikan bahwa individu dapat menyatakan preferensi mereka yang sebenarnya mengenai tingkat substitusi marginal antara kekayaan dan jenis pengurangan risiko kematian tertentu ketika ditanya pertanyaan hipotetis. Pengurangan preferensi telah terkaji dalam metode risiko kematian (RP) yang mengamati perilaku di pasar yang menjadi proksi untuk mengukur kesediaan aktual dalam membayar yang cenderung kecil. Hal ini telah di simpulkan oleh (Miligan et al., 2014) bahwa Metode SP menjadi lebih tepat untuk menentukan VSL. Akan tetapi, metode ini sulit dilakukan di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Mereka menyarankan untuk mengadopsi fungsi transfer berdasarkan kumpulan data agregat yang sebagian besar terdiri dari data negara-negara berkembang yang kemudian secara umu disebut sebagai fungsi transfer VSL Bank Dunia. Beberapa studi memiliki metodologi untuk menentukan nilai VSL yang tidak didasarkan pada tingkat keparahan luka. Secara umum, faktor yang mewakili disulitas rata-rata dari semua tingkat luka yang diderita oleh orang-orang memiliki skala yang cenderung paling singkat (*Most Abbreviated Injury Scale*/MAIS). Sehingga, pada penelitian ini akan focus pada kecelakaan yang mengakibatkan meninggal dunia. Pada penelitian ini, tujuan kami adalah untuk menyediakan metode yang berbeda untuk memperkirakan VSL total kematian yang disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas yang memperhitungkan perbedaan usia dan pendapatan, menggabungkan nilai utilitas yang hilang, nilai waktu luang, dan spesifik individu. Hal ini diterapkan pada tingkat provinsi di Indonesia yang memungkinkan pembuat kebijakan untuk melakukan penyeimbangan manfaat dari pengurangan risiko kesehatan dan biaya dislokasi ekonomi.

TEORI

Pendekatan kebijakan yang dominan untuk memonetisasi pengurangan risiko kematian adalah VSL. VSL mewakili jumlah uang yang harus dibayar orang untuk menerima risiko tambahan dalam hidup mereka. Namun, kemudahan dan keteraturan penggunaan VSL datang dengan kerugian bias dalam proses publikasi, kurangnya pengakuan perbedaan antara pekerjaan dan industri serta ambiguitas pengaruh usia dan kelompok kohort terhadap nilai (Aldy dan Viscusi, 2008; Viscusi, 2018a). Makalah ini akan menyajikan penelitian teoritis di balik VSL kemudian analisis numerik sebelum memperkenalkan metode baru penghitungan VSL berdasarkan metode Gary Becker yang ditemukan dalam makalahnya "Health as Human Capital: Synthesis and Extensions" (Becker, 2007).

Perlunya estimasi VSL yang komprehensif dan spesifik individu untuk mencerminkan heterogenitas ukuran dan mengatasi penilaian risiko pribadi selain penyesuaian usia dan pendapatan. Oleh karena itu, ada kekurangan di VSL saat menggunakan metode analisis biaya manfaat tradisional. Sebagian besar nilai analisis biaya-manfaat berasal dari pendapatan yang hilang dan tidak memperhitungkan waktu luang dan kerugian utilitas atau preferensi untuk pengurangan risiko. Personalisasi VSL untuk individu tertentu, atau bahkan ke provinsi tertentu, menjadi fokus utama Program Inpres No 4 Tahun 2013 tentang Dekade Aksi Keselamatan Jalan selama 5 tahun belakang.

VSL dapat ditinjau kembali dan diukur menggunakan modifikasi teori permintaan kesehatan yang dilakukan oleh Becker dalam "Health as Human Capital: Synthesis and Extensions," di mana Becker menyajikan teori modal manusia dan mengintegrasikan berbagai kontribusi yang sebelumnya relevan mengabaikan ide-ide ke dalam model. Becker menggunakan hasil analisis optimasi konsumen untuk utilitas mereka dari waktu ke waktu, tunduk pada kendala dalam penganggaran dan investasi dalam kesehatan yang dibuat untuk mengubah kelangsungan hidup mereka pada usia yang berbeda (Becker, 2007). Kontribusi Becker memungkinkan kita untuk menghitung VSL yang telah didefinisikan sebagai pertukaran antara upah dan risiko, memperhitungkan hilangnya waktu luang, perbedaan antara utilitas rata-rata, dan marjinal dalam kombinasi dengan kerugian dari pendapatan terdahulu. Representasi model yang lebih formal disajikan dalam Becker (2007) dan Sweis (2022) dengan menggunakan fungsi utilitas yang diharapkan menjadi homogen derajat γ , kemudian disederhanakan menjadi model dua periode, dan dimaksimalkan dengan batasan anggaran. Hal ini dapat ditunjukkan dalam pemodelan maksimalisasi sebagai berikut:

$$Maksimum\ u_0(x_0, l_0) + BS_1(h)u_1(x_1, l_1) \tag{1}$$

$$Kendala: x_0 + \frac{S_1 x_1}{1+r} + g(h) = w_0(l - l_0) + \frac{S_1 x_1 (1 - l_1)}{1+r} \tag{2}$$

dimana:

- u_0 = Utilitas periode sekarang/periode nol
- u_1 = Utilitas periode satu
- l_i = Waktu luang pada periode i
- x_i = Pengeluaran Konsumsi pada periode i
- B = Tingkat diskonto waktu (time preference) yang tergantung pada usia. Penyakit, dan banyak faktor lainnya

S_i = probabilitas bertahan hidup sampai usia i
$g(h)$ = fungsi pengeluaran untuk kesehatan
w_i = tingkat upah pada periode i
r = tingkat bunga

Pada fungsi maksimum (1) yang berhubungan dengan $x, l,$ dan h terhadap kendala akan menghasilkan turunan pertama pada Persamaan (3), (4), (5), dan (6):

$$U_{0x} = B(1+r)u_{1x} \tag{3}$$

$$\frac{u_{0l}}{u_{0x}} = w_{0x} \tag{4}$$

$$\frac{u_{1l}}{u1x} = w_{1x} \tag{5}$$

$$\frac{1}{1+r}\left(d\log\frac{S_1}{dh}\right)S_1\left(\frac{u_1}{u_{1x}}\right) = g'(h) + w_0(1-l_0) + \frac{1}{1+r}\left(\frac{dS_1}{dh}\right)(x_1 - w_1(1-l_1)) \tag{6}$$

Dalam kondisi orde pertama di atas sehubungan dengan investasi dalam kesehatan (h) diwakili dalam Persamaan (4), kesediaan untuk membayar diberikan oleh sisi kanan persamaan, dan perubahan probabilitas kelangsungan hidup (ds) secara eksplisit di sisi kiri. Sehingga, masalah maksimisasi yang dikembangkan oleh Becker dan Sweis mengenai barang konsumsi, waktu luang, dan investasi di bidang kesehatan, beserta kecekungan fungsi utilitas, menghasilkan Persamaan (5) yang memberikan perkiraan nilai kehidupan statistik yang pada dasarnya sama dengan kekayaan penuh. Kemudian, disesuaikan ke atas untuk tingkat kecekungan dalam fungsi utilitas periode tunggal $1/\gamma$ (Persamaan (14) dalam (Becker, 2007) hal. 385):

$$V = \frac{1}{\gamma(1+r)}(x_1 + l_1 w_1) = \frac{1}{1+r}\frac{1}{\gamma}C_1 \tag{7}$$

dimana, C_1 adalah konsumsi penuh pada periode i.

Sehingga, VSL adalah nilai yang dihitung dalam Persamaan Becker. (5) terhadap diskon di tingkat bunga r seperti yang ditunjukkan pada Persamaan. 6 di bawah ini:

$$VoSL = \frac{V}{r} \tag{8}$$

Investasi dalam kesehatan dilakukan karena peningkatan kehidupan menambah kekayaan seumur hidup. Namun, terdapat utilitas konsumsi marjinal yang semakin berkurang ketika tingkat homogenitas kurang dari satu ($\gamma < 1$) dan investasi di bidang kesehatan lebih besar daripada investasi yang dilakukan untuk memaksimalkan kekayaan.

Mengacu pada study *world bank* (Miligan, Kopp, Dahdah, & Montufar, 2016), dalam mengembangkan nilai dari korban meninggal akibat kecelakaan adalah sebesar 25% dari nilai VSL pada negara berkembang (Dahdah dan Mcmahon, 2008). Dengan

mempertimbangkan kumpulan variabel *transport policy*, nilai VSL berkembang menjadi fungsi dari PDB per kapita (tingkat nasional) dan PDRB per kapita (tingkat provinsi) dengan funngsi transfer pada seluruh pendapatan yaitu

$$VSL_{FT,AL,2005} = 2{,}3834\ x\ 10^4 * pdrbcap^{0{,}5508} \quad (9)$$

dengan $VSL_{FT,AL}$ adalah Fungsi Tranfer pada negara berkembang dengan mempertimbangkan seluruh tingkat pendapatan dan pdrbcap merupakan PDRB per kapita.

Pada Persamaan (9) merupakan nilai VSL yang mengacu pada perhitungan tahun 2005. Sehingga, perlu dilakukan *updating* bentuk VSL dari tahun dasar ke tahun dasar yang terbaru dengan menyesuaikan inflasi dan nilai upah minimum terhadap intervensi tahun. Persamaan (10) merupakan persamaan *Updating* VSL.

$$VSL_{2021} = VSL_{2005}\ x\ \frac{(P_{2021})}{(P_{2005})}\ x \left(\frac{I_{2021}}{I_{2005}}\right)^{0{,}05} \quad (10)$$

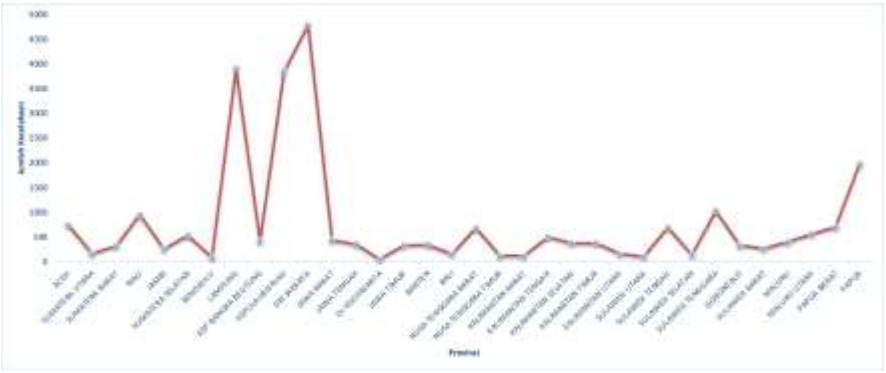
dimana
P = Indeks Biaya
I = Upah Minimum.

Indeks biaya merupakan perubahan indeks biaya konsumsi yang disesuaikan dengan inflasi perubahan tahun dasar. Sedangkan upah minimum merupakan perhitugan upah dasar yang berkembang mempengaruhi VSL (Moran dan Monje, 2016).

Model VSL yang diperkenalkan dapat digunakan untuk rata-rata individu atau kelompok orang tertentu, jenis kelamin, suku, atau populasi. Oleh karena itu, penilaian yang lebih akurat dan valid dapat dibuat dengan membandingkan VSL antar kelompok yang berbeda atau bahkan untuk individu tertentu dari waktu ke waktu (Sweis, 2022). VSL yang dikembangkan oleh (Becker, 2007) konsisten dengan nilai-nilai yang diukur dengan metode lain yang diyakini memecahkan sebagian besar kekurangan dalam VSL tradisional. Hal ini karena rumus Becker tidak menyimpang dari rekomendasi utilitarian atau fungsi sosial kesejahteraan. Sebuah studi tentang kebijakan pengurangan kecelakaan lalu lintas yang optimal untuk mengendalikan kematian menemukan bahwa intensitas kebijakan harus bergantung pada tingkat kematian dan VSL yang diasumsikan dapat diukur dengan analisis biaya-manfaat dalam literatur sebelumnya (Alvarez et al., 2020).

DATA

Data jumlah kematian akibat kecelakaan lalu lintas pada provinsi di Indonesia diperoleh dari database *Integrated Road Safety Management System* (IRSMS) POLRI yang merupakan Sistem Manajemen Keselamatan Jalan terintegrasi yang dirancang untuk menyediakan data kecelakaan, handal dan dapat diverifikasi. Selain itu, diperoleh Data Produk Domestik Regional Bruto Per Kapita 2021, inflasi tahun 2005 dan 2021, dan Biaya upah minimum 2005 dan 2001 merupakan data dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2022). Pada Gambar 1 merupakan persebaran jumlah korban meninggal akibat kecelakaan lalu lintas tahun 2021.

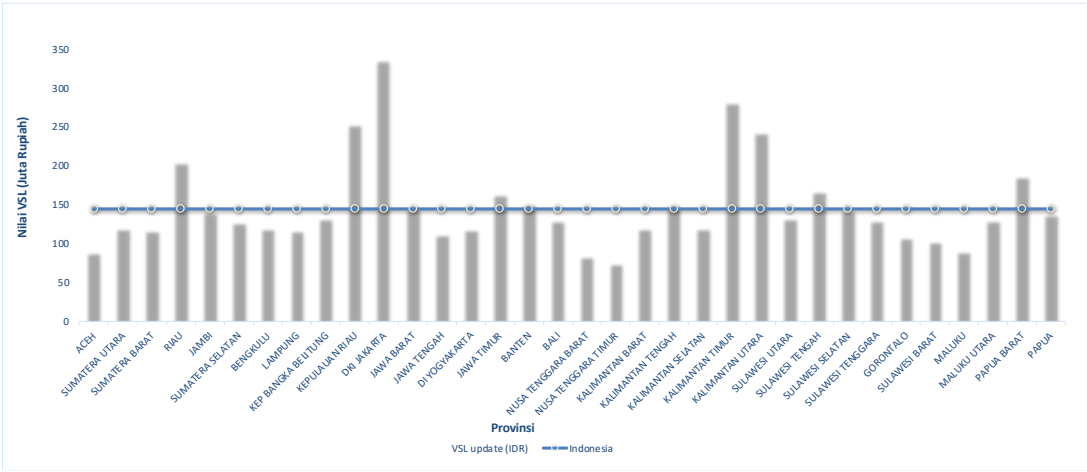


Sumber: IRSMS, 2021

Gambar 1. Jumlah Meninggal Akibat Kecelakaan Tahun 2021

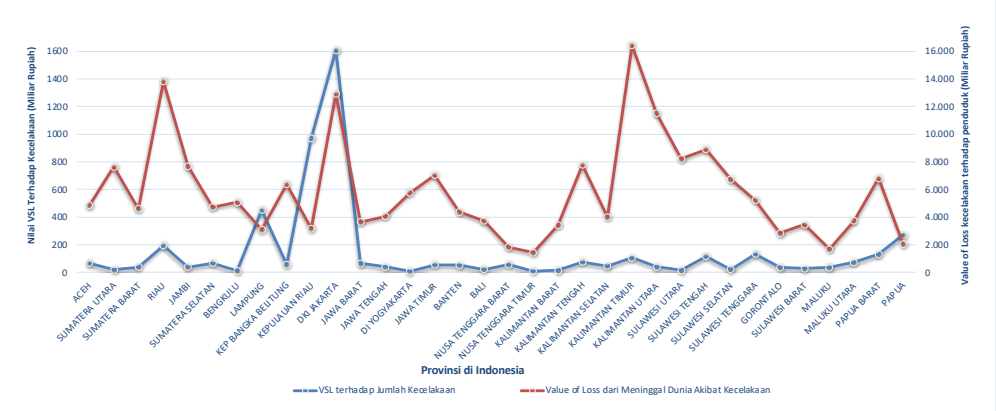
ANALISIS

Cedera non-fatal jauh lebih umum daripada kematian dan sangat bervariasi dalam tingkat keparahan, serta probabilitas (Moran dan Monje, 2016). Pada prinsipnya, kerugian yang diakibatkannya dalam kualitas hidup, termasuk rasa sakit, rasa kehilangan keluarga, dan penderitaan serta berkurangnya pendapatan, harus diperkirakan oleh WTP calon korban untuk keselamatan pribadi. Perkiraan ini umumnya hanya tersedia untuk tingkat luka rata-rata yang mengakibatkan hilangnya hari kerja, pendapatan, dan kehilangan mata pencaharian bagi keluarga korban, namun belum terhitung jika korban mengalami kematian. Karena perkiraan WTP terperinci yang mencakup seluruh jajaran potensi kematian tidak dapat dicapai, pada penelitian menggunakan metode yang mampu menginterpolasi nilai hasil yang diharapkan menggunakan VSL. Data jumlah kematian terkait kecelakaan lalu lintas menunjukan bahwa total kematian Nasional di Indonesia per 31 Desember 2021 sama dengan 26.272 jiwa.



Gambar 2. Nilai VSL Terhadap Masing-Masing Provinsi Berdasarkan PDRB
Sumber: Olah Data, 2021

Berdasarkan Gambar 2 dengan menggunakan Persamaan (9), diperoleh VSL Indonesia sama dengan Rp144.688.013. Nilai kerugian akibat kecelakaan lalu lintas adalah sekitar Rp 6 miliar mewakili 0,00010% terhadap total PDRB Nasional (Indonesia). Diantara semua provinsi dengan total kematian per 31 Desember 2021, Jawa Timur memiliki total kematian tertinggi sebesar 4.792 jiwa. Perkiraan VSL untuk Jawa Timur Rp53.866.955.851, dengan total kerugian akibat kematian yang disebabkan oleh kecelakaan lalu lintas adalah sekitar 0,00012% terhadap PDRB Jawa Timur 2021.



Sumber: Olah Data, 2021

Gambar 3. Nilai VSL Terhadap Tingkat Kecelakaan Berdasarkan PDRB

Saat membandingkan perhitungan VSL secara Nasional terhadap kecelakaan, nilai VSL Indonesia mencapai Rp3.801.243.503.109. Hal ini juga ditunjukan bahwa VSL terhadap kecelakaan pada provinsi DKI Jakarta memiliki nilai tertinggi yaitu Rp1.609.613.071.697 dibandingkan dengan provinsi lainnya. Pada Gambar 3 menunjukan bahwa *Value of Loss* dari Kalimantan Timur memiliki nilai tertinggi yaitu Rp 16 milliar. Kemudian, jika berdasarkan nilai kerugian yang tertinggi adalah Provinsi Sulawesi Utara sekitar 0,00015% terhadap PDRB. Konsistensi dengan nilai VSL yang telah diestimasi oleh Viscusi dimana nilai selanjutnya terletak diantara rentang perkiraan VSL. Perkiraan kami VSL untuk setiap provinsi yang dihitung secara konsisten dengan elastisitas VSL 0,05 konsisten dengan nilai VSL yang diperkirakan oleh Viscusi, di mana nilai selanjutnya terletak di antara rentang perkiraan VSL yang dihasilkan.

Gambar 4. Hubungan Nilai VSL Akibat Kecelakaan dan Tingkat Kerugiaan Terhadap PDRB

KESIMPULAN

Rumus VSL Becker yang diperkenalkan kembali pada penelitian ini mewakili metode yang komprehensif, dapat digeneralisasi, mudah untuk mengukur VSL, dan memberikan ukuran yang konsisten dengan metode yang paling populer. Perlu diketahui, metode ini memperhitungkan waktu luang dalam memperkirakan VSL. Perkiraan dapat dipecah berdasarkan nilai untuk waktu kerja dan waktu luang. Namun demikian, formula ini memungkinkan kita untuk mempertimbangkan variasi dalam estimasi dari VSL ketika total waktu kerja dan waktu luang bervariasi di berbagai individu atau kelompok yang diberikan memiliki durasi tidur bervariasi di antara populasi dengan pekerjaan yang berbeda. Metode ini memungkinkan pembuat kebijakan dan peneliti untuk membedakan antara usia, pekerjaan, negara, ras, dan bahkan kelompok atau individu dengan tingkat diskonto yang berbeda untuk masa depan. Dengan memperhatikan Persamaan Transfer Fungsi VSL berdasarkan data World Bank yang dikembangkan untuk Negara berkembang (Miligan, Kopp, Dahdah, & Montufar, 2016), hal ini membuat penyesuaian terhadap nilai kehidupan disetiap negara dan daerah berdasarkan tingkat inflasi dan PDRB per kapita. Hal tersebut terutama selama periode waktu di mana masing-masing memiliki kasusnya dan VSL yang menyimpang dari perkiraan rata-rata yang digunakan oleh pembuat kebijakan. Seiring berjalannya waktu dan ketika standar kesehatan mulai diakui secara global sebagai hak asasi manusia, diharapkan bahwa kesehatan akan mulai dilihat sebagai bagian yang tidak dapat dipisahkan dan relevan dari ekonomi domestik dan global. Hal ini supaya dapat memicu investasi yang lebih besar dan kesadaran akan sifat penting kesehatan sebagai modal manusia dan perannya dalam pembangunan ekonomi. Pembuat kebijakan harus memutuskan bagaimana mendamaikan jumlah nyawa yang hilang dari kecelakaan lalu lintas dengan dampak ekonomi negatif yang ditimbulkan oleh tindakan pencegahan. Tidak ada jawaban yang tepat untuk pertanyaan ini atau solusi ajaib untuk kecelakaan. Penggunaan VSL diharapkan karena VSL adalah landasan analisis risiko pemerintah. Namun, menggunakan perkiraan VSL yang lebih umum, dapat diterapkan secara luas, dan mudah diperkenalkan dan tidak menyimpang dari pendekatan manfaat yang sudah diperbaiki.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada UP2M Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Indonesia yang telah memberikan dukungan dana atas penelitan ini. Kami juga berterima kasih kepada KORLANTAS telah memberikan support data kecelakaan dari IRSMS.

DAFTAR PUSTAKA

Ackerman, F. dan Heinzerling, L. 2004. *Priceless: On Knowing the Price of Everything and the Value of Nothing.* New York: The New Press.

Aldy, J. dan Viscusi, W. 2008. Adjusting the value of a statistical life for age and cohort effects. *The Review of Economics and Statistics*, 581–573 .

Alvarez, F. E., Argente, D. dan Lippi, F. 2020. A simple planning problem for covid-19 lockdown. *National Bureau of Economic Research*.

Becker, G. 2007. Health as human capital: Synthesis and extensions. *Oxford Economic Papers*, 379-410.

BPS. 2022. *[Seri 2010] Produk Domestik Regional Bruto (Milyar Rupiah), 2019-2021*. Retrieved Agustus 15, 2022, from Badan Pusat Statistik: https://www.bps.go.id/indicator/52/286/1/-seri-2010-produk-domestik-regional-bruto-.html

Costa, D. dan Kahn, M. 2004. Changes in the Value of Life, 1940-1980. *Journal of Risk and Uncertainty*, 159-180.

Dahdah, S. dan Mcmahon, K. 2008. *The True Cost of Road Crashes.* UK: International Road Assessment Programme.

Herawati. 2014. Karakteristik dan Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Indonesia Tahun 2012. *Warta Penelitian Perhubungan*, E.ISSN.2580-1082.

Howard, R. 1984. On Fates Comparable to Death. *management Science*, 407-422.

Jones-Lee, M. 1974. The Value of Changes in the Probability of Death or Injury. *Journal of Political Economy*, 835-849.

Jones-Lee, M. 1976. *The Value of Life: An Economic Analysis.* Chicago, IL, USA: University of Chicago Press.

Jones-Lee, M. 2004. Valuing International Safety Externalities: Does the 'Golden Rule' Apply? *Journal of Risk and Uncertainty*, 277-287.

Miligan, C., Kopp, A., Dahdah, S. dan Montufar, J. 2016. Value of a statistical life in road safety: A benefit-transfer function with risk-analysis guidance based on developing country data. *Accident Analysis and Prevention*, 263-247.

Miligan, C., Kpa, A., Dahdah, S. dan Montufar. 2014. Value of a Statictical Life in Road Safety. *Accident Analysis & Prevention*.

Mishan, E. 1971. Evaluation of Life and Limb: A theoretical Approach. *Journal of Political Economy*, 687-705.

Moran, J. M. dan Monje, C. 2016. *Treatment of the Value of Preventing Fatalities and Injuries in Preparing Economic Analyses.* Washington DC: U.S Department of Transportation.

Pemerintah Republik Indonesia. 1951. Undang-Undang No 1. *Indonesia Patent No. Undang-Undang No 1 Tahun 1951 Tentang pekerja tidak boleh menjalankan pekerjaan dalam satu hari lebih dari tujuh jam dan tidak boleh lebih dari 40 jam dalam seminggu.*

Schultz, T. 1962. *Investment in Human Beings.* Chicago: University of Chicago Press.
Sweis, N. J. 2022. Revisiting The Value of Statistical Life: an International Approach during COVID-19. (https://doi.org/10.1057/s41283-022-00094-x).
Viscusi, W. 1993. The Value of Risks to life and Health. *Journal of Economic Literature*, 1912-1946.
Viscusi, W. 2004. The value of life: Estimates with risks by occupation and industry. *Economic Inquiry*, 29-48.
Viscusi, W. 2018a. Best estimate selection bias in the value of a statistical life. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 205-246.
Viscusi, W. dan Aldy, J. 2007. Labor Market Estimate of the Senior Discount for The Value of Statistical Life. *Journal of Environtmental Economics and Management*, 377-392.
Viscusi, W. dan Masterman, C. 2017. Income Elasticities and Global Values of a Statistical Life. *Journal of Benefit Cost Analysis*, 1-25.