

Analysis of Students' Understanding of Environmental Pollution: Perception, Attitude and Awareness of Students towards Environmental in Sidoarjo Junior High School

[Analisis Pemahaman Siswa terhadap Pencemaran Lingkungan: Persepsi, Sikap, dan Kesadaran Lingkungan di Sekolah Menengah Pertama Sidoarjo]

Ulfiyatus Sholikhah¹⁾, Noly Shofiyah^{*.2)}

¹⁾Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: nolyshofiyah@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to describe the level of students' understanding of environmental pollution, describe the level of perception, attitude and awareness of students towards environmental pollution, and describe the relationship between variables (perception, attitude, and awareness) that affect students' understanding of environmental pollution. This research is a non-experimental quantitative type of research using a survey method that uses comprehension test questions and questionnaires as the main instruments in the study. The instruments used were test questions on students' environmental understanding of environmental pollution and questionnaires on students' perceptions, attitudes, and environmental awareness of environmental pollution. The population used in this study amounted to 191 junior high schools in the Sidoarjo Regency area using random sampling techniques obtained from a total of 9 schools. Sampling using random sampling technique to obtain a total of 500 samples. Based on the results, it is stated that all variables are positively interrelated between all variables. The level of student understanding of environmental pollution obtained an average percentage of 76% with good criteria. The level of student perceptions of environmental pollution obtained a percentage of 83.11% with a very good category. The level of student attitudes towards environmental pollution obtained a percentage of 85.95% with a very good category. The level of student awareness of environmental pollution obtained a percentage of 82.87% with a very good category. the relationship between variables that has the greatest influence is on the influence of awareness on attitudes with a value of 0.194 with a value of $P \geq 0.05$, so the significant value has a positive influence.*

Keywords - Understanding, Environment, and Environmental Pollution

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan, mendeskripsikan tingkat persepsi, sikap dan kesadaran siswa terhadap pencemaran lingkungan, serta mendeskripsikan keterkaitan antar variabel (persepsi, sikap, dan kesadaran) yang berpengaruh pada pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan. Penelitian ini merupakan penelitian jenis kuantitatif non eksperimen dengan menggunakan metode survei yang menggunakan soal tes pemahaman dan kuesioner sebagai instrumen utama dalam penelitian. Instrumen yang digunakan adalah soal tes pemahaman lingkungan siswa terhadap pencemaran lingkungan dan kuesioner tentang persepsi, sikap, dan kesadaran lingkungan siswa terhadap pencemaran lingkungan. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 191 SMP di wilayah Kabupaten Sidoarjo dengan menggunakan teknik random sampling didapatkan sejumlah 9 sekolah. Pengambilan sampel menggunakan teknik random sampling sehingga didapatkan sejumlah 500 sampel. Berdasarkan hasil dinyatakan semua variabel saling berkaitan positif antar semua variabel. Tingkat pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan didapatkan presentase rata-rata 76% dengan kriteria baik. Tingkat persepsi siswa terhadap pencemaran lingkungan didapatkan presentase 83,11% dengan kategori sangat baik. Tingkat sikap siswa terhadap pencemaran lingkungan didapatkan presentase 85,95% dengan kategori sangat baik. Tingkat kesadaran siswa terhadap pencemaran lingkungan didapatkan presentase 82,87% dengan kategori sangat baik. keterkaitan antar variabel yang memiliki pengaruh paling besar terdapat pada pengaruh kesadaran terhadap sikap dengan nilai 0,194 dengan nilai $P \geq 0,05$ maka nilai signifikan memiliki pengaruh yang positif.*

Kata Kunci - Pemahaman, Lingkungan, dan Pencemaran Lingkungan

I. PENDAHULUAN

Lingkungan hidup saat ini menjadi perhatian umum bagi masyarakat dalam kehidupan sehari-hari dan merupakan satu kesatuan ruang yang tak terpisahkan dari makhluk hidup, yang terdiri dari tumbuhan, hewan dan

manusia [1]. Kehidupan makhluk hidup terutama pada manusia sangat bergantung pada lingkungan hidup yang mereka tempati. Terdapat hubungan keterkaitan antara makhluk hidup dengan lingkungan yang menyebabkan terjadinya masalah pada lingkungan. Permasalahan lingkungan yang muncul dapat mengakibatkan kelangsungan hidup dan kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lainnya terganggu. Tingkat permasalahan lingkungan pada negara berkembang lebih tinggi daripada permasalahan lingkungan pada negara maju [2]. Tingkat permasalahan lingkungan di negara berkembang didominasi akibat industri dan pembangunan pabrik, dalam penyelesaian permasalahan lingkungan dengan transfer teknologi yang dilakukan negara maju ke negara berkembang kurang efektif dalam membanting permasalahan dan cenderung menguntungkan negara maju [3], sehingga tingkat permasalahan lingkungan pada negara berkembang lebih tinggi daripada permasalahan lingkungan pada negara maju.

Permasalahan lingkungan yang mengalami pencemaran telah menjadi isu global yang banyak diperbincangkan secara luas baik dari lingkungan global maupun lingkup nasional [4]. Permasalahan lingkungan di negara Indonesia telah menjadi perhatian internasional, terutama terjadinya penyusutan wilayah hutan, pengelolaan sampah yang belum dilakukan secara maksimal, dan di berbagai wilayah Indonesia yang berperan sebagai paru-paru dunia telah mengalami polusi udara, air dan tanah [5]. Berdasarkan data yang telah dicatat terdapat 77% lahan di Indonesia terjadi penebangan hutan berlebih karena adanya pengalihan fungsi hutan untuk digunakan sebagai lahan industri kelapa sawit dan kertas [6], dan 1,7 hektar (ha) hutan yang ada di Indonesia telah mengalami kebakaran pertahunnya [7]. Indonesia menjadi negara dengan penghasil sampah terbesar di dunia [8], dibuktikan adanya pengelolaan sampah yang belum dilakukan secara optimal mengakibatkan negara Indonesia disebut sedang mengalami krisis darurat sampah plastik [9]. Menurut Data Asosiasi Industri Plastik Indonesia (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa negara Indonesia menghasilkan sampah plastik sebesar 64 ton pada 2019 [10], pada tahun 2022 Indonesia menghasilkan 7,8 ton sampah dengan 4,9 ton tidak mengalami pemrosesan, dan 83% sisanya berakhir dilaut [5]. Adanya urbanisasi dan industrialisasi yang terjadi di wilayah perkotaan di Indonesia mengakibatkan adanya pencemaran lingkungan meliputi pencemaran tanah, air, dan udara. Pencemaran yang dihasilkan dari adanya urbanisasi dan industrialisasi berdampak pada kualitas kesehatan masyarakat dan menimbulkan berbagai penyakit [11]. Aktivitas manusia menjadi faktor utama dalam menentukan kualitas lingkungan hidup disekitarnya. Pemerintah Indonesia telah memberikan upaya dalam mengembangkan lingkungan, seperti program pembinaan masyarakat, program perencanaan lingkungan hidup, serta upaya pengelolaan, perlindungan dan pendidikan [12].

Upaya pengelolaan lingkungan dapat dilakukan pencegahan pencemaran lingkungan dengan diawali langkah yang strategis dan berkesinambungan yaitu dengan jalur pendidikan [13]. Pendidikan menjadi sarana yang tepat sebagai internalisasi dan transformasi keyakinan, nilai, pengetahuan dan keterampilan pada setiap individu. Menurut pendapat *North American Association of Environmental Education (NAAEE)* tahun 2001 mengungkap pendidikan lingkungan merupakan suatu penerapan proses lengkap menyeluruh dalam meningkatkan pemahaman manusia terhadap lingkungan serta permasalahan yang dialami [14]. Kemampuan siswa dalam pemahaman lingkungan dapat diperoleh dengan berinteraksi secara langsung dengan permasalahan lingkungan yang terjadi di sekitar [15]. Siswa dapat dikatakan memiliki kemampuan pemahaman lingkungan apabila memenuhi kriteria indikator pemahaman terhadap pencemaran lingkungan yaitu (1) Menjelaskan definisi pencemaran lingkungan, (2) Mendeskripsikan ciri-ciri pencemaran lingkungan, (3) Menjelaskan penyebab pencemaran lingkungan, (4) Menganalisis dampak dan permasalahan pencemaran lingkungan, (5) Mengkreasikan upaya menjaga lingkungan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Santoso [15] yang mengungkapkan bahwa pemahaman lingkungan di SMP Negeri 5 Taman masih kurang yang disebabkan jumlah sumber bacaan terkait lingkungan masih kurang terfasilitasi serta sekolah belum memberikan pengalaman belajar langsung pada siswa agar dapat berinteraksi dengan lingkungan disekitar sekolah. Rahmawati [16] mengungkap bahwa program Adiwiyata di SMP Negeri 28 Surabaya belum terlaksana dengan efektif karena keadaan sosial ekonomi dan kepedulian siswa, hal tersebut terjadi disebabkan kurangnya pemahaman terkait lingkungan dan persepsi yang kurang pada peduli terhadap lingkungan sekitar, serta adanya pergantian siswa per tahunnya yang berdampak pada sulitnya pembentukan perilaku peduli lingkungan siswa [16]. Azhar [13] mengungkapkan bahwa pelaksanaan sekolah dengan program pendidikan lingkungan hidup dan Adiwiyata masih banyak ditemukan siswa yang kurang memiliki kesadaran dalam menjaga lingkungan. Iswari [17] mengungkapkan bahwa pemahaman, sikap dan tindakan di MA Negeri 1 Serpong masih tergolong kurang yang disebabkan kurangnya penerapan pendidikan lingkungan hidup yang belum dilaksanakan dengan maksimal. Dibuktikan dengan adanya data Badan Pusat Statistik (2018), bahwa indeks perilaku ketidakpedulian pada lingkungan hidup di Indonesia tahun 2018 menunjukkan angka 0,51 [14], yang berarti kepedulian siswa terhadap lingkungan masih kurang. Ketimpangan ini mendorong peneliti dalam mengetahui apakah terdapat hubungan antara pengetahuan lingkungan siswa terhadap persepsi, sikap, dan kesadaran lingkungan. Najmun Nahar [18] menyatakan pendidikan lingkungan termasuk kedalam salah satu kunci dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan serta untuk mencegah keberlanjutan secara global, dengan adanya pemahaman tentang pencemaran lingkungan, warga sekolah dapat mewujudkan lingkungan yang sehat bertujuan untuk menghindari

adanya dampak negatif pada lingkungan [19]. Pentingnya literasi lingkungan pada siswa memiliki pemahaman tentang lingkungan dan dalam mencegah adanya pencemaran lingkungan yang terjadi [20]. Seorang siswa dikatakan memiliki persepsi yang baik ketika dapat menginterpretasikan informasi yang diterima menjadi suatu pemahaman [21]. Seseorang dengan kesadaran lingkungan yang lebih tinggi cenderung dapat mengambil sikap atau tindakan dalam memelihara lingkungan sehingga mampu menarik siswa dalam melakukan kegiatan yang melihatkan sikap peduli lingkungan [22]. Azhar [13] mengemukakan bahwa siswa dengan nilai pemahaman lingkungan tinggi maka nilai sikap peduli lingkungannya semakin tinggi, serta sebaliknya jika nilai pemahaman lingkungan siswa rendah maka nilai sikap peduli lingkungannya semakin rendah. Persepsi, sikap, dan kesadaran lingkungan siswa dapat di Siswa dikatakan memiliki persepsi yang baik terhadap pencemaran lingkungan apabila memenuhi kriteria indikator yaitu (1) Siswa mampu mengetahui persepsi penyebab pencemaran lingkungan, dan (2) Siswa mampu mengetahui persepsi dampak pencemaran lingkungan. Siswa dapat dikatakan memiliki kemampuan sikap yang baik terhadap pencemaran lingkungan apabila memenuhi kriteria indikator yaitu (1) Siswa tidak memiliki sikap negatif terhadap tindakan lingkungan, dan (2) Siswa memiliki sikap positif terhadap terhadap tindakan lingkungan. Sedangkan untuk mengetahui siswa memiliki kemampuan kesadaran yang baik terhadap pencemaran lingkungan apabila memiliki kesadaran pengelolaan sampah dan sekitarnya.

Permasalahan lingkungan di wilayah Sidoarjo telah menjadi sorotan di daerah Jawa Timur terkait permasalahan sampah di TPA Jabon yang menampung 350 ton perharinya [23]. Sidoarjo pernah mengalami pencemaran limbah cair di Kecamatan Krian pada tahun 1996 yang membanjiri saluran irigasi SMPN 3 Krian [24]. Pada tahun 2017, terjadi pencemaran limbah di Kali Porong Sidoarjo yang disebabkan PT. Pakerin (Pabrik Kertas Indonesia) dengan sengaja membuang limbahnya dialiran sungai, sehingga masyarakat yang memanfaatkan sungai untuk kehidupan sehari-hari ikut terganggu [24]. Selain itu, terdapat kasus munculnya semburan lumpur panas PT. Lapindo yang menjadi bencana nasional yang menyebabkan kerusakan lingkungan yang melampaui batas wilayah Sidoarjo, serta telah mengganggu kehidupan masyarakat [25]. Berdasarkan permasalahan lingkungan yang terjadi di wilayah Sidoarjo disebabkan oleh kurangnya kepedulian lingkungan [26]. Kepedulian terhadap lingkungan dipengaruhi oleh pengetahuan pemahaman lingkungan, dengan pemahaman lingkungan yang bagus diharapkan dapat dijadikan rujukan dalam menjaga keasrian dan kelestarian lingkungan bagi siswa, serta dapat memecahkan masalah lingkungan yang dihadapinya seperti pada masa ini sikap generasi muda yang harus dikembangkan adalah rasa tanggung jawab terhadap permasalahan kerusakan lingkungan [13]. Kerusakan lingkungan yang terjadi di wilayah Sidoarjo menjadi landasan penelitian serta dengan sumber penelitan sebelumnya hanya dilakukan di luar negeri dan di Indonesia banyak dilakukan pada tingkat SMA dan Universitas, maka penelitian ini berfokus di jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) di wilayah Sidoarjo, Jawa Timur, Indonesia dengan mempertimbangkan siswa telah mendapatkan materi tentang pencemaran lingkungan. Maka dengan demikian, tujuan dari penelitian ini untuk:

1. Mendeskripsikan tingkat pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan
2. Mendeskripsikan tingkat persepsi, sikap dan kesadaran siswa terhadap pencemaran lingkungan
3. Mendeskripsikan keterkaitan antar variabel (persepsi, sikap, dan kesadaran) yang berpengaruh pada pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan

II. METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian jenis kuantitatif non eksperimen dengan menggunakan metode survei. Sasaran utama dalam penelitian ini adalah siswa SMP di wilayah Kabupaten Sidoarjo. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 191 sekolah baik sekolah negeri maupun swasta yang terdapat di wilayah Kabupaten Sidoarjo. Teknik pengambilan data menggunakan teknik *random sampling*, dengan mengambil jumlah 5% dari keseluruhan jumlah sekolah sehingga didapatkan populasi sebanyak 9 sekolah di Kabupaten Sidoarjo dengan memberikan anggota populasi diberikan *opportunity* (kesempatan) yang sama untuk menjadi sampel dengan cara pengacakan atau mengundi [27].

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *Simple Random Sampling* atau *Random Sampling* dengan pengambilan sampel setiap anggota populasi diberikan *opportunity* (kesempatan) yang sama untuk menjadi sampel dengan cara pengacakan atau mengundi [27]. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX , sebanyak 9 sekolah di Kabupaten Sidoarjo didapatkan 500 sampel. Pembagian jumlah sampel siswa setiap sekolah disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian Jumlah Sampel Setiap Sekolah

Populasi Sekolah	Jumlah Kelas	Jumlah Siswa Perkelas		Total Sampel
		I	II	
SMP Negeri 1 Tarik	2	31	32	63
SMP Negeri 2 Tarik	2	24	30	54

SMP Negeri 1 Balongbendo	2	30	31	61
SMP Negeri 1 Wonoayu	2	30	25	55
SMP Negeri 3 Candi	2	33	31	64
SMP Al-Islam Krian	2	30	27	57
SMP Muhammadiyah 1 Sidoarjo	2	30	24	54
SMP Muhammadiyah 6 Krian	2	20	33	53
SMP Muhammadiyah 10 Sidoarjo	2	24	15	39
TOTAL				500

Instrumen Penilaian yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan instrumen soal tes pemahaman pencemaran lingkungan dan kuesioner sebagai alat mengumpulkan informasi atau data. Instrumen penilaian pertama dengan menggunakan instrumen soal tes pemahaman pencemaran lingkungan yang disusun dalam bentuk 30 soal pilihan ganda dengan 4 pilihan jawaban yang kemudian dikelompokkan berdasarkan 5 indikator pencapaian siswa dalam pemahaman pencemaran lingkungan yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Pemahaman Pencemaran Lingkungan

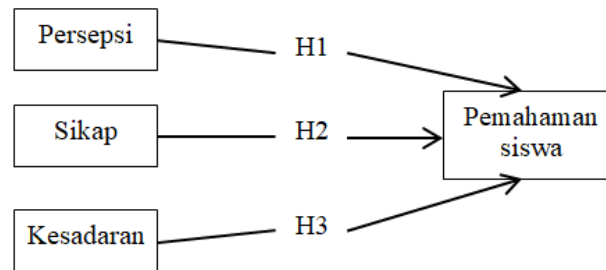
Indikator	Nomor Soal
1. Menjelaskan definisi pencemaran lingkungan	1, 2, 6
2. Mendefinisikan ciri-ciri pencemaran lingkungan	3, 7, 8, 23
3. Menjelaskan penyebab pencemaran lingkungan	4, 5, 9, 10, 12, 19, 20, 21
4. Menganalisis dampak dan permasalahan pencemaran lingkungan	11, 13, 14, 16, 17, 22, 26, 27
5. Mengkreasikan upaya menjaga lingkungan	15, 18, 24, 25, 28, 29, 30

Pada instrumen penilaian kedua dengan menggunakan instrumen kuesioner yang diadaptasi dan dikembangkan dari Najmun Nahar [28] yang menggunakan versi bahasa Inggris dan diterjemahkan pada bahasa Indonesia. Kuesioner yang digunakan mencakup terkait persepsi, sikap, dan kesadaran lingkungan terhadap pencemaran lingkungan yang terdapat 40 pernyataan dengan 5 pilihan jawaban (sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju, dan sangat tidak setuju) yang dikelompokkan berdasarkan 5 tema yang disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Tema Kuesioner (Persepsi, Sikap, dan Kesadaran Lingkungan terhadap Pencemaran Lingkungan)

Tema	Nomor Soal
1. Persepsi penyebab pencemaran lingkungan	1 – 10
2. Persepsi dampak pencemaran lingkungan	11 – 20
3. Sikap negatif terhadap tindakan lingkungan	21 – 25
4. Sikap positif terhadap tindakan lingkungan	26 – 31
5. Kesadaran pengelolaan sampah rumah dan sekitarnya	31 – 41

Berdasarkan instrumen penilaian diatas, untuk mengetahui hubungan antara antar variabel (persepsi, sikap, dan kesadaran) yang berpengaruh pada pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Hipotesis dan Rancangan Model Penelitian

Hipotesisi pada penelitian ini pada penelitian ini adalah:

- H1: Persepsi siswa terhadap lingkungan yang berpengaruh pada pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan
 H2: Sikap siswa terhadap lingkungan yang berpengaruh pada pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan
 H3: Kesadaran siswa terhadap lingkungan yang berpengaruh pada pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan

Adapun indikator masing-masing variabel dan simbol untuk butir dalam tes soal dan kuesioner ditunjukkan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Variabel dan Indikator Penilaian

Variabel	Indikator
Persepsi siswa terhadap lingkungan	– Persepsi penyebab pencemaran lingkungan – Persepsi dampak pencemaran lingkungan
Sikap siswa terhadap lingkungan	– Sikap negatif terhadap tindakan lingkungan – Sikap positif terhadap tindakan lingkungan
Kesadaran siswa terhadap lingkungan	– Kesadaran pengelolaan sampah rumah dan sekitarnya
Pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan	– Menjelaskan definisi pencemaran lingkungan – Mendefinisikan ciri-ciri pencemaran lingkungan – Menjelaskan penyebab pencemaran lingkungan – Menganalisis dampak dari permasalahan pencemaran lingkungan – Mengkreasikan upaya menjaga lingkungan

(Sumber: Najmun Nahar [28])

Instrumen penilaian tes soal pemahaman pencemaran lingkungan dan kuesioner persepsi, sikap, dan kesadaran lingkungan terhadap pencemaran lingkungan telah dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Pada instrumen penilaian tes soal pemahaman dilakukan oleh 2 ahli yang dinyatakan valid dan realibel untuk digunakan kepada siswa sebagai instrumen penilaian. Pada r Tabel hasil kuesioner didapatkan nilai $(N) = 10$ sampel mahasiswa. Hasil uji validitas dihasilkan pada setiap variabel menghasilkan nilai $r_{Hitung} \geq r_{Tabel}$, sehingga dapat dinyatakan bahwa instrumen dalam penelitian ini dapat dikatakan valid. Hasil reliabilitas yang diperoleh dari hasil variabel menghasilkan nilai $alpha\ cronbach's > 0,6319$ sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen kuesioner dalam penelitian ini reliabel. Pada instrumen penilaian kuesioner divalidasi oleh 1 ahli dalam Bahasa Inggris dan dinyatakan valid dan realibel untuk digunakan kepada siswa sebagai instrumen penilaian.

Teknik Pengumpulan data dilakukan melalui survei secara *online* dengan memberikan *link* tes soal pemahaman pencemaran lingkungan dan kuesioner persepsi, sikap, dan kesadaran lingkungan terhadap pencemaran lingkungan melalui *WhatsApp Group* kelas. Terdapat 3 topik utama dalam penelitian ini yaitu yang pertama mendeskripsikan tingkat pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan dengan menggunakan teknik deskriptif kuantitatif, analisis pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan diukur dari benar dan salahnya dalam menjawab soal pencemaran lingkungan. Jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah atau tidak dijawab diberi skor 0, selanjutnya total skor yang diperoleh dihitung menggunakan rumus presentase hasil capaian pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan yang sesuai dengan kriteria penilaian yang terdapat pada Tabel 5.

$$\text{Persentase (P)} = \frac{Jb}{N} \times 100\%$$

(Sumber: Andriani [29])

Keterangan : Jb = Jumlah pertanyaan yang dijawab benar
 N = Jumlah skor maksimal

Tabel 5. Kriteria Pemahaman Siswa terhadap Pencemaran Lingkungan

Persentase	Kriteria
$86\% \geq P \leq 100\%$	Sangat Baik
$76\% \geq P \leq 85\%$	Baik
$60\% \geq P \leq 75\%$	Cukup
$55\% \geq P \leq 59\%$	Kurang
$P \leq 54\%$	Kurang Sekali

(Sumber: Purwanto [30])

Pada topik 2 mendeskripsikan tingkat persepsi, sikap, dan kesadaran siswa terhadap pencemaran lingkungan menggunakan teknik statistika deskriptif dengan menggunakan kuesioner persepsi, sikap, dan kesadaran lingkungan terhadap pencemaran lingkungan. Pengukuran menggunakan statistika deskriptif pada topik 2 dilakukan untuk mengetahui gambaran data secara umum berupa nilai rata-rata (mean), tertinggi (max), dan terendah (min), dan standar deviasi dari masing-masing variabel yaitu persepsi (X_1), sikap (X_2), kesadaran siswa (X_3), dan pencemaran lingkungan (Y). Skala nilai yang digunakan dalam kuesioner merupakan model skala Likert, yang terdiri atas 5 pilihan yang telah disediakan, mulai dari 1(sangat tidak setuju (STS)), 2 (tidak setuju (TS)), 3 (netral (N)), 4 (setuju (S)), dan 5 sangat setuju (SS)). Presentase tingkat persepsi, sikap, dan kesadaran siswa terhadap pencemaran lingkungan yang sesuai dengan kriteria penilaian yang terdapat pada Tabel 5.

Tabel 6. Kriteria Nilai Persepsi, Sikap, dan Kesadaran

Persentase	Kriteria
$80\% \geq P \leq 100\%$	Sangat Baik
$60\% \geq P \leq 79,99\%$	Baik
$40\% \geq P \leq 59,99\%$	Cukup
$20\% \geq P \leq 39,99\%$	Kurang
$P \leq 19,99\%$	Kurang Sekali

(Sumber: Ridwan [30])

Pada topik 3 Mendeskripsikan keterkaitan antar variabel (persepsi, sikap, dan kesadaran) yang berpengaruh pada pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan menggunakan teknik *Structural Equation Model* (SEM) *Analysis Moment of Structural* (AMOS). Analisis data pada topik ini menggunakan aplikasi AMOS 20. Rancangan analisis data yang digunakan disesuaikan dengan prosedur penggunaan teknik *Structural Equation Model* (SEM) dengan menggunakan data empiris yang diperoleh dari hasil tes soal pemahaman pencemaran lingkungan dan kuesioner persepsi, sikap, dan kesadaran lingkungan terhadap pencemaran lingkungan. Validitas pada tiap variabel diukur terlebih dahulu melalui model *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) yaitu pada model pengukuran, *standard loading factors variable* terukur terhadap variabel laten [31]. Untuk mengetahui pengaruh terhadap variabel (persepsi, sikap, dan kesadaran) terhadap pemahaman siswa harus didapatkan nilai *assessment of normality* dari setiap variabel untuk mengetahui data berdistribusi normal dengan nilai $P \leq 2,58$. Untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung variabel (persepsi, sikap, dan kesadaran) terhadap pemahaman siswa dapat dilihat dari hasil regression weights dengan mengetahui nilai estimate pengaruh setiap variabel dengan nilai $P \geq 0,05$ yang signifikan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

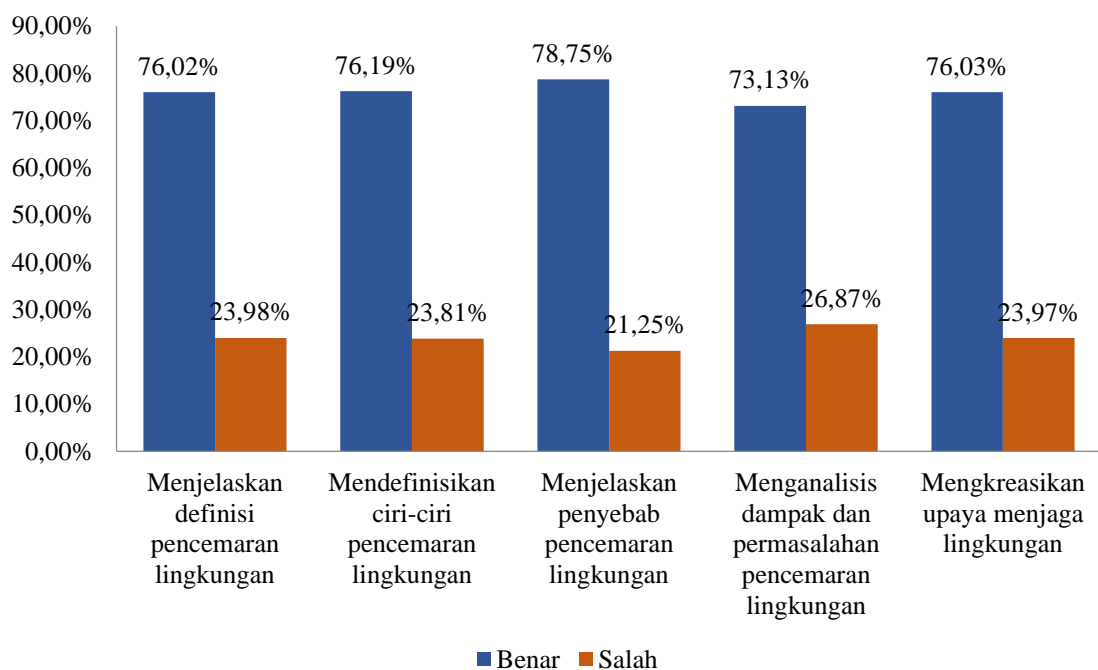
A. Tingkat pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan

Analisis tingkat pemahaman siswa SMP terhadap pencemaran lingkungan ditunjukkan pada tabel 7 yang disajikan dalam bentuk analisis deskriptif kuantitatif yang diperoleh dari 500 sampel siswa kelas IX SMP yang terdiri dari 51,7% siswa laki-laki dan 48,3% siswa perempuan.

Tabel 7. Presentase Skor per Indikator Pemahaman Siswa

Indikator	Nomor Soal	Presentase (%)	Kriteria
Menjelaskan definisi pencemaran lingkungan	1, 2, 6	76,02%	Baik
Mendefinisikan ciri-ciri pencemaran lingkungan	3, 7, 8, 23	76,19%	Baik
Menjelaskan penyebab pencemaran lingkungan	4, 5, 9, 10, 12, 19, 20, 21	78,75%	Baik
Menganalisis dampak dan permasalahan pencemaran lingkungan	11, 13, 14, 16, 17, 22, 26, 27	73,13%	Cukup
Mengkreasikan upaya menjaga lingkungan	15, 18, 24, 25, 28, 29, 30	76,03%	Baik

Berdasarkan tabel presentase skor per indikator pemahaman siswa didapatkan presentase rata-rata 76% dari 500 sampel yang telah mengerjakan soal pemahaman lingkungan. Berdasarkan hasil, skor rata-rata tertinggi yang didapatkan terdapat pada indikator menjelaskan penyebab pencemaran lingkungan dengan presentase 78,75%, sedangkan rata-rata terendah terdapat pada indikator menganalisis dampak dan permasalahan pencemaran lingkungan. Secara grafik presentase skor per indikator pemahaman lingkungan dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. Grafik Presentase Skor per Indikator Pemahaman Siswa

Pada presentase yang didapatkan membuktikan bahwa pemahaman siswa sekolah menengah pertama terhadap pencemaran lingkungan di wilayah Kabupaten Sidoarjo memiliki kriteria baik. Berdasarkan hasil, indikator siswa dapat menjelaskan penyebab pencemaran lingkungan mendapatkan presentase tertinggi dengan 78,75%, hal ini dipengaruhi banyaknya media gambar yang terdapat pada indikator menjelaskan penyebab pencemaran lingkungan. Adanya media gambar pada soal menjadikan siswa mudah menerima materi seperti pada soal nomor 21 hubungan antara kepadatan penduduk dengan pencemaran yang terjadi di lingkungan pedesaan dan lingkungan perkotaan, hal tersebut merupakan salah satu ciri-ciri dari belajar visual. Sejalan dengan penelitian [32] yang menjelaskan bahwa karakteristik visual yaitu dapat mengingat dengan mudah melalui asosiasi visual. Hal ini juga dipengaruhi adanya pendidikan lingkungan yang baik pada siswa sehingga pemahaman terhadap pencemaran lingkungan menjadi baik. Berdasarkan Tingginya tingkat pemahaman siswa

juga dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu pendidikan dengan memperoleh materi terkait pencemaran lingkungan dan isu-isu lingkungan yang telah dipelajari di sekolah, faktor keluarga, dan lingkungan meliputi sarana sosial, budaya setempat, ekonomi, serta pendidikan yang sedang mereka tempuh [33]. Sedangkan pada indikator menganalisis dampak dan permasalahan pencemaran lingkungan mendapatkan nilai terendah dengan 73,13%, hal ini dapat dipengaruhi oleh kurangnya pengalaman belajar dalam menyelesaikan masalah yang ada di lingkungan sekitarnya serta siswa masih belum terbiasa melakukan proses menganalisis pada permasalahan yang disampaikan dan siswa cenderung lebih suka berfikir tanpa menganalisis permasalahan terlebih dahulu saat mengungkapkan argumen [34]. Seperti pada soal nomer 14 yang memiliki jawaban salah dari siswa terkait hubungan mikroorganisme terhadap ketersediaan oksigen, suhu dalam lingkungan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yulianti [33] dikatakan bahwa suatu pemahaman dapat membantu siswa dalam mengorganisasikan pemikiran siswa dan dapat menentukan cara yang lebih baik dalam menyelesaikan suatu masalah, sehingga jika siswa memiliki pemahaman yang baik maka dalam proses pembelajaran akan lebih mudah untuk memahaminya.

B. Tingkat persepsi, sikap, dan kesadaran siswa terhadap pencemaran lingkungan

Tingkat persepsi siswa SMP terhadap pencemaran lingkungan di wilayah Sidoarjo ditunjukkan pada tabel 8 yang disajikan dalam bentuk statistika deskriptif. Dimana tingkat persepsi terhadap lingkungan diperoleh melalui kuesioner diberikan kepada siswa dengan indikator yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 8. Hasil Tingkat Persepsi Siswa terhadap Lingkungan

Indikator	Presentase (%)	Kriteria
Persepsi penyebab pencemaran lingkungan	83,60%	Sangat baik
Persepsi dampak pencemaran lingkungan	82,62%	Sangat baik

Berdasarkan hasil tingkat persepsi siswa terhadap lingkungan didapatkan presentase tertinggi pada indikator persepsi penyebab pencemaran lingkungan dengan presentase 83,60%. Hasil tingkat persepsi siswa terhadap lingkungan didapatkan presentase terendah pada indikator persepsi dampak pencemaran lingkungan dengan presentase 82,62%. Pada data hasil persepsi siswa terhadap lingkungan didapatkan kriteria sangat baik dengan rata-rata presentase 83,11% dari 500 siswa yang telah mengisi kuesioner, dibuktikan dengan banyaknya siswa yang sangat setuju dengan pernyataan bahwa berkurangnya vegetasi telah meningkatkan populasi di kota Sidoarjo dan pernyataan bahwa pencemaran lingkungan merupakan permasalahan serius dalam kehidupan perkotaan. Berdasarkan beberapa penelitian mengungkapkan bahwa seorang siswa dikatakan memiliki persepsi yang baik ketika dapat menginterpretasikan informasi yang diterima menjadi suatu pemahaman yang dapat diterapkan dalam kegiatan sehari-hari [21]. Hasil persepsi siswa yang tinggi dapat dipengaruhi oleh lingkungan belajar dan motivasi belajar yang baik [35]. Adanya lingkungan belajar yang baik dapat membantu dan memotivasi siswa sehingga meningkatkan analisis persepsi siswa terhadap pencemaran lingkungan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pujiastuti [36] menyatakan bahwa semakin tinggi kualitas pembelajaran maka semakin tinggi persepsi siswa, sehingga dapat dikatakan bahwa dari 5% Sekolah Menengah Pertama di wilayah Kabupaten Sidoarjo memiliki kualitas pembelajaran yang baik.

Tingkat sikap siswa SMP terhadap pencemaran lingkungan di wilayah Sidoarjo ditunjukkan pada tabel 9 yang disajikan dalam bentuk statistika deskriptif. Dimana tingkat sikap siswa terhadap lingkungan diperoleh melalui kuesioner diberikan kepada siswa dengan indikator yang disajikan pada tabel 3.

Tabel 9. Hasil Tingkat Sikap Siswa terhadap Lingkungan

Indikator	Presentase (%)	Kriteria
Sikap negatif terhadap tindakan lingkungan	84,49%	Sangat baik
Sikap positif terhadap tindakan lingkungan	87,41%	Sangat baik

Berdasarkan hasil tingkat sikap siswa terhadap lingkungan didapatkan presentase tertinggi pada indikator sikap positif terhadap tindakan lingkungan dengan presentase 87,41%. Pada hasil tingkat sikap positif terhadap tindakan lingkungan didapatkan presentase terendah pada indikator persepsi penyebab pencemaran lingkungan dengan presentase 84,49%. Pada data hasil sikap siswa terhadap lingkungan didapatkan kriteria sangat baik dengan rata-rata presentase 85,95% dari 500 siswa yang telah mengisi kuesioner, dibuktikan dengan banyaknya siswa yang sangat tidak setuju dengan pernyataan bahwa pemeliharaan lingkungan merupakan tanggung jawab pemerintah saja dan siswa sangat setuju dengan pernyataan bahwa perlindungan lingkungan sangat penting bagi kita dan generasi mendatang. Secara keseluruhan hasil sikap yang didapatkan sangat baik, hal tersebut dipengaruhi adanya pemahaman dan keterampilan lingkungan yang dimiliki siswa sehingga

dieksposisikan dalam bentuk sikap terhadap lingkungan. Setyowati [37] mengungkapkan jika pengetahuan lingkungan meningkat maka sikap peduli terhadap lingkungan akan meningkat, sehingga diharapkan dapat mengurangi atau mencegah penyebab kerusakan dan pencemaran pada lingkungan. Seseorang dengan pemahaman lingkungan yang baik maka sikap yang dibentuk akan ikut baik, begitupula sebaliknya. Sikap siswa terhadap lingkungan dapat dipengaruhi oleh pemahaman sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Eufrasia [20] yang mengungkapkan bahwa sikap pada peduli lingkungan merupakan reaksi seseorang terhadap lingkungannya dengan tidak merusak lingkungan alam sehingga menciptakan lingkungan yang bersih dan asri. Sikap peduli lingkungan sangat penting agar siswa bertujuan agar dapat mengasahi, merawat, dan menjaga lingkungannya [38].

Tingkat kesadaran siswa SMP terhadap pencemaran lingkungan di wilayah Sidoarjo ditunjukkan pada tabel 10 yang disajikan dalam bentuk statistika deskriptif. Dimana tingkat kesadaran siswa terhadap lingkungan diperoleh melalui kuesioner diberikan kepada siswa dengan indikator yang disajikan pada tabel 3.

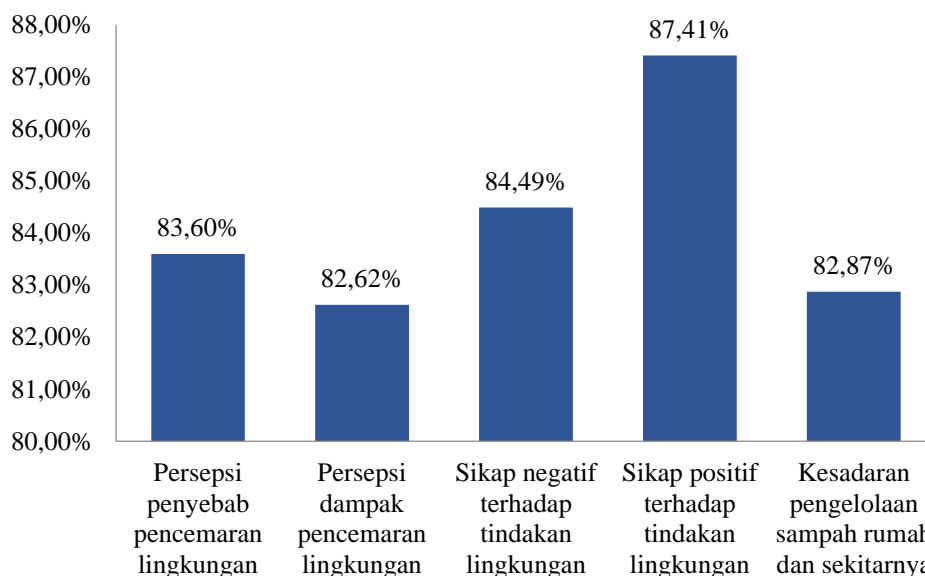
Tabel 10. Hasil Tingkat Kesadaran Siswa terhadap Lingkungan

Indikator	Presentase (%)	Kriteria
Kesadaran pengelolaan sampah rumah dan sekitarnya	82,87%	Sangat baik

Berdasarkan hasil tingkat kesadaran yang diperoleh dari 54 siswa didapatkan presentase 82,87% dengan indikator kesadaran pengelolaan sampah rumah dan disekitarnya dengan memperoleh kriteria sangat baik, dibuktikan dengan banyaknya siswa yang sangat setuju dengan pernyataan yang mengungkapkan bahwa mereka selalu membuang sampah pada tempatnya. Sedangkan terdapat 17,13% siswa yang belum memenuhi kriteria kesadaran dalam pengelolaan sampah rumah dan sekitarnya. Hasil menunjukkan bahwa tingkat kesadaran sangat tinggi di Sekolah Menengah Pertama di wilayah Kabupaten Sidoarjo Sangat baik. Pada Seseorang dengan kesadaran lingkungan yang lebih tinggi cenderung dapat mengambil sikap atau tindakan dalam memelihara lingkungan sehingga mampu menarik siswa dalam melakukan kegiatan yang melibatkan sikap peduli lingkungan [22]. Kesadaran lingkungan pada siswa akan membentuk sikap dan perilaku lingkungan yang bertanggung jawab [39]. Kepekaan terhadap lingkungan dianggap sebagai kunci dari perilaku seseorang terhadap lingkungan, sehingga ketika siswa melihat kondisi lingkungan dari perspektif empati maka siswa akan berusaha peduli terhadap lingkungannya dengan adanya tindakan menjaga lingkungan [40].

Berdasarkan hasil data yang diperoleh pada setiap indikator persepsi, sikap, dan kesadaran lingkungan dapat dilihat pada gambar grafik yang disajikan pada gambar 3.

Gambar 3. Grafik Indikator Persepsi, Sikap, dan Kesadaran Lingkungan



Presentase yang didapatkan membuktikan bahwa semua indikator persepsi, sikap, dan kesadaran siswa sekolah menengah pertama terhadap pencemaran lingkungan di wilayah Kabupaten Sidoarjo memiliki kriteria sangat baik. Berdasarkan hasil, indikator siswa memiliki sikap positif terhadap tindakan lingkungan memiliki presentase tertinggi dengan 87,41%, hal ini disebabkan adanya penerapan sekolah Adiwiyata. Iswari

[17] mengungkapkan bahwa sekolah yang berbasis Adiwiyata menunjukkan tingkat sikap kepedulian positif terhadap lingkungan lebih tinggi dari pada sekolah yang tidak berbasis Adiwiyata, hal tersebut dapat dilihat dari tingkat pengetahuan, sikap, dan kesadaran siswa dalam mengelola serta melestarikan lingkungan hidup. Dari hasil penelitian yang dilakukan di sekolah menengah pertama di Kabupaten Sidoarjo didapatkan nilai presentase paling rendah pada indikator persepsi dampak pencemaran lingkungan dengan 82,62%, hal ini dapat disebabkan adanya faktor internal dan eksternal pada setiap siswa. Landriany [41] dalam penelitiannya menyatakan bahwa sekolah berbasis Adiwiyata tidak menjamin adanya peningkatan pemahaman dan kepedulian pada lingkungan, seperti yang telah dilakukan di sekolah menengah atas Kota Malang yang disebabkan siswa masih belum memahami konsep sekolah berbasis lingkungan, siswa masih tidak peduli dengan kondisi lingkungan, dan kurangnya peran masyarakat sekolah.

C. Keterkaitan antar variabel (persepsi, sikap, dan kesadaran) yang berpengaruh terhadap pencemaran lingkungan

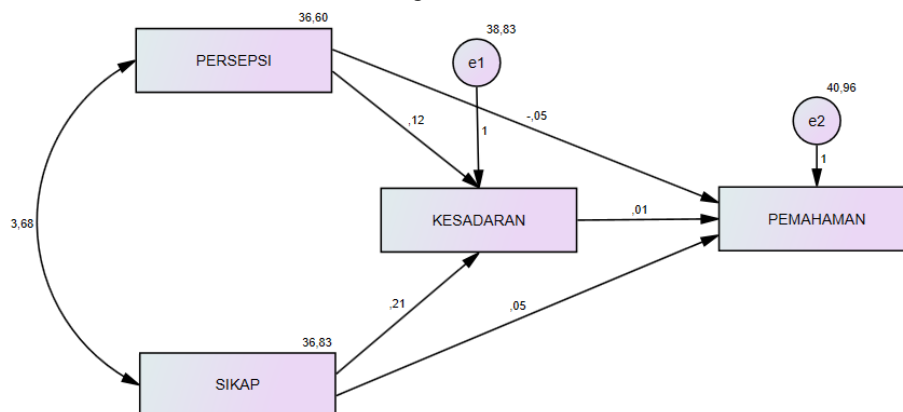
Berdasarkan keterkaitan antar variabel (persepsi, sikap, dan kesadaran) yang berpengaruh terhadap pencemaran lingkungan didapatkan assesment of normality pada tabel 11 yang disajikan berikut.

Tabel 11. Assessment of normality

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
Sikap	67,273	100,000	-,260	-2,382	-,178	-,814
Persepsi	76,000	100,000	,445	4,070	-,892	-4,078
Kesadaran	56,000	100,000	-,047	-,427	,200	,914
Pemahaman	60,000	100,000	-,888	-8,125	2,911	13,314
Multivariate					-3,011	-4,869

Dapat diketahui bahwa data pada penelitian ini normal dibuktikan dengan secara univariate didapatkan nilai skew $\leq 2,58$ sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal secara univariate. Secara multivariate didapatkan nilai kurtosis -3,011 dan c.r didapatkan -4,869 yang berarti nilai yang didapatkan $\leq 2,58$ sehingga dapat dikatakan bahwa data berdistribusi normal secara multivariate. Pada multikolinearitas didapatkan nilai determinant of sample covariance matrix = 2122240,038 yang jauh dari nilai 0 maka data tidak mengalami multikolinearitas. Hasil analisis hubungan antar variabel (persepsi, sikap, dan perilaku) yang berpengaruh terhadap pencemaran lingkungan diperoleh hasil pada gambar 4.

Gambar 4. Path Diagram Hasil Analisis SEM Data



Tabel 12. Regression Weights

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Kesadaran	<---	Persepsi	,124	,046	2,686	,007	par_2
Kesadaran	<---	Sikap	,205	,046	4,447	***	par_3
Pemahaman	<---	Sikap	,048	,048	1,004	,315	par_4

			Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Pemahaman	<---	Persepsi	-,053	,048	-1,102	,270	par_5
Pemahaman	<---	Kesadaran	,014	,046	,306	,759	par_6

Pada tabel *regression* dapat dihasilkan nilai estimate yang menunjukkan pengaruh langsung, pengaruh tidak langsung, pengaruh yang signifikan dan tidak signifikan. Berdasarkan tabel, variabel pemahaman, persepsi, sikap, dan kesadaran memiliki nilai yang signifikan dengan nilai $P \geq 0,05$ maka nilai signifikan memiliki pengaruh yang positif pada masing-masing variabel. Untuk melihat pengaruh langsung pada tabel 13 dan tidak langsung dapat disajikan pada tabel 14.

Tabel 13. Pengaruh Variabel Secara Langsung

	Sikap	Persepsi	Kesadaran
Kesadaran	,194	,117	,000
Pemahaman	,049	-,048	,014

Tabel 14. Pengaruh Variabel Secara Tidak Langsung

	Sikap	Persepsi	Kesadaran
Kesadaran	,194	,117	,000
Pemahaman	,046	-,050	,014

Pada tabel hasil pengaruh variabel secara langsung dan tidak langsung terhadap variabel pemahaman, persepsi, sikap, dan kesadaran memiliki pengaruh positif antar variabel. Variabel yang memiliki pengaruh paling besar terdapat pada pengaruh kesadaran terhadap sikap dengan nilai 0,194 dengan nilai $P \geq 0,05$ maka nilai signifikan memiliki pengaruh yang positif. Berdasarkan hasil diketahui bahwa variabel (persepsi, sikap, dan kesadaran) berkaitan atau dapat berpengaruh secara positif pada pemahaman siswa dan dapat dibuktikan dengan adanya hasil jawaban siswa yang memenuhi kriteria sangat baik yang telah ditentukan pada setiap indikator pemahaman, persepsi, sikap, dan kesadaran lingkungan. Berdasarkan perhitungan SEM nilai tertinggi indikator yang saling berkaitan terdapat pada hubungan kesadaran terhadap sikap siswa pada lingkungan, dibuktikan dengan banyaknya jawaban siswa yang memiliki nilai kesadaran yang tinggi cenderung memiliki nilai sikap yang tinggi. Sejalan dengan penelitian Darsita [42] yang mengungkapkan bahwa sikap lingkungan dengan kesadaran lingkungan memiliki keterkaitan positif, jika siswa memiliki nilai sikap tinggi maka tingkat kesadaran siswa terhadap lingkungan hidup akan semakin baik. Pe'er [43] yang mengemukakan bahwa semakin rendah tingkat pemahaman siswa terhadap lingkungan akan menjadi faktor yang mempengaruhi seseorang dalam mengabaikan perilaku sehari-hari pada lingkungan, sehingga siswa yang memiliki tingkat pemahaman yang tinggi cenderung memperhatikan dan memiliki empati terhadap lingkungan. Amalia [44] mengungkapkan bahwa faktor yang mempengaruhi sikap kepedulian siswa terhadap lingkungan karena adanya faktor pengetahuan, sikap, gaya hidup, dan kemanusiaan. Soemarwoto [45] menyebutkan bahwa hubungan manusia dengan lingkungan hidup bersifat sirkuler, segala sesuatu yang ditimbulkan manusia pada lingkungan akan berdampak kembali pada manusia maka persepsi, sikap, dan kesadaran terhadap lingkungan sangat penting bagi manusia.

VII. SIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua variabel saling berkaitan positif antar semua variabel. Pada tingkat pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan didapatkan presentase rata-rata 76% dengan kriteria baik. Tingkat persepsi siswa terhadap pencemaran lingkungan didapatkan presentase 83,11% dengan kategori sangat baik. Tingkat sikap siswa terhadap pencemaran lingkungan didapatkan presentase 85,95% dengan kategori sangat baik. Tingkat kesadaran siswa terhadap pencemaran lingkungan didapatkan presentase 82,87% dengan kategori sangat baik. Terdapat hubungan sangat baik antara variabel persepsi, sikap, dan kesadaran siswa terhadap lingkungan dengan pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan pada siswa kelas IX SMP di wilayah Kabupaten Sidoarjo, terutama keterkaitan antar variabel yang memiliki pengaruh paling besar terdapat pada pengaruh kesadaran terhadap sikap dengan nilai 0,194 dengan nilai $P \geq 0,05$ maka nilai signifikan memiliki pengaruh yang positif. Disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai pemahaman lingkungan maka nilai persepsi, sikap, kesadaran lingkungannya semakin tinggi, serta

sebaliknya jika nilai pemahaman lingkungan siswa rendah maka nilai persepsi, sikap, kesadaran lingkungan. Dengan kata lain pemahaman lingkungan siswa dapat mempengaruhi persepsi, sikap, dan kepedulian siswa terhadap lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan YME karena atas ridho-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Artikel Ilmiah ini dengan baik. Kepada Dekan Fakultas Psikologi dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian ini. Kepada Ka. Prodi Pendidikan IPA yang telah memberikan motivasi serta dorongan dalam penyusunan artikel ini. Kepada Dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan dorongan dalam penyusunan artikel ini. Serta kepada siswa dan siswi SMP di Wilayah Kabupaten Sidoarjo yang menjadi responden dalam penelitian ini. harapan dari penelitian ini adalah dapat menjadi wawasan bagi pendidik, guru, stakeholder dan masyarakat bahwa pemahaman siswa terhadap pencemaran lingkungan perlu menjadi perhatian sebagai salah satu upaya untuk mencegah terjadinya *climate change* dimasa yang akan datang.

REFERENSI

- [1] A. Handayani, S. M. Soenarno, and Z. F. A'ini, "Hubungan Pengetahuan Lingkungan Hidup Terhadap Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMPN 20 Depok," *EduBiologia Biol. Sci. Educ. J.*, vol. 2, no. 1, p. 80, 2022, doi: 10.30998/edubiologia.v2i1.11827.
- [2] D. Briggs, "Environmental pollution and the global burden of disease," *Br. Med. Bull.*, vol. 68, pp. 1–24, 2003, doi: 10.1093/bmb/ldg019.
- [3] T. A. Adibtoro, "Prospek dan permasalahan dalam transfer teknologi lingkungan di Indonesia," *J. Teknol. Lingkung.*, pp. 121–128, 2011, [Online]. Available: <http://103.224.137.161/index.php/JTL/article/view/245>
- [4] R. D. Pratiwi, Rusdi, and R. Komala, "JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia) The effects of personality and intention to act toward responsible environmental behavior," *JPBI (Jurnal Pendidik. Biol. Indones.*, vol. 5, no. 1, pp. 169–176, 2019.
- [5] N. F. Rahmani and M. D. H. Rahiem, "Implementasi Pendidikan Lingkungan Hidup di Raudhatul Athfal," *J. Ilm. Potensia*, vol. 8, no. 1, pp. 12–25, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.33369/jip.8.1>.
- [6] H. Wahyuni and S. Suranto, "Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar terhadap Pemanasan Global di Indonesia," *JiIP J. Ilm. Ilmu Pemerintah.*, vol. 6, no. 1, pp. 148–162, 2021, doi: 10.14710/jiip.v6i1.10083.
- [7] A. Adiputra and B. Barus, "Analisis Risiko Bencana Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Pulau Bengkalis," *J. Geogr. Edukasi dan Lingkung.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <http://journal.uhamka.ac.id/index.php/jgel>
- [8] U. Septiani, Najmi, and R. Oktavia, "Eco Enzyme : Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan," *J. Univ. Muhamadiyah Jakarta*, vol. 02, no. 1, pp. 1–7, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>
- [9] A. Brotosusilo and D. Handayani, "Dataset on waste management behaviors of urban citizens in large cities of Indonesia," *Data Br.*, vol. 32, p. 106053, 2020, doi: 10.1016/j.dib.2020.106053.
- [10] N. Rahmi and S. Selvi, "Pemungutan Cukai Plastik Sebagai Upaya Pengurangan Sampah Plastik," *J. Pajak Vokasi*, vol. 2, no. 2, pp. 66–69, 2021, doi: 10.31334/jupasi.v2i2.1430.
- [11] A. Muliani and M. Rijal, "Industrialisasi, Pencemaran Lingkungan Dan Perubahan Struktur Kesehatan Masyarakat," *Biosel Biol. Sci. Educ.*, vol. 7, no. 2, p. 178, 2018, doi: 10.33477/bs.v7i2.654.
- [12] S. Gusmadi and S. Samsuri, "Gerakan Kewarganegaraan Ekologis sebagai upaya Pembentukan Karakter Peduli Lingkungan," *J. Ilm. Pendidik. Pancasila dan Kewarganegaraan*, vol. 4, no. 2, p. 381, 2020, doi: 10.17977/um019v4i2p381-391.
- [13] A. Azhar, M. D. Basyir, and A. Alfitri, "Hubungan Pengetahuan Dan Etika Lingkungan Dengan Sikap Dan Perilaku Menjaga Kelestarian Lingkungan," *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 13, no. 1, p. 36, 2016, doi: 10.14710/jil.13.1.36-41.
- [14] M. N. Siddiq, B. Supriatno, and S. Saefudin, "Pengaruh penerapan problem based learning terhadap literasi lingkungan siswa SMP pada materi pencemaran lingkungan," *Assim. Indones. J. Biol. Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 18–24, 2020, doi: 10.17509/aijbe.v3i1.23369.
- [15] R. Santoso, F. Roshayanti, and J. Siswanto, "Analisis Literasi Lingkungan Siswa Smp," *JPPS (Jurnal Penelit. Pendidik. Sains)*, vol. 10, no. 2, pp. 1976–1982, 2021, doi: 10.26740/jpps.v10n2.p1976-1982.
- [16] I. Rahmawati and I. M. Suwanda, "LINGKUNGAN SISWA MELALUI SEKOLAH ADIWIYATA DI SMP NEGERI 28 SURABAYA I Made Suwanda Indonesia merupakan Negara yang kaya akan sumber daya alam . Dengan sumber daya alam yang melimpah masyarakat dapat memenuhi kebutuhannya dengan

- mudah . Kemudahan menikmati,” *Kaji. Moral dan Kewarganegaraan*, vol. 1, no. 3, pp. 71–88, 2015.
- [17] R. D. Iswari and S. W. Utomo, “Evaluasi Penerapan Program Adiwiyata Untuk Membentuk Perilaku Peduli Lingkungan di Kalangan Siswa (Kasus: SMA Negeri 9 Tangerang Selatan dan MA Negeri 1 Serpong),” *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 15, no. 1, p. 35, 2017, doi: 10.14710/jil.15.1.35-41.
- [18] S. Halder, “An appraisal of environmental education in higher school education system : A case study of North Bengal , India,” *J. Environ. Sci.*, vol. 2, no. 4, pp. 2223–2233, 2012, doi: 10.6088/ijes.00202030105.
- [19] S. Hafezi, S. M. Shobeiri, M. R. Sarmadi, and A. Ebadi, “A novel conceptual model of environmental communal education: Content analysis based on distance education approach,” *Turkish Online J. Distance Educ.*, vol. 14, no. 1, pp. 154–165, 2013.
- [20] E. Jeramat, H. Mulu, E. Jehadus, and Y. E. Utami, “Penanaman Sikap Peduli Lingkungan Dan Tanggung Jawab Melalui Pembelajaran Ipa Pada Siswa Smp,” *J. Komodo Sci. Educ.*, vol. 01, no. 02, pp. 24–33, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.stkipsantupaulus.ac.id/index.php/jkse>
- [21] and S. U. S. Hasbullah, “Persepsi Siswa Atas Pembelajaran Matematika,” vol. 8, no. 58, pp. 238–244, 2010.
- [22] S. D. Ardianti, S. Wanabuliandari, and S. Rahardjo, “Peningkatan Perilaku Peduli Lingkungan Dan Tanggung Jawab Siswa Melalui Model Ejas Dengan Pendekatan Science Edutainment,” *J. Imiah Pendidik. Dasar*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2017.
- [23] L. D. Rahmawati, P. Studi, A. Negara, G. M. Ilman, P. Studi, and A. Negara, “Proses Collaborative Governance Dalam Program Pengurangan Sampah Di TPA Jabon , Kabupaten Sidoarjo Program Studi Administrasi Negara , Fakultas Ilmu Social dan Ilmu Politik , Ghulam Maulana Ilman permasalahan lingkungan yang kompleks , karena volume sampa,” vol. 8, no. 2, 2023.
- [24] H. R. Fauzie, “Peran pemerintah dalam implementasi kebijakan lingkungan di Kabupaten Sidoarjo,” *J. Polit. Indones. (Indonesian J. Polit.)*, vol. 8, no. 2, pp. 122–132, 2022, doi: 10.20473/jpi.v8i2.39942.
- [25] D. Wasista and Nawiyanto, “Perubahan Lingkungan di Kabupaten Sidoarjo Tahun 1970-2006,” *Artik. Ilm. Mhs.*, vol. 2006, pp. 1–11, 2014.
- [26] R. Ilmi, “Implementasi Program Zero Waste Di Kabupaten Sidoarjo,” *Publika*, vol. Vol 5, pp. 1–8, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/publika/article/view/18645%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id/index.php/publika/article/download/18645/17015>
- [27] P. K. Arieska and N. Herdiani, “Pemilihan Teknik Sampling Berdasarkan Perhitungan Efisiensi Relatif,” *J. Stat.*, vol. 6, no. 2, pp. 166–171, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/statistik/article/view/4322/4001>
- [28] N. Nahar, Z. Hossain, and S. Mahiuddin, “Assessment of the environmental perceptions, attitudes, and awareness of city dwellers regarding sustainable urban environmental management: a case study of Dhaka, Bangladesh,” *Environ. Dev. Sustain.*, vol. 25, no. 8, pp. 7503–7531, 2023, doi: 10.1007/s10668-022-02354-y.
- [29] R. Fitriani, “Perilaku Peduli Lingkungan Pada Siswa Kelas X Sma Muhammadiyah 1 Yogyakarta,” *J. Pendidik. Tek. Boga*, vol. 2, no. 2, pp. 1–11, 2017.
- [30] M. Ridwan and F. Ramdhan, “Profil Keterampilan Literasi Sains Peserta Didik Kelas Viii Smp Pada Konsep Pencemaran Lingkungan,” *Bioed J. Pendidik. Biol.*, vol. 8, no. 1, p. 34, 2021, doi: 10.25157/jpb.v8i1.5993.
- [31] Z. Amrina, V. N. Anwar, J. Alvino, and S. G. Sari, “Analisis Technological Pedagogical Content Knowledge Terhadap Kemampuan Menyusun Perangkat Pembelajaran Matematika Daring Calon Guru SD,” *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 6, no. 1, pp. 1069–1079, 2022, doi: 10.31004/cendekia.v6i1.1313.
- [32] Hasrul, “Pem a Ham an Tenta Ng Gaya Belajar,” no. 1, 2009.
- [33] A. Aseptianova, S. Nawawi, and L. Pesisa, “Analisis Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Sma Negeri 4 Palembang,” *Bioilmi J. Pendidik.*, vol. 5, no. 1, pp. 59–65, 2019, doi: 10.19109/bioilmi.v5i1.3540.
- [34] S. Dewina, O. Suganda, and R. Widiantie, “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Menganalisis Dan Keterampilan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di Kelas X,” *Quagga J. Pendidik. dan Biol.*, vol. 9, no. 02, p. 53, 2017, doi: 10.25134/quagga.v9i02.748.
- [35] Z. N. Maulidah, N. Efendi, and S. B. Sartika, “Hubungan Persepsi Siswa tentang Lingkungan Belajar dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran IPA SMP,” *Bahana Pendidik. J. Pendidik. Sains*, vol. 4, no. 2, pp. 43–48, 2022, doi: 10.37304/bpjps.v4i2.5573.
- [36] E. Pujiastuti, T. J. Raharjo, and A. T. Widodo, “Kompetensi profesional, pedagogik guru IPA, persepsi siswa tentang proses pembelajaran, dan kontribusinya terhadap hasil belajar IPA di SMP/MTs Kota Banjarbaru,” *Innov. J. Curric. Educ. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–29, 2012.
- [37] N. Kamdi, D. Rochintaniawati, and E. C. Prima, “Efektivitas Web Based Inquiry Learning pada Materi Pencemaran Lingkungan dalam Konteks ESD (Education Sustainable Development) untuk Meningkatkan

- Kemampuan Berinkuiri dan Kepedulian Lingkungan Siswa SMP Kelas VII,” *PENDIPA J. Sci. Educ.*, vol. 6, no. 3, pp. 733–738, 2022, doi: 10.33369/pendipa.6.3.733-738.
- [38] B. Simarmata, A. H. Daulae, and R. Raihana, “Hubungan Tingkat Pengetahuan Lingkungan Hidup dengan Sikap Peduli Lingkungan Siswa,” *J. Pelita Pendidik.*, vol. 6, no. 4, pp. 204–210, 2018, doi: 10.24114/jpp.v6i4.10584.
- [39] E. P. Azrai, D. V. Sigit, and M. Puji, “the Correlation Between Environmental Awareness and Students Participation in Go Green School Activity At Adiwiyata’S School,” *Biosf. J. Pendidik. Biol.*, vol. 10, no. 2, pp. 7–11, 2017, doi: 10.21009/biosferjpb.10-2.2.
- [40] W. McBeth and T. Volk, “The national environmental literacy project: A baseline study of middle grade students in the United States,” *J. Environ. Educ.*, vol. 41, no. 1, pp. 55–67, 2009, doi: 10.1080/00958960903210031.
- [41] E. Landriany, “Implementasi Kebijakan Adiwiyata Dalam Upaya Mewujudkan Pendidikan Lingkungan Hidup di SMA Kota Malang,” *J. Kebijak. dan Pengemb. Pendidik.*, vol. 2, pp. 82–88, 2014.
- [42] Y. Dasrita, Z. Saam, B. Amin, and Y. I. Siregar, “Kesadaran Lingkungan Siswa Sekolah Adiwiyata,” *Din. Lingkung. Indones.*, vol. 2, no. 1, p. 61, 2015, doi: 10.31258/dli.2.1.p.61-64.
- [43] S. Pe’er, D. Goldman, and B. Yavetz, “Environmental literacy in teacher training: Attitudes, knowledge, and environmental behavior off beginning students,” *J. Environ. Educ.*, vol. 39, no. 1, pp. 45–59, 2007, doi: 10.3200/JOEE.39.1.45-59.
- [44] Q. Amalia Nurmasitoh and R. Rahayu, “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Lingkungan Terhadap Sikap Pelestarian Lingkungan Pada Materi Pencemaran Lingkungan,” *J. Ris. Fis. Edukasi dan Sains*, vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.22202/jrfes.2021.v8i1.4570.
- [45] S. V. Here and P. H. Priyanto, “Subjective Well-Being Pada Remaja Ditinjau Dari,” *Psikodimensia*, vol. 13, no. 1, pp. 10–21, 2014.