

Valuasi nilai ekonomi daerah aliran sungai (DAS) Ciliwung dengan *contingent valuation method*

Valuation of the economic value of the Ciliwung watershed (DAS) using the contingent valuation method

Obed Juan Benito^{1*}, Nanda Ayu Purbawati¹, Naura Yanda Azzahra¹, Agita Verlyana Syamsudin¹, Raihan Bayu Aji Pangestu¹, Surya Taufiq Shahnir¹

¹Program Studi Diploma III PBB/Penilai, Politeknik Keuangan Negara STAN, Tangerang Selatan, Indonesia

Abstrak.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung merupakan salah satu DAS yang membelah DKI Jakarta. Sungai Ciliwung memiliki fungsi sosial dan ekonomi bagi kehidupan masyarakat di sekitarnya, serta ekosistem bagi berbagai biota sungai. Akan tetapi, fungsi tersebut telah semakin tergerus akibat pencemaran sungai yang sangat parah. Kondisi ini diperparah dengan penggunaan bantaran sungai sebagai pembangunan tempat tinggal, perkantoran, dan area komersial lain yang berkontribusi pada peningkatan polutan. Pengelolaan yang baik pada DAS Ciliwung merupakan salah satu upaya yang penting dilakukan untuk memperbaiki Kota Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menilai aspek ekonomi dari DAS Ciliwung untuk mendukung upaya pemulihan dan pengelolaan Sungai Ciliwung yang berkelanjutan. Nilai ekonomi dari daerah aliran sungai ini dihitung dengan pendekatan berbasis non pasar dengan metode *Contingent Valuation Method* (CVM). Berdasarkan valuasi yang dilakukan, estimasi nilai ekonomi daerah aliran sungai Ciliwung adalah Rp 991.000.000.000.

Kata kunci: valuasi, nilai manfaat ekonomi, daerah aliran sungai, *contingent valuation method*

Abstract.

The Ciliwung Watershed is one of the watersheds that flows through Jakarta. The Ciliwung River has social and economic functions for the lives of the people around it as well as ecosystems for various organisms. However, this function has been increasingly eroded due to very severe river pollution. This condition is exacerbated by the use of riverbanks for the construction of residences, offices and other commercial areas that contribute to the increase of pollutants. Good management of the Ciliwung watershed is one of the important efforts made to improve the city of Jakarta. This study aims to assess the economic aspects of the Ciliwung watershed to support efforts to restore and manage the Ciliwung River in a sustainable manner. The economic value of this watershed was calculated using a non-market based approach and the Contingent Valuation Method (CVM). Based on the valuation carried out, the estimated economic value of the Ciliwung watershed is IDR 991,000,000,000.

Keywords: valuation, economic benefit value, watershed, contingent valuation method

1. PENDAHULUAN

Sungai merupakan aliran air terbuka yang memiliki muka air bebas dan mengalir dari hulu menuju hilir. Berbagai faktor seperti topografi, iklim, dan proses terbentuknya sungai mengakibatkan karakteristik dan bentuk pada setiap sungai berbeda. Tidak hanya menampung dan mengalirkan air ke hilir, pasokan air sungai juga berperan vital dalam pemenuhan kebutuhan dasar makhluk hidup. Dalam skala yang lebih besar, pasokan air seperti air sungai bahkan menjadi variabel penting dalam dinamika perkembangan ekonomi global (Dolan *et al.* 2021).

* Korespondensi Penulis:
Email: obedmanurung6@gmail.com

Undang - Undang Nomor 7 tahun 2004 tentang Sumber Daya Air menyatakan bahwa pengelolaan sungai harus dilakukan secara menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan hidup dengan mewujudkan keberlanjutan manfaat sumber daya alam untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya air sungai harus dilakukan secara terorganisir dan berkelanjutan demi kesejahteraan masyarakat.

Beragamnya aktivitas manusia terkait sumber daya air dapat menyebabkan menurunnya kualitas manfaat hidrologi lingkungan seperti sungai. Menurut Hiemstra *et al.* (2022), manfaat yang diberikan aliran sungai terhadap manusia akan berbanding terbalik terhadap intensitas aktivitas pemanfaatannya pada suatu level tertentu. Hal ini juga didukung oleh Wei *et al.* (2022) yang menemukan bahwa konversi hutan dan daerah serapan air menjadi lahan pertanian secara masif akibat pertumbuhan penduduk yang pesat telah menyebabkan peningkatan intensitas masalah hidrologi seperti banjir, kekeringan, dan erosi di seluruh dunia.

Salah satu masalah hidrologi yang perlu menjadi perhatian adalah kualitas pasokan air. Manfaat air akan sulit didapatkan apabila kualitasnya tercemar sekalipun pasokan air tersedia dalam jumlah yang besar. Penelitian Ukpai *et al.* (2021) menemukan bahwa salah satu krisis hidrologi di Nigeria terjadi akibat eksploitasi batu bara di sekitar aliran Sungai Anambra. Tambang batu bara tersebut mendorong tingkat keasaman air sungai pada level yang berbahaya, mengakibatkan krisis pasokan air, dan meningkatkan kemiskinan masyarakat sekitar. Selain itu, pencemaran air dalam jumlah besar secara terus menerus akan mengakibatkan kemampuan pasokan air untuk membersihkan diri sendiri (*natural self purification process*) berkurang sehingga air akan terus tercemar. Pencemaran air akan berpengaruh negatif terhadap kesehatan dan kesejahteraan masyarakat yang memanfaatkan air sungai serta ekosistem kehidupan biota perairan (Effendi 2003; Hariyadi dan Effendi 2016).

Sungai Ciliwung merupakan salah satu dari 17 sungai yang melintasi kota Jakarta. Sungai Ciliwung sangat berpengaruh di DKI Jakarta dikarenakan sebagian besar dari DAS Ciliwung yakni di bagian tengah dan hilir adalah DAS urban yang menjadi salah satu sumber kehidupan masyarakat Jakarta dan menjadi habitat biota perairan sungai. Namun, berbagai kegiatan manusia telah menyebabkan banyak masalah yang mengancam keberlangsungan Sungai Ciliwung.

Menurut Ahli Geografi UI (Universitas Indonesia), Dr. Eko Kusratmoko pada laman berita Universitas Indonesia (2013), daerah yang banyak menyumbang sampah dan limbah adalah daerah yang padat pemukiman dan melewati pusat kota Jakarta. Peningkatan aktivitas manusia, perubahan tata guna lahan, dan beragamnya pola hidup menjadikan beban pencemaran di Sungai Ciliwung semakin besar dari waktu ke waktu. Masalah bertambah besar ketika sampah dan limbah menyumbat aliran air DAS Ciliwung mengakibatkan sungai kotor dan berbau serta dapat mengakibatkan banjir. Peran pemerintah dalam bentuk regulasi dan manajemen sumber daya air berperan vital dalam mengatasi masalah pencemaran air (Bettencourt *et al.* 2021). Namun, masalah keberlanjutan sumber daya air telah semakin meluas dan kompleks. Selain manajemen, tingkat literasi dan perilaku masyarakat urban terhadap sumber daya air merupakan faktor sosial yang signifikan dan perlu dipertimbangkan untuk keberlanjutan sumber daya air perkotaan (Tian *et al.* 2021).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta (2021), status mutu air sungai pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung mengindikasikan status mutu cemar berat. Pemantauan yang dilakukan pada bulan Juli, Agustus, dan September tahun 2020 menunjukkan kondisi mutu di beberapa lokasi Sungai Ciliwung berada posisi tercemar berat hingga mencapai angka 96%. Namun, pemantauan terakhir pada bulan Oktober, November, dan Desember tahun 2020 menunjukkan bahwa lokasi aliran sungai dengan status mutu cemar berat mengalami penurunan sebesar 32%. Alhasil status mutu cemar berat ada di angka 64% berdasarkan perhitungan di 120 titik sampling. Sungai Ciliwung yang berstatus tercemar berat dapat memberikan dampak buruk bagi kehidupan manusia dan ekosistem di sekitar sungai. Pencemaran Sungai Ciliwung dapat mengakibatkan terjadinya bencana banjir, munculnya berbagai penyakit, berkurangnya ketersediaan air bersih, rusaknya ekosistem air yang ada, dan terganggunya produktivitas tanaman. Pemerintah selaku pengelola dan pengambil kebijakan (*policy maker*) perlu mempertimbangkan berbagai aspek untuk mencapai pengelolaan DAS Ciliwung yang berkelanjutan sesuai dengan amanat undang-undang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur nilai ekonomis dari DAS Ciliwung yang dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan dalam pengelolaan dan pemanfaatan aliran sungai untuk mencapai manfaat ekonomis yang maksimal. Nilai ekonomis diperoleh melalui proses valuasi dengan pendekatan *Willingness to Pay* (WTP) dan metode *Contingent Valuation Method* (CVM). Dalam metode CVM, estimasi nilai ekonomis diperoleh berdasarkan kesediaan (*willingness*) responden survei untuk membayar atau menerima suatu bentuk nilai moneter tertentu (Kling et al. 2012).

Dalam penelitian ini, valuasi dilakukan melalui survei untuk mengetahui nilai moneter yang bersedia dibayarkan masyarakat dalam upaya revitalisasi dan normalisasi DAS Ciliwung agar dapat pulih kelestarian fungsinya. Metode ini telah digunakan dalam berbagai penelitian valuasi sumber daya alam sebelumnya seperti estimasi nilai ekonomis kerugian peristiwa Exxon-Valdez di perairan Alaska (Kling et al. 2012), lahan basah di Amerika Serikat (Blomquist and Whitehead 1998), taman nasional di Inggris (Bateman and Langford 1997), dan kualitas sumber air di Kosta Rika (Barton 2002). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan lingkungan bagi ekosistem yang ada di DAS Ciliwung, DKI Jakarta pada masa mendatang.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi kajian dan waktu penelitian

Secara geografis Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung terletak di antara 6°05'-6°50' Lintang Selatan dan 106°40'-107°00' Bujur Timur. Objek penelitian merupakan bagian DAS Ciliwung yang berada di dalam batas administrasi Provinsi DKI Jakarta. Aliran sungai ini membelah Provinsi DKI Jakarta secara vertikal dan mengalir hingga bermuara di utara Jakarta. Penelitian dilakukan pada tanggal 7-25 Juli 2022.

2.2. Pengambilan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder yang diperoleh pada tahun 2022. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari *Willingness to Pay* (WTP) responden dan variabel pendukung model lainnya seperti usia, penghasilan, dan tingkat pendidikan responden.

Responden merupakan masyarakat DKI Jakarta yang dalam hal ini dianggap menerima dampak kondisi DAS Ciliwung, misalnya sebagai penyedia air bersih. Data primer diperoleh melalui metode wawancara langsung dan pemberian kuesioner terhadap 60 (sampel) rumah tangga di Provinsi DKI Jakarta secara acak dengan berbagai latar belakang. Hal ini dilakukan untuk memperoleh model statistik yang relevan dalam menjelaskan hubungan berbagai variabel terhadap kesediaan untuk berkontribusi (WTP) demi pemulihan DAS Ciliwung.

Sementara itu, data sekunder yang digunakan merupakan estimasi biaya pemulihan DAS Ciliwung yang diperoleh dari Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) Provinsi DKI Jakarta tahun 2021 dan 2022. Data ini diperlukan sebagai dasar penentuan rentang nilai kontribusi yang ditanyakan kepada responden dalam memutuskan nilai yang bersedia dikontribusikannya (WTP).

2.3. Prosedur analisis data

Metode *Contingent Valuation Method* (CVM) digunakan untuk memperoleh nilai kesediaan masyarakat baik untuk membayar atau menerima manfaat lingkungan yang nominalnya tergantung pada penjelasan mengenai fasilitas lingkungan tertentu. Kesediaan masyarakat untuk membayar atas perubahan positif dapat diperoleh melalui survei kuesioner dengan pendekatan *Willingness to Pay* (WTP) (Rajabu 2015).

Teknik *Bidding* yang dipilih berupa gabungan teknik *Dichotomus Choice*. Penerapan teknik *Dichotomus Choice* ini dilakukan dengan mengajukan pertanyaan berupa kesanggupan responden untuk membayar sejumlah nominal tertentu guna penyediaan barang publik (Barton 2002). Responden disediakan pertanyaan dengan dua pilihan (binomial) yaitu “ya” dan “tidak” (Blomquist and Whitehead 1998). Nominal yang diajukan kepada responden dapat berbeda-beda tiap responden. Pada umumnya, responden yang menjawab bersedia membayar dengan nominal yang diajukan akan diberi nilai 1 pada pencatatan data. Sedangkan responden yang tidak bersedia membayar dengan nominal yang diajukan akan dicatat dengan nilai 0.

Analisis data dilakukan menggunakan metode analisis statistik deskriptif atau regresi logistik. Regresi Logistik atau biasa disebut sebagai logit model merupakan metode analisis yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel dependen dan independen. Variabel dependen bersifat kategoris. Regresi logistik biner atau binomial digunakan apabila variabel dependen dari data bersifat dikotomi (Wulandari et al. 2019). Adapun model persamaan regresi logit yang terbentuk dapat dilihat pada **Persamaan 1**.

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

$g(X)$ = Kesiediaan untuk membayar (1 atau 0)

X_1 = Rata-rata penghasilan per bulan (Rp)

X_2 = Rata-rata usia (tahun)

X_3 = Rata-rata tingkat pendidikan (tahun)

X_4 = Rata-rata *Bid* atau *Mean WTP* per bulan (Rp)

β_0 = Estimasi parameter regresi

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$ dan seterusnya = Nilai koefisien variabel X_1, X_2, X_3 , dan X_4 (hasil regresi)

Nilai *Bid* atau kontribusi (X_4) akan mencapai titik maksimum ketika responden pada akhirnya menjawab “tidak” (nilai $g(X)=0$) pada suatu nilai kontribusi tertentu sebagaimana persamaan linear pada umumnya. Dengan demikian, nilai rata-rata *Bid* atau *Mean WTP* per bulan (X_4) dapat diperoleh maksimal saat nilai $g(X)$ sama dengan nol (0) seperti pada **Persamaan 2** dan **Persamaan 3**.

$$0 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 \dots\dots\dots(2)$$

$$X_4 = \frac{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3}{\beta_4} \dots\dots\dots(3)$$

Nilai *Mean WTP* (MWTP) per bulan atau X_4 merupakan dasar kontribusi yang bersedia dibayarkan setiap rumah tangga di DKI Jakarta untuk pemulihan DAS Ciliwung. Nilai ekonomi DAS Ciliwung dapat diperoleh dari perkalian antara *Mean WTP* (MWTP) per bulan tersebut dengan 12 bulan dan jumlah populasi rumah tangga di DKI Jakarta yang dapat ditulis pada **Persamaan 4**.

$$\text{Nilai Ekonomi DAS Ciliwung} = \text{MWTP per bulan} \times 12 \times \text{Jumlah Populasi Rumah Tangga} \dots\dots\dots(4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penentuan target populasi

Nilai ekonomi atau manfaat sumber daya alam dapat tercermin dari populasi manusia yang memperoleh manfaatnya. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah rumah tangga di Provinsi DKI Jakarta sebanyak 2.652.420 rumah tangga pada tahun 2021 (BPS 2021). Data populasi rumah tangga digunakan karena bentuk kontribusi terhadap pemulihan DAS Ciliwung dalam model penelitian ini bukan dalam bentuk iuran per individu melainkan berupa kenaikan tarif PAM DKI Jakarta selaku penyedia air bersih bagi masyarakat DKI Jakarta. Dengan demikian, kenaikan tarif PAM tidak berpengaruh kepada masyarakat secara individu melainkan kepada setiap rumah tangga. Metode ini digunakan untuk menghindari bias dari responden agar turut mempertimbangkan penghasilan dan pengeluaran rumah tangganya, serta kualitas air bersih yang mereka terima. Selain itu, model ini memberikan keyakinan kepada responden bahwa kontribusi mereka akan dikelola oleh lembaga yang kredibel.

3.2. Pendekatan *Contingent Valuation Method*

Penelitian ini menggunakan pendekatan kesediaan untuk membayar (*willingness to pay/WTP*) seperti penelitian-penelitian sebelumnya (Bateman and Langford 1997; Barton 2022). Konsep *Willingness to Pay* (WTP) menuntut kontribusi moneter untuk membiayai suatu perubahan positif seperti pemulihan lingkungan, sedangkan konsep *Willingness to Accept* (WTA) menuntut kompensasi moneter terhadap suatu perubahan negatif seperti kerusakan lingkungan. WTP digunakan karena DAS Ciliwung memerlukan perubahan positif dari kondisinya yang tercemar menjadi pulih dan bersih (Sizya 2015). Survei dilakukan untuk melihat nilai kontribusi yang rela diberikan setiap rumah tangga di DKI Jakarta untuk memulihkan DAS Ciliwung yang tercemar. Semakin tinggi rata-rata WTP untuk pemulihan DAS Ciliwung, semakin tinggi pula nilai ekonominya.

3.3. Penentuan pasar hipotetik dan metode kontribusi

Untuk mengukur kesediaan membayar populasi (*willingness to pay/WTP*), diperlukan pasar atau program pemulihan hipotetik untuk DAS Ciliwung. Sebelum memutuskan besaran WTP, responden terlebih dahulu memperoleh informasi terkait kondisi *status quo* DAS Ciliwung saat ini, urgensi program pemulihan aliran sungai, ancaman terhadap ekosistem, dan program pemulihan yang diajukan serta keuntungannya. Dalam penelitian ini, program pemulihan hipotetik DAS Ciliwung merupakan upaya revitalisasi dan normalisasi aliran sungai. Tujuan utama program ini adalah memperbaiki ekosistem dan kualitas air DAS Ciliwung (**Tabel 1**).

Tabel 1. Tujuan program revitalisasi dan normalisasi aliran sungai.

No.	Kriteria	Sebelum program	Sesudah program
1	Kualitas air	Tercemar & tidak layak menjadi sumber air bersih penduduk	Bersih & layak menjadi sumber air bersih penduduk
2	Ekosistem sungai	Rusak, penuh sampah, dan tidak layak menjadi habitat biota sungai	Pulih, bersih, dan layak dihidupi biota sungai
3	Potensi banjir	Tinggi	Rendah
4	Potensi wisata	Tidak potensial	Potensial

Kontribusi terhadap program ini dilakukan melalui kenaikan tarif Perusahaan Air Minum (PAM) di DKI Jakarta selaku penyedia air bersih bagi penduduk Provinsi DKI Jakarta. Metode ini dipilih karena program pemulihan DAS Ciliwung akan mempengaruhi ketersediaan dan kualitas air bersih di Provinsi DKI Jakarta secara langsung. Dengan demikian, responden akan lebih mengerti hubungan dan keterkaitan langsung program yang ditawarkan terhadap kesejahteraannya.

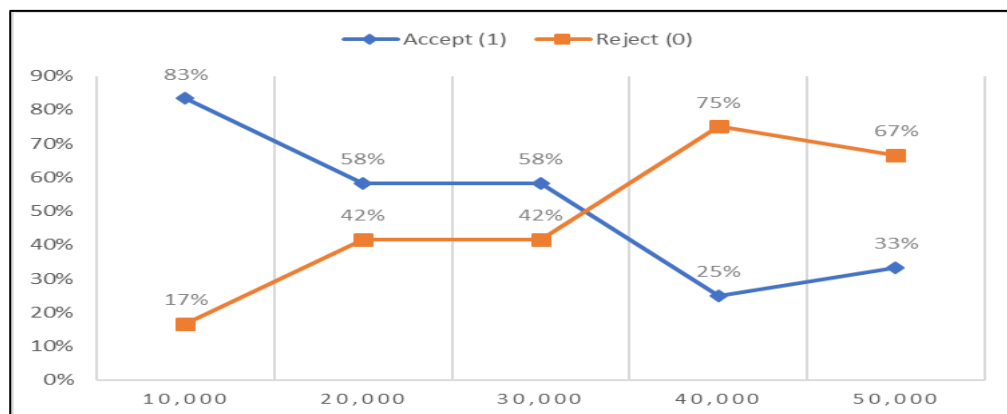
3.4. Teknik *Bidding* dan *starting point*

Menurut Pemerintah Provinsi DKI Jakarta yang dimuat dalam berita TEMPO (2021), dibutuhkan dana sekitar Rp1 triliun untuk program revitalisasi dan normalisasi sungai di DKI Jakarta. Hal ini diasumsikan sebagai biaya yang dibutuhkan untuk merevitalisasi DAS Ciliwung hingga bersih dan layak dijadikan sumber air bersih. Dengan jumlah penduduk mencapai 10.609.681 jiwa pada tahun 2021 (BPS 2021), Provinsi DKI Jakarta diperkirakan memiliki 2.652.420 rumah tangga dengan rata-rata empat individu per rumah tangga.

Dengan demikian, jumlah kontribusi yang diperlukan dari setiap rumah tangga diperoleh dengan cara membagi biaya program revitalisasi dan normalisasi DAS Ciliwung dengan jumlah keluarga. Jumlah kontribusi per rumah tangga per tahun yang dibutuhkan adalah Rp 377.014 atau Rp 31.418 per bulan. Jika dibulatkan, perkiraan kontribusi per bulan yang diperlukan dari setiap rumah tangga adalah Rp 30.000. Survei dilakukan dengan mengambil nilai Rp 30.000 sebagai titik tengah. Survei disebar secara acak dengan rentang nilai kontribusi (*Bid*) dari Rp 10.000-50.000 sebagai kontribusi per rumah tangga melalui kenaikan tarif Perusahaan Air Minum (PAM) selaku penyedia air bersih di Provinsi DKI Jakarta.

3.5. Nilai ekonomi DAS Ciliwung

Dalam rentang waktu penelitian, terdapat sebanyak 60 data yang berhasil dikumpulkan dengan rincian 12 responden untuk setiap tingkat kontribusi (*Bid*) mulai dari Rp 10.000 hingga Rp 50.000. Responden berasal dari beragam latar belakang kondisi seperti usia, tingkat pendidikan, dan penghasilan bulanan. Usia dari seluruh responden berkisar dari 21 tahun hingga 54 tahun dengan rata-rata usia responden 28 tahun. Tingkat pendidikan dicerminkan dalam satuan waktu (tahun) dari total pendidikan yang telah ditempuh. Tingkat pendidikan dari seluruh responden berkisar dari 12 tahun (SMA/Sederajat) hingga 15 tahun (Diploma/S1/Sederajat) dengan rata-rata 14 tahun (dibulatkan). Penghasilan bulanan merupakan total penghasilan seluruh anggota keluarga dalam suatu rumah tangga setiap bulannya. Penghasilan bulanan dari seluruh responden berkisar dari Rp 3.000.000 hingga Rp 30.000.000 dengan rata-rata Rp 10.250.000. Frekuensi kerelaan responden untuk setiap tingkat kontribusi (*Bid*) dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Frekuensi relatif kerelaan membayar.

Dalam penelitian ini, variabel dependen yang digunakan adalah kerelaan untuk berkontribusi. Sementara itu, variabel independen yang digunakan adalah besar nilai kontribusi (*Bid*), penghasilan per bulan per rumah tangga, usia, dan tingkat pendidikan dari responden kuesioner. Secara simultan, keseluruhan variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kerelaan untuk berkontribusi. Hal ini ditunjukkan pada **Tabel 2** dengan nilai *significance-f* model sebesar 0,0385 yang lebih kecil dari tingkat signifikansi kesalahan sebesar 0,05. Secara parsial, hanya variabel besaran nilai kontribusi (*Bid*) yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kerelaan untuk berkontribusi dengan *p-value* sebesar 0,00845 yang ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Tabel 2. Statistik regresi.

LL	LL0	Chi-sq	df	p-value	R-sq (L)	R-sq (CS)	R-sq (N)	AIC	BIC
-36,5122	-41,5555	10,08652	4	0,038995	0,121362	0,154738	0,206394	83,02446	93,49619

Tabel 3. Hasil regresi logistik.

	<i>coeff</i>	<i>s.e.</i>	<i>Wald</i>	<i>p-value</i>	<i>exp(b)</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>
<i>Intercept</i>	2,418138	2,9265	0,68275	0,40864	11,2249		
Pendapatan	-1,79E-08	3,87E-08	0,21342	0,64409	1	1	1
Usia	-0,02318	0,02797	0,68654	0,40734	0,97708	0,92495	1,03215
Pendidikan	0,015903	0,21272	0,00558	0,94041	1,01602	0,66962	1,54163
<i>Bid</i> /MWTP	-5,79E-05	2,20E-05	6,93434	0,00845	0,99994	0,99989	0,99998

Berdasarkan hasil regresi data pada **Tabel 3**, persamaan regresi dapat ditulis seperti ditunjukkan melalui **Persamaan 5**.

$$\text{Kerelaan berkontribusi} = 2,418 - 1,790 (\text{pendapatan}) - 0,023 (\text{usia}) + 0,015 (\text{pendidikan}) - 5,788 (\text{Bid/MWTP}) \dots\dots\dots(5)$$

Berdasarkan hasil regresi, variabel pendapatan, usia, dan besaran nilai kontribusi memiliki hubungan yang negatif dengan kerelaan masyarakat untuk berkontribusi dalam pemulihan DAS Ciliwung. Semakin kecil nilai ketiga variabel ini, semakin besar kerelaan masyarakat untuk berkontribusi. Meski demikian, tingkat pendidikan justru memiliki hubungan yang positif terhadap kerelaan masyarakat untuk berkontribusi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan masyarakat DKI Jakarta semakin tinggi pula kesediaannya untuk berkontribusi dalam pemulihan DAS Ciliwung.

Rata-rata besaran *Bid* atau *Mean WTP* (MWTP) per bulan diperoleh dengan cara estimasi besaran nilai MWTP per bulan melalui persamaan regresi yang telah diperoleh. Perhitungan nilai MWTP per bulan dapat ditulis pada **Persamaan 6**. Nilai *Bid* atau MWTP mencapai titik maksimum saat responden menjawab “tidak” (Kerelaan berkontribusi bernilai 0) sehingga persamaan yang terbentuk dapat dilihat pada **Persamaan 7**.

$$Bid \text{ atau } MWTP = \frac{-2.418 - (1.790 \times Pendapatan) - (-0,0231 \times Usia) - (0,0159 \times Pendidikan)}{-5,788} \dots\dots\dots (6)$$

$$0 = 2,418 - 1,790 (\text{pendapatan}) - 0,023 (\text{usia}) + 0,015 (\text{pendidikan}) - 5,788 (Bid \text{ atau } MWTP) \dots\dots (7)$$

Setelah memperoleh persamaan untuk menentukan *Bid* atau MWTP per bulan, nilai rata-rata pendapatan, usia, dan tingkat pendidikan dari seluruh responden disubstitusi ke dalam persamaan untuk memperoleh nilai *Bid* atau MWTP per bulan seperti yang ditunjukkan pada **Persamaan 8**.

$$Bid \text{ atau } MWTP = \frac{-2,418 - (-1,790 \times 10.250.000) - (-0,023 \times 28) - (0,015 \times 14)}{-5,788}$$

$$= \text{Rp}31.157 \dots\dots\dots (8)$$

Nilai *Bid* atau MWTP dari setiap rumah tangga di DKI Jakarta per bulannya adalah sebesar Rp 31.157. Nilai ekonomi DAS Ciliwung sebagai penyedia air bersih diperoleh melalui konversi MWTP per bulan menjadi MWTP per tahun untuk keseluruhan populasi rumah tangga di DKI Jakarta. **Persamaan 9** menunjukkan perhitungan nilai ekonomi DAS Ciliwung.

$$\begin{aligned} \text{Nilai ekonomi} &= MWTP \text{ per bulan} \times \text{populasi rumah tangga} \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 31.157 \times 2.652.420 \times 12 \text{ bulan} \\ &= \text{Rp } 991.000.000.000 \text{ (dibulatkan)} \dots\dots\dots (9) \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, nilai ekonomi DAS Ciliwung sebagai penyedia air bersih adalah Rp 991.000.000.000. Nilai ini dapat menjadi pertimbangan bagi pengelola DAS Ciliwung dan pemerintah setempat dalam pengambilan kebijakan. Ekaputra et al. (2021) juga menggunakan *Contingent Valuation Method* dalam mengevaluasi nilai ekonomi dari DAS Kuranji melalui pendekatan volume air yang memperoleh nilai Rp 272/m³ air.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang mengacu pada beberapa sumber dan fakta lapangan yang ada, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat penghasilan dan usia, maka semakin kecil kerelaan masyarakat DKI Jakarta untuk membayar biaya kontribusi revitalisasi dan normalisasi DAS Ciliwung. Jika semakin tinggi tingkat pendidikan yang telah ditempuh, maka semakin besar kerelaannya dalam membayar biaya kontribusi. Nilai ekonomi DAS Ciliwung sebesar Rp 991.000.000.000/tahun yang dialokasikan untuk upaya revitalisasi dan normalisasi DAS Ciliwung.

Beberapa hal yang dapat dilakukan dalam rangka meningkatkan kebersihan dan kualitas DAS Ciliwung antara lain menggencarkan program edukasi kepada masyarakat, khususnya warga DKI Jakarta mengenai pentingnya menjaga kebersihan dan kualitas DAS Ciliwung guna manfaat yang lebih besar, misalnya seperti sosialisasi mulai dari tingkat kelurahan. Nilai WTP juga dapat dijadikan pertimbangan pemerintah untuk membantu pendanaan dan pengambilan kebijakan dalam upaya revitalisasi dan normalisasi DAS Ciliwung agar pelaksanaannya dapat maksimal.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak Teguh Warsito selaku dosen pengampu mata kuliah Penilaian Sumber Daya Alam II di Politeknik Keuangan Negara STAN yang telah memberikan ilmu dan membimbing peneliti, sehingga dapat melaksanakan penilaian sumber daya alam. Selanjutnya, peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dan membantu peneliti dalam proses penelitian ini. Besar harapan peneliti, kajian ini dapat bermanfaat bagi siapa pun yang membaca dan dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Barton DN. 2002. The transferability of benefit transfer: contingent valuation of water quality improvements in Costa Rica. *Ecological Economics* 42:147-164.
- Bateman I and Langford I. 1997. Non-users' willingness to pay for a national park: an application and critique of the contingent valuation method. *Regional Studies* 31(6):571-582.

- Bettencourt P, Fulgencio C, Grade M and Wasserman JC. 2021. A comparison between the European and the Brazilian models for management and diagnosis of river basins. *Water Policy* 23(1):58-76.
- Blomquist GC and Whitehead JC. 1998. Resource quality information and validity of willingness to pay in contingent valuation. *Resource Energy and Economics* 20(2):179-196.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. 2021. Jumlah penduduk Provinsi DKI Jakarta menurut kelompok umur dan jenis kelamin 2019-2021 [internet]. Tersedia di: <https://jakarta.bps.go.id/indicator/12/111/1/jumlah-penduduk-provinsi-dki-jakarta-menurut-kelompok-umur-dan-jenis-kelamin.html>.
- [DLH] Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta. 2021. Kualitas air Sungai Ciliwung. Tersedia di: <https://lingkunganhidup.jakarta.go.id/>
- Dolan F, Lamontagne J, Link R, Hejazi M, Reed P and Edmonds J. 2021. Evaluating the economic impact of water scarcity in a changing world. *Nature Communications* 12(1915):1-10.
- Effendi H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Ekaputra G, Yonariza and Wardiman D. 2021. Economic value of water yields on critical land conservation in Kuranji Watershed. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 757:012038.
- Hariyadi S dan Effendi H. 2016. Diktat penentuan status kualitas perairan pesisir. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hiemstra K, Van Vuren S, Vinke FSR, Jorissen RE and Kok M. 2022. Assessment of the functional performance of lowland river systems subjected to climate change and large scale morphological trends. *International Journal of River Basin Management* 20(1):45-56.
- Kling CL, Phaneuf DJ and Zhao J. 2012. From Exxon to BP: has some number become better than no number?. *Journal of Economic Perspectives* 26(4):3-26.
- Sizya RR. 2015. Analysis of inter-household willingness to pay for solid waste management in Mwanza City, Tanzania. *Journal of Resources Development and Management* 4:57-67.

- Tempo. 2021. Cegah banjir, DKI anggarkan Rp 1 triliun untuk normalisasi sungai dan waduk. Tersedia di: <https://metro.tempo.co/read/1509792/cegah-banjir-dki-anggarkan-rp-1-triliun-untuk-normalisasi-sungai-dan-waduk>
- Tian K, Wang H and Wang Y. 2021. Investigation and evaluation of water literacy of urban residents in China based on data correction method. *Water Policy* 23(1):77-95.
- [UI] Universitas Indonesia. 2013. Sungai Ciliwung kini [internet]. Tersedia di: <https://www.ui.ac.id/sungai-ciliwung-kini-2/>
- Ukpai SN, Ojobor RG , Okogbue CO , Nnabo PN, Oha AI, Ekwe AC and Nweke MO. 2021. Socio-economic influence of hydrogeology in regions adjoining coal bearing formation: water policy in Anambra Basin. *Water Policy* 23(3):654-683.
- UU (Undang-Undang) Nomor 7 Tahun 2004 tentang sumber daya air.
- Wei C, Dong X, Yu D, Liu J, Reta G, Zhao W, Kuriqi A and Su B. 2022. An alternative to the grain for green program for soil and water conservation in the upper Huaihe River Basin, China . *Journal of Hydrology: Regional Studies* 43:101180.
- Wulandari A, Fahrulraz MF, Doven FS dan Budyanra. 2019. Penerapan metode regresi logistik biner untuk mengetahui determinan kesiapsiagaan rumah tangga dalam menghadapi bencana alam (studi kasus di Provinsi Jawa Tengah tahun 2017). *Seminar Nasional Official Statistics* 2019:379-389.