

Analisis Pengaruh Jumlah Beban Pencemaran Air antara Air Permukaan *Upstream* dan *Downstream* Kali Baru Menggunakan Metode Regresi Linear

Anidah H Triwulandari dan Okik Hendriyanto Cahyonugroho*

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Email Korespondensi: okikhc@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Kata Kunci:

air permukaan, beban pencemar, regresi linear, hulu, hilir

Jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan jumlah beban pencemar air permukaan *downstream*. Air mengalir dari hulu ke hilir yang menyebabkan perubahan kualitas air, oleh karena itu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* terhadap jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* di Kali Baru, Jakarta Selatan. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode regresi linier sederhana dengan variabel prediktor adalah beban pencemar air permukaan *upstream* (X) dan variabel respon adalah beban pencemar air permukaan *downstream* (Y). Hasil menunjukkan nilai konstan (a) sebesar 0,374 sedangkan nilai slope (b) sebesar 1,022 sehingga didapatkan model regresi $Y = 0,374 + 1,022 X$. Dari data dapat disimpulkan jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* memiliki pengaruh terhadap jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* sebesar 0,374%, sedangkan 1,022% dan sisanya dipengaruhi oleh variabel luar. Kedua variabel memiliki hubungan yang kuat. Pengaruh kedua variabel yaitu jika jumlah beban pencemar yang masuk ke badan air permukaan *upstream* meningkat maka jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* akan meningkat pula.

ABSTRACT

Keyword:

surface water, pollutant load, linear regression, upstream, downstream

The total upstream surface water pollutant load has a lower value than the total downstream surface water pollutant load. Water flows from upstream to downstream which causes changes in water quality, therefore a study was conducted with the aim of knowing the effect of the amount of upstream surface water pollutant load on the amount of downstream surface water pollutant load in Kali Baru, South Jakarta. The analysis was conducted using a simple linear regression method with the predictor variable being the upstream surface water pollutant load (X) and the response variable being the downstream surface water pollutant load (Y). The results show a constant value (a) of 0.374 while the slope value (b) is 1.022 so that the regression model $Y = 0.374 + 1.022 X$ is obtained. From the data it can be concluded that the amount of upstream surface water pollutant load has an influence on the amount of downstream surface water pollutant load of 0.374%, while 1.022% and the rest are influenced by external variables. Both variables have a strong relationship. The influence of the two variables is that if the amount of pollutant load entering the upstream surface water body increases, the amount of downstream surface water pollutant load will also increase.

1. PENDAHULUAN

Air permukaan merupakan salah satu sumber air yang banyak digunakan untuk berbagai kepentingan, seperti kebutuhan rumah tangga, industri, pembangkit listrik, maupun sebagai sarana rekreasi dan transportasi. Selain itu, air juga mendukung semua bentuk kehidupan dan mempengaruhi gaya hidup, kesejahteraan ekonomi, dan kesehatan (P.U. *et al.*, 2017). Air sungai merupakan salah satu jenis air yang selalu dimanfaatkan oleh manusia. Air sungai merupakan air permukaan yang biasanya digunakan oleh masyarakat untuk

memenuhi kebutuhan hidupnya. Berdasarkan daerahnya, air sungai memiliki 3 jenis pembagian yaitu daerah hulu (*upstream*), tengah, dan hilir (*downstream*) (Hanum *et al.*, 2022). Secara alami, air mengalir dari hulu ke hilir yaitu dari daerah yang lebih tinggi ke daerah yang lebih rendah.

Bagian hulu (*upstream*) sungai merupakan daerah yang terletak relatif tinggi dengan kemiringan lereng besar sehingga air dapat mengalir turun. Bagian hulu menjadi daerah yang mudah terjadi erosi atau pengikisan karena pada umumnya saat air mengalir lebih cepat maka gesekan yang terjadi dengan batuan dan tanah semakin besar. Hal tersebut berpengaruh

terhadap bentuk kontur yang relatif lebih rapat dimana menunjukkan adanya kemiringan permukaan bumi yang cukup besar. Pada bagian hulu karena air terus mengalir maka tidak terdapat pengendapan. Biasanya aliran sungai bagian hulu mempunyai kecepatan yang lebih besar daripada bagian hilir, sehingga partikel yang diangkut pada saat banjir yang merupakan hasil erosi bukan hanya partikel sedimen halus saja, akan tetapi pasir, batu, dan kerikil juga ikut terangkut.

Bagian hilir (*downstream*) sungai merupakan daerah yang terletak lebih landai dengan kemiringan lereng kecil. Kemiringan dasar sungai yang landai mengakibatkan kecepatan aliran air melambat sehingga keadaan ini mudah terjadi proses pengendapan. Biasanya bagian hilir melalui daerah pendataran yang didominasi pasir halus dan lumpur. Alur sungai yang kecepatan alirannya lambat dan jauh lebih tenang serta melalui daerah pendataran lebih banyak terjadi pengendapan dibandingkan bagian hulu.

Pencemaran air merupakan perubahan status air akibat masuknya atau dimasukkannya energi, zat, makhluk hidup, dan komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia. Hal tersebut menyebabkan kualitas air menurun sehingga air tidak dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan dan kegunaannya. Kualitas air menjadi suatu hal yang penting diketahui sebelum air tersebut dimanfaatkan oleh makhluk hidup. Kualitas air sungai dapat dipengaruhi oleh karakteristik sungai. Air yang bergerak dapat menguraikan polutan lebih cepat daripada air yang tergenang. Aktivitas manusia menjadi salah satu penyebab utama masuknya bahan kimia ke badan air sehingga menyebabkan pencemaran air (Hanum *et al.*, 2022). Kualitas air permukaan Kali Baru berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi, pada hasil laboratorium air permukaan *upstream* dan *downstream* menunjukkan hasil sebagian besar parameter memenuhi baku mutu. Jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan jumlah beban pencemar air permukaan *downstream*. Hal tersebut disebabkan pada saat air mengalir dari hulu ke hilir terdapat pembuangan limbah oleh aktivitas manusia seperti dari hasil limbah kegiatan yang dibuang ke sungai maupun hasil limbah rumah tangga di pemukiman sekitar.

Analisis regresi linear merupakan salah satu metode statistik yang paling umum digunakan untuk memodelkan data dengan konsep persamaan garis linear (Luthfiarta *et al.*, 2020). Dalam pemodelan regresi linear terdapat dua variabel, yaitu *dependent variable* atau variabel terikat atau variabel respon yang nilainya bergantung pada variabel lain dan *independent variable* atau variabel bebas atau variabel prediktor yang diduga mempengaruhi variabel terikat. Apabila jumlah variabel bebas yang digunakan hanya memiliki satu variabel maka disebut analisis regresi linear sederhana, sedangkan apabila jumlah variabel bebas yang digunakan lebih dari satu maka disebut analisis regresi linear berganda (Permai & Tanty, 2018).

Bentuk hubungan antara variabel bebas (X) dengan dengan variabel terikat (Y) bisa dalam bentuk polinom derajat satu, polinom derajat dua, polinom derajat tiga, dan seterusnya. Selain itu, dapat dibuat dalam model lain misalnya logaritma, eksponensial, sigmoid, dan sebagainya. Biasanya dilakukan transformasi pada bentuk ini dalam analisis regresi dan korelasi supaya menjadi bentuk polinom. Bentuk paling sederhana dari persamaan regresi linier adalah satu variabel

bebas (X) dengan satu variabel terikat (Y) dengan persamaan $Y = a + bX$ (Ilmi *et al.*, 2019).

Penelitian ini bertujuan membentuk model regresi untuk mengetahui hubungan antara jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* dan *downstream* Kali Baru dan mengetahui pengaruh jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* terhadap jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* Kali Baru, Jakarta Selatan. Vol. 4, Oktober 2023

2. METODE PENELITIAN

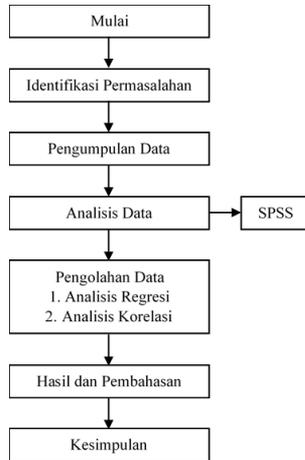
Penelitian ini dilakukan di air permukaan Kali Baru, Jakarta Selatan. Pengambilan sampel dilakukan di 2 titik lokasi yaitu air permukaan *upstream* (hulu) dan *downstream* (hilir). Titik sampling pertama diambil di air permukaan *upstream* Kali Baru yang berada di koordinat 06°18'15,480" LS dan 106°50'14,202" BT dan titik sampling kedua diambil di air permukaan *downstream* Kali Baru yang berada di koordinat 06°18'8,198" LS dan 106°50'12,174" BT.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampling

Sebelum hari pelaksanaan pengukuran dan pengambilan data, dilakukan observasi di tempat sekitar pengambilan titik sampling. Pengambilan data dilakukan dengan mengambil sampel air di permukaan *upstream* Kali Baru dan air permukaan *downstream* Kali Baru. Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan adanya rencana pembangunan gedung asrama mahasiswa Nusantara di Provinsi DKI Jakarta di sekitar air permukaan Kali Baru. Sampel air yang didapatkan kemudian dianalisis di laboratorium menggunakan metode uji sesuai parameter. Data hasil laboratorium kualitas air permukaan *upstream* dan *downstream* Kali Baru yang kemudian diambil beberapa parameter beban pencemar yaitu terdapat 14 parameter. Setelah didapatkan jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* dan *downstream* selanjutnya data diolah secara statistik menggunakan uji regresi linear sederhana untuk mengetahui pengaruh jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* terhadap jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* Kali Baru. Untuk mengetahui hubungan antara jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* dan *downstream* Kali Baru dapat diketahui melalui uji korelasi. Analisis uji regresi linear dan uji korelasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solution*).

Tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 2:



Gambar 2. Flowchart

Penelitian ini dilakukan dengan regresi linear sederhana yang memiliki alur penelitian sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2. Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan di lokasi perencanaan. Pengumpulan data dilakukan dengan metode data primer yang didapatkan secara langsung dengan pengukuran kualitas air permukaan Kali Baru, Jakarta Selatan. Data tersebut diproses dengan menggunakan aplikasi SPSS sehingga data dapat dianalisis dan diolah agar mendapatkan persamaan regresi linear sederhana. Persamaan ini kemudian dilakukan evaluasi dan validasi data menggunakan uji korelasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengukuran Kualitas Air Permukaan

Kualitas air permukaan ditentukan dengan pengukuran beberapa parameter pencemar. Pengukuran dilakukan pada daerah air permukaan *upstream* dan daerah air permukaan *downstream* Kali Baru dengan titik lokasi yang telah ditentukan. Berdasarkan data hasil laboratorium, jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* dan *downstream* sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Laboratorium Air Permukaan

No	Parameter	Satuan	Hasil	
			Upstream	Downstream
1	Suhu	°C	26,7	26,6
2	TDS	mg/L	519	526
3	TSS	mg/L	47	51
4	Warna	Pt/Co	16,52	16,84
5	pH	pH unit	7,31	7,34
6	BOD ₅	mg/L	32,19	34,5
7	COD	mg/L	56,4	59,12
8	DO	mg/L	2,97	2,98
9	NO ₃ -N	mg/L	2,04	2,13
10	NH ₃ -N	mg/L	0,411	0,427
11	SO ₄ ²⁻	mg/L	4,51	4,77
12	MBAS	mg/L	0,162	0,165
13	Fecal Coli	MPN/100 mL	71	74
14	Total Coli	MPN/100 mL	848	870

Sumber : Hasil Laboratorium, 2022

3.2 Variabel Penelitian

Dalam analisis regresi terdapat dua jenis variabel yaitu variabel respon atau disebut variabel dependen merupakan variabel yang nilainya dipengaruhi oleh variabel lain dan dinotasikan dengan variabel Y dan variabel prediktor atau disebut variabel independen merupakan variabel bebas yang tidak dipengaruhi variabel lain dan dinotasikan dengan X (Suhandi *et al.*, 2018). Berdasarkan tabel 2, variabel X adalah jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* dan variabel Y adalah jumlah beban pencemar air permukaan *downstream*.

Tabel 2. Variabel Penelitian

Variabel	
Beban Pencemar Air Permukaan <i>Upstream</i> (X)	Beban Pencemar Air Permukaan <i>Downstream</i> (Y)
26,7	26,6
519	526
47	51
16,52	16,84
7,31	7,34
32,19	34,5
56,4	59,12
2,97	2,98
2,04	2,13
0,411	0,427
4,51	4,77
0,162	0,165
71	74
848	870

3.3 Pengolahan Data

Data hasil laboratorium air permukaan Kali Baru kemudian dimasukkan ke dalam aplikasi SPSS pada *worksheet* baru *Data View*.

	X	Y
1	26.70	26.60
2	519.00	526.00
3	47.00	51.00
4	16.52	16.84
5	7.31	7.34
6	32.19	34.50
7	56.40	59.12
8	2.97	2.98
9	2.04	2.13
10	.41	.43
11	4.51	4.77
12	.16	.17
13	71.00	74.00
14	848.00	870.00

Gambar 3. Tampilan Input Data pada Aplikasi SPSS

Gambar 3 menunjukkan data hasil laboratorium air permukaan yang telah diinput dalam aplikasi SPSS. Setelah data diinputkan, maka selanjutnya dilakukan analisis data. Pengolahan data dilakukan untuk menganalisis hasil persamaan uji regresi linear sederhana dan analisis korelasi. Adapun langkah-langkah yang diperlukan untuk melakukan pengolahan data uji analisis regresi linear sederhana, yaitu sebagai berikut:

- (1) Menginput data yang akan dianalisis pada *Data View*
- (2) Klik *Analyze > Regression > Linear*

(3) Kemudian akan muncul *Dialog Linear Regression*, memasukkan variabel dengan cara pindahkan variabel dependen (Y) ke kotak variabel dependen dan pindahkan variabel independen (X) ke kotak variabel independen

(4) Klik *Statistic* untuk memilih statistik yang ingin dihitung

(5) Kemudian akan muncul *dialog statistic*, centang opsi statistik sesuai kebutuhan seperti *Estimates*, *Model fit* (untuk uji F dan R²), *Descriptives* dan lainnya

(6) Klik *Continue*

(7) Pada bagian *Method*, dapat memilih jenis model yang diinginkan. Untuk regresi linear sederhana menggunakan *method Enter*

(8) Terakhir klik OK untuk menjalankan analisis regresi linear dan akan muncul dalam jendela *output SPSS*.

3.4 Analisis Data

3.4.1 Uji Korelasi

Uji korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara beban pencemar air permukaan *upstream* dengan beban pencemar air permukaan *downstream* Kali Baru. Dilakukan pengujian hipotesis, dengan hipotesis yang diuji adalah:

H₀ = tidak ada korelasi antar variabel

H₁ = ada korelasi antar variabel

Dengan kriteria uji daerah penolakan, jika *p-value* < 0,05 maka H₀ ditolak, artinya ada korelasi antar variabel dan jika *p-value* > 0,05 maka H₀ gagal ditolak atau diterima, artinya tidak ada korelasi antar variabel.

		Downstream	Upstream
Pearson Correlation	Downstream	1.000	1.000
	Upstream	1.000	1.000
Sig. (1-tailed)	Downstream	.	.000
	Upstream	.000	.
N	Downstream	14	14
	Upstream	14	14

Gambar 4. Hasil Output Korelasi

Pada gambar 4, menunjukkan bahwa variabel *upstream* dan variabel *downstream* memiliki nilai *p-value* sebesar 0,000. *p-value* < 0,05 maka, H₀ ditolak artinya ada korelasi antara variabel. Antara dua variabel dapat diukur tingkat keeratan hubungan linearnya dengan hubungan sebab akibat. Hubungan antara dua variabel dikatakan berkorelasi kuat jika semakin mendekati nilai 1 atau -1. Sedangkan hubungan antara dua variabel dikatakan berkorelasi lemah jika semakin mendekati nilai 0. Apabila nilai korelasi bertanda negatif (-), maka menunjukkan berlawanan arah atau berbanding terbalik, sedangkan apabila nilai korelasi bertanda positif (+), maka menunjukkan searah atau berbanding lurus (Petunjuk Praktikum Statistik Lingkungan, 2021).

Berdasarkan hasil *output* tabel 4, menunjukkan nilai korelasi variabel *upstream* dan variabel *downstream* sama yaitu 1,000 artinya menunjukkan kuatnya hubungan beban pencemar air permukaan *upstream* dengan beban pencemar air permukaan *downstream*. Nilai korelasi merupakan angka positif (+) artinya menunjukkan arah berbanding lurus antara

jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* dengan *downstream*. Jika berbanding lurus, maka apabila jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* meningkat, dengan hal ini jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* juga akan meningkat dan begitu sebaliknya.

3.4.2 Persamaan Regresi

Analisis regresi menyatakan hubungan fungsional antara variabel-variabel yang dinyatakan dalam persamaan matematika. Analisis regresi linear sederhana (tunggal) merupakan hubungan fungsional antara satu variabel prediktor atau independent dengan satu variabel respon atau dependent, sedangkan analisis regresi linear berganda merupakan hubungan fungsional yang lebih dari satu variabel (Suhandi et al., 2018). Model persamaan regresi linear sederhana secara matematik adalah sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Dimana:

Y = variabel dependen atau variabel respon

X = variabel independen atau variabel prediktor

a = konstanta

b = slope atau koefisien regresi (kemiringan), besaran respon yang ditimbulkan oleh prediktor

Analisis regresi linear sederhana merupakan variabel bebas tunggal yang digunakan untuk mendapatkan hubungan matematis dalam bentuk persamaan antara variabel tak bebas. Analisis regresi dalam melakukan analisis korelasi lebih akurat karena pada analisis tersebut menunjukkan kesulitan tingkat perubahan suatu variabel terhadap variabel lainnya dapat ditentukan. Oleh karena itu, melalui analisis regresi dalam meramalkan nilai variabel terikat pada nilai variabel bebas lebih akurat.

Untuk menguji hubungan sebab akibat antara variabel bebas atau faktor penyebab (X) terhadap variabel terikat atau faktor akibat (Y) dapat menggunakan metode statistik regresi linear sederhana.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.374	.572		.654	.525
	Upstream	1.022	.002	1.000	478.124	.000

a. Dependent Variable: Downstream

Gambar 5. Hasil Output Regresi

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan a = angka konstan bernilai 0,374. Angka konstan mengandung arti bahwa, jika tidak ada jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* (X) maka nilai jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* (Y) adalah sebesar 0,374. Sedangkan b merupakan angka koefisien regresi dengan nilai sebesar 1,022. Angka ini mengandung arti bahwa, jika jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* meningkat sebesar 1%, maka jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* akan meningkat sebesar 1,022 kali. Akan tetapi, setiap nilai dari variabel X yang berkurang dari nol menjadi minus satu, maka nilai variabel Y berkurang sebesar 1,022 kali. Hal ini memiliki makna, setiap pengurangan jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* sebesar minus satu, maka jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* berkurang sebesar 1,022

kali. Dengan demikian diperoleh persamaan regresinya adalah $Y = 0,374 + 1,022 X$.

3.4.3 Hubungan Antara Jumlah Beban Pencemar Air Permukaan *Upstream* dan *Downstream*

Apabila jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* meningkat, maka jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* juga akan meningkat. Perubahan jumlah beban pencemar pada daerah *upstream* air permukaan dipengaruhi jumlah bahan kimia yang masuk ke badan air. Selain itu, berdasarkan kondisi eksisting lokasi pengambilan sampling dekat dengan daerah pemukiman penduduk dan kegiatan industri. Kualitas air permukaan *upstream* Kali Baru menunjukkan jumlah beban pencemar yang nilainya lebih rendah dibandingkan air permukaan *downstream*.

Air mengalir dari daerah yang tinggi (*upstream*) ke daerah rendah (*downstream*). Jumlah beban pencemar pada air permukaan *downstream* memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan air permukaan *upstream*, hal tersebut disebabkan pada saat air mengalir dari hulu ke hilir di bagian tengah air permukaan terdapat aktivitas pembuangan limbah yang berasal dari kegiatan masyarakat sekitar dan pada bagian *downstream* air permukaan terdapat kegiatan industri. Selain itu, daerah hilir memiliki kemiringan lebih landai yang mengakibatkan kecepatan aliran air melambat sehingga keadaan ini mudah terjadi proses pengendapan. Oleh karena itu, beban pencemar akan berkumpul di daerah air permukaan *downstream* sehingga jumlah beban pencemar lebih tinggi dibandingkan air permukaan *upstream*.

Bahan kimia yang masuk ke badan air secara berlebihan dapat menyebabkan jumlah beban pencemar tinggi dan melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. Beban pencemar akan berpengaruh terhadap kualitas air permukaan karena air permukaan dengan kualitas baik tidak memiliki beban pencemar yang nilainya melebihi baku mutu. Air permukaan Kali Baru sendiri merupakan salah satu sumber air yang diperuntukkan untuk mengairi pertanian. Apabila air tercemar dan melebihi baku mutu, maka air permukaan harus dilakukan pengolahan.

Berdasarkan yang telah dijelaskan di atas, bahwa jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* yang tinggi akan meningkatkan jumlah beban pencemar air permukaan *downstream*. Tingginya beban pencemar yang dibuang ke badan air apabila tidak diimbangi dengan pengolahan air permukaan, maka berpotensi menyebabkan air permukaan tercemar. Jadi, hubungan antara variabel jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* dengan jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* berhubungan positif namun berpengaruh negatif karena jika jumlah beban pencemar yang masuk ke badan air permukaan *upstream* meningkat maka tingkat pencemaran air permukaan *downstream* akan meningkat pula.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis nilai *p-value* sebesar 0,000, *p-value* < 0,05 maka, H_0 ditolak. Dengan hal ini, ada keterkaitan atau korelasi antara jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* dan jumlah beban pencemar air permukaan *downstream*. Jumlah beban pencemar air permukaan *upstream*

dengan jumlah beban pencemar air *downstream* menghasilkan *pearson correlation* sebesar 1,000 yang dapat diartikan menunjukkan kuatnya hubungan antara jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* dengan *downstream* karena nilainya mendekati 1 atau -1. Sedangkan hasil analisis regresi linear sederhana dapat disimpulkan bahwa variabel jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* (X) memiliki pengaruh terhadap variabel jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* (Y) di Kali Baru, Jakarta Selatan dengan nilai konstan (a) 0,374 sedangkan nilai slope (b) 1,022 dan model regresi $Y = 0,374 + 1,022 X$. Jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* memiliki pengaruh terhadap jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* sebesar 0,374%, sedangkan 1,022% dan sisanya dipengaruhi oleh variabel luar. Berdasarkan perhitungan dan analisis di atas, kesimpulan yang didapatkan yaitu jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* mempengaruhi jumlah beban pencemar air permukaan *downstream*. Jumlah beban pencemar air permukaan *upstream* yang tinggi akan meningkatkan jumlah beban pencemar air permukaan *downstream* yang disebabkan terdapat aktivitas pembuangan limbah yang berasal dari kegiatan masyarakat pada saat air mengalir dari hulu ke hilir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat sehingga penelitian ini berhasil dilakukan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Alam Lestari Konsultan yang telah memberikan data sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Serta, semua pihak yang telah bekerjasama, berkontribusi, membantu, dan mendukung untuk terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Hanum, U., Ramadhan, F., Armando, M. F., Sholihqin, M., & Rachmawati, S. (2022). Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air di Sungai Pepe Bagian Hilir, Surakarta. *Sains Dan Teknologi*, 1(1), 376.
- Ilmi, U., Elektro, T., Teknik, F., & Lamongan, I. (2019). Studi Persamaan Regresi Linear untuk Penyelesaian Persoalan Daya Listrik. *Jurnal Teknik*, 11(1), 1083–1088.
- Luthfiarta, A., Febriyanto, A., Lestiawan, H., & Wicaksono, W. (2020). Analisa Prakiraan Cuaca dengan Parameter Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara, dan Kecepatan Angin Menggunakan Regresi Linear Berganda. *JOINS (Journal of Information System)*, 5(1), 10–17. <https://doi.org/10.33633/joins.v5i1.2760>
- P.U., I., C.C., C., F.C., I., I.F., F., & C.A., O. (2017). A Review of Environmental Effects of Surface Water Pollution. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 4(12), 128–137. <https://doi.org/10.22161/ijaers.4.12.21>
- Permai, S. D., & Tanty, H. (2018). ScienceDirect Linear regression model using bayesian approach for energy Linear regression model using bayesian approach for energy performance of residential building performance of residential building. *Procedia Computer Science*, 135, 671–677. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.219>

- Petunjuk Praktikum Statistik Lingkungan. (2021). *Program Studi Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Jatim*.
- Suhandi, N., Putri, E. A. K., & Agnisa, S. (2018). Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk terhadap Jumlah Kemiskinan Menggunakan Metode Regresi Linear di Kota Palembang. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 9(2), 77–82. <https://doi.org/10.36982/jig.v9i2.543>