



EFEKTIFITAS PEMANFAATAN JALAN INSPEKSI SUNGAI KLAMPOK BAGI PENGAWASAN LIMBAH INDUSTRI DI KELURAHAN NGEMPON KECAMATAN BERGAS KABUPATEN SEMARANG

Muh Amin^{1*}

¹ Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung
Alamat: Jl. Kaligawe Raya Km. 4, Terboyo Kulon, Genuk, Terboyo Kulon, Genuk,
Semarang

*Penulis Korespondensi: fachryalfaz@gmail.com

Abstract. *The existence of industries in Ngempon Village, Bergas District, Semarang Regency has a high level of activity and is mostly located around the Klampok River, which is part of the Jragung River Basin (DAS). This condition increases the need for an effective industrial waste monitoring system to prevent river pollution. One of the crucial infrastructures that supports such monitoring is the inspection road located along the riverbank. This study aims to analyze the existing condition of the inspection road, assess the level of its utilization effectiveness in industrial waste monitoring, and identify the supporting and inhibiting factors affecting its effectiveness. The research method used is quantitative with a descriptive approach. Data collection was carried out through field observations, interviews, and questionnaires distributed to 44 respondents, consisting of officers from the Environmental Agency, company representatives, and river conservation organizations. Data analysis used a Likert scale based on the dimensions of physical condition, accessibility, monitoring function, and monitoring outcomes. The results show that the condition of the inspection road still has various limitations, including 90% of the road width being less than 2 meters, 30% of the road surface still being dirt, the presence of wild vegetation obstructing access, minimal lighting, and the unavailability of signage and supporting monitoring facilities. Nevertheless, the inspection road has advantages such as close access to waste outlets, fast travel time, and ease of sampling and documentation. The total effectiveness index value of 56.62 indicates that the utilization of the inspection road falls into the moderately effective category, meaning it can support industrial waste monitoring but still faces various obstacles. Therefore, improving the quality of inspection road infrastructure through pavement, vegetation management, provision of lighting, information signs, and other supporting facilities is necessary to enhance the effectiveness of sustainable industrial waste monitoring.*

Keywords: *inspection road, industrial waste monitoring, effectiveness, Klampok River, Jragung River Basin*

Abstrak. Keberadaan industri di Kelurahan Ngempon, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang memiliki tingkat aktivitas yang tinggi dan sebagian besar berlokasi di sekitar Sungai Klampok yang merupakan bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Jragung. Kondisi tersebut meningkatkan kebutuhan terhadap sistem pengawasan limbah industri yang efektif untuk mencegah pencemaran sungai. Salah satu infrastruktur yang berperan penting dalam mendukung pengawasan tersebut adalah jalan inspeksi yang berada di sepanjang sempadan sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi eksisting jalan inspeksi, menilai tingkat efektivitas pemanfaatannya dalam pengawasan limbah industri, serta mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat efektivitasnya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada 44 responden yang terdiri atas petugas Dinas Lingkungan Hidup, pihak perusahaan, dan organisasi pelestari sungai. Analisis data menggunakan skala Likert dengan penilaian berdasarkan dimensi kondisi fisik, aksesibilitas, fungsi pengawasan, dan outcome pengawasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi jalan inspeksi masih memiliki berbagai keterbatasan, di antaranya 90% lebar jalan kurang dari 2 meter, 30% permukaan jalan masih berupa tanah, terdapat vegetasi liar yang menghambat akses, minim penerangan, serta belum tersedianya rambu dan fasilitas pendukung pengawasan. Meskipun demikian, jalan inspeksi memiliki keunggulan berupa akses

yang dekat dengan outlet limbah, waktu tempuh yang cepat, serta kemudahan dalam pengambilan sampel dan dokumentasi. Nilai indeks efektivitas total sebesar 56,62 menunjukkan bahwa pemanfaatan jalan inspeksi berada pada kategori cukup efektif, yang berarti mampu mendukung pengawasan limbah industri namun masih menghadapi berbagai hambatan. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan kualitas infrastruktur jalan inspeksi melalui perkerasan jalan, penataan vegetasi, penyediaan penerangan, rambu informasi, dan fasilitas pendukung lainnya guna meningkatkan efektivitas pengawasan limbah industri secara berkelanjutan.

Kata Kunci: jalan inspeksi, pengawasan limbah industri, efektivitas, Sungai Klampok, DAS Jragung

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan sektor industri memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi daerah melalui peningkatan investasi, penciptaan lapangan kerja, dan peningkatan pendapatan masyarakat. Namun, aktivitas industri juga berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, terutama pencemaran air akibat pembuangan limbah cair ke badan sungai. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan yang efektif untuk memastikan kegiatan industri tetap berjalan sesuai dengan ketentuan pengelolaan lingkungan yang berlaku.[1]

Kelurahan Ngempon, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang merupakan wilayah yang memiliki keberadaan berbagai industri dan berada di sekitar Sungai Klampok yang termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Jragung. Keberadaan industri di wilayah tersebut menyebabkan Sungai Klampok menjadi salah satu lokasi yang rentan terhadap potensi pencemaran limbah industri. Untuk menjaga kualitas lingkungan sungai, diperlukan kegiatan pengawasan yang dilakukan secara rutin oleh pemerintah, perusahaan, dan masyarakat.

Pelaksanaan pengawasan limbah industri memerlukan dukungan sarana dan prasarana yang memadai, salah satunya adalah jalan inspeksi. Jalan inspeksi berfungsi sebagai akses bagi petugas untuk menjangkau titik outlet pembuangan limbah, melakukan pengambilan sampel air, dokumentasi lapangan, serta koordinasi antarinstansi dalam kegiatan pengawasan. Semakin baik kondisi jalan inspeksi, maka semakin mudah dan cepat proses pengawasan dapat dilaksanakan.[2]

Namun, berdasarkan hasil observasi lapangan, kondisi jalan inspeksi di sepanjang Sungai Klampok masih belum optimal. Sebagian besar jalan inspeksi memiliki lebar kurang dari 2 meter, terdapat ruas jalan yang masih berupa tanah, vegetasi liar yang menghambat akses, minim penerangan, serta belum tersedia rambu penunjuk jalan. Selain itu, jalan inspeksi belum dapat dilalui kendaraan operasional dan berisiko digunakan saat musim hujan. Kondisi tersebut dapat menghambat efektivitas pengawasan limbah industri yang dilakukan di wilayah tersebut.[3]

Di sisi lain, keberadaan jalan inspeksi memberikan manfaat yang cukup besar dalam mendukung kegiatan pengawasan. Jalan inspeksi memungkinkan petugas lebih mudah menjangkau lokasi outlet limbah, mempercepat waktu tempuh pengawasan, mempermudah pengambilan sampel dan dokumentasi, serta meningkatkan koordinasi antar pemangku kepentingan. Kondisi ini menunjukkan bahwa jalan inspeksi memiliki peran penting dalam mendukung pengelolaan lingkungan pada wilayah yang memiliki aktivitas industri.[4]

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat efektivitas jalan inspeksi dalam mendukung pengawasan limbah industri memperoleh nilai indeks sebesar 56,62 yang termasuk dalam kategori cukup efektif. Nilai tersebut menunjukkan bahwa jalan inspeksi

telah mampu mendukung kegiatan pengawasan, namun masih terdapat berbagai hambatan yang perlu diperbaiki agar fungsi pengawasan dapat berjalan lebih optimal.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas pemanfaatan jalan inspeksi Sungai Klampok dalam mendukung pengawasan limbah industri. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi pemerintah daerah, perusahaan, dan masyarakat dalam meningkatkan kualitas infrastruktur jalan inspeksi sehingga pengawasan limbah industri dapat dilaksanakan secara lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

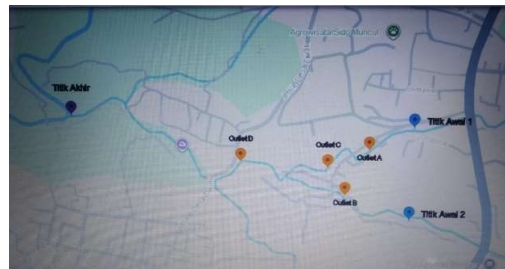
Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif untuk menganalisis efektivitas pemanfaatan jalan inspeksi dalam mendukung pengawasan limbah industri di Sungai Klampok. Metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran mengenai kondisi eksisting jalan inspeksi, tingkat efektivitas pemanfaatannya, serta faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas pengawasan berdasarkan data yang diperoleh dari responden.

Ruang Lingkup Wilayah

Objek penelitian ini adalah jalan inspeksi yang berada di sepanjang sempadan Sungai Klampok dan dimanfaatkan sebagai sarana pendukung kegiatan pengawasan limbah industri. Penelitian dilaksanakan di Kelurahan Ngempon, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang, pada wilayah yang berdekatan dengan aktivitas industri dan titik-titik outlet pembuangan limbah. Sungai Klampok yang merupakan bagian dari Daerah Aliran Sungai (DAS) Jragung memiliki peran penting sebagai badan penerima aliran drainase dan limbah cair hasil pengolahan dari beberapa kegiatan industri di sekitarnya. Oleh karena itu, pengawasan terhadap kondisi sungai dan aktivitas pembuangan limbah perlu dilakukan secara berkala untuk menjaga kualitas lingkungan dan mencegah terjadinya pencemaran.

Jalan inspeksi yang berada di sepanjang sempadan Sungai Klampok menjadi salah satu infrastruktur pendukung yang penting dalam kegiatan pengawasan tersebut. Keberadaan jalan inspeksi memudahkan petugas dari instansi terkait, pihak perusahaan, maupun masyarakat dalam menjangkau lokasi pengawasan, melakukan pengambilan sampel air, dokumentasi lapangan, serta pemantauan terhadap outlet pembuangan limbah. Selain itu, jalan inspeksi juga berfungsi sebagai akses untuk menelusuri kondisi sungai secara langsung sehingga potensi pencemaran dapat teridentifikasi lebih cepat dan akurat. Kondisi jalan inspeksi yang baik akan mendukung kelancaran proses pengawasan, sedangkan kondisi yang kurang memadai dapat menjadi hambatan dalam pelaksanaan kegiatan monitoring lingkungan.

Ruang lingkup wilayah penelitian dibatasi pada jalur jalan inspeksi yang berada di sepanjang sempadan Sungai Klampok dengan panjang sekitar ± 3 kilometer. Segmen penelitian mencakup lokasi yang berdekatan dengan aktivitas industri, outlet pembuangan limbah, serta titik-titik yang menjadi fokus kegiatan pengawasan lingkungan. Pembatasan wilayah penelitian dilakukan untuk memusatkan kajian pada kondisi eksisting jalan inspeksi, tingkat efektivitas pemanfaatannya dalam mendukung pengawasan limbah industri, serta faktor-faktor yang memengaruhi efektivitas tersebut. Dengan batasan tersebut, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai peran jalan inspeksi Sungai Klampok dalam mendukung pengawasan limbah industri serta menjadi bahan pertimbangan dalam upaya peningkatan kualitas infrastruktur pengawasan lingkungan secara berkelanjutan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Sumber : Google earth

Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif untuk mengukur tingkat efektivitas pemanfaatan jalan inspeksi dalam mendukung pengawasan limbah industri di Sungai Klampok. Data penelitian diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada 44 responden yang terdiri atas petugas Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang, pihak perusahaan, dan organisasi pelestari sungai.[5] Analisis data dilakukan menggunakan skala Likert untuk mengukur tingkat efektivitas berdasarkan empat dimensi, yaitu kondisi fisik jalan inspeksi, aksesibilitas, fungsi pengawasan limbah, dan outcome pengawasan. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menentukan tingkat efektivitas jalan inspeksi serta mengidentifikasi faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam pelaksanaan pengawasan limbah industri.[6]

Variabel penelitian

Variabel penelitian terdiri atas empat dimensi, yaitu kondisi fisik jalan inspeksi, aksesibilitas, fungsi pengawasan limbah, dan outcome pengawasan. Dimensi kondisi fisik mencakup aspek lebar jalan, kondisi permukaan, hambatan fisik, kemiringan jalan, dan drainase. Dimensi aksesibilitas meliputi keterjangkauan lokasi outlet, waktu tempuh, konektivitas jalan, akses alternatif, dan kemudahan akses kendaraan. Dimensi fungsi pengawasan meliputi kemudahan inspeksi outlet, pengambilan sampel, frekuensi pengawasan, dokumentasi, serta koordinasi antarinstitusi. Sementara itu, dimensi outcome pengawasan meliputi kecepatan respon terhadap aduan pencemaran, penurunan frekuensi pembuangan limbah ilegal, kepuasan petugas pengawas, dan peningkatan kepercayaan masyarakat terhadap sistem pengawasan limbah industri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Eksisting Jalan Inspeksi Sungai Klampok

Jalan inspeksi di sepanjang Sungai Klampok memiliki peran penting sebagai akses pendukung kegiatan pengawasan limbah industri. Berdasarkan hasil observasi lapangan, kondisi jalan inspeksi masih belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan pengawasan yang optimal. Sebagian besar ruas jalan memiliki lebar kurang dari 2 meter sehingga hanya dapat dilalui oleh pejalan kaki atau kendaraan roda dua. Selain itu, masih terdapat beberapa segmen jalan yang berupa tanah dan belum mengalami perkerasan sehingga rentan mengalami kerusakan terutama pada musim hujan.

Hambatan lain yang ditemukan adalah keberadaan vegetasi liar yang menutupi sebagian jalur inspeksi, minimnya fasilitas penerangan, serta belum tersedianya rambu penunjuk arah maupun papan informasi. Kondisi tersebut menyebabkan akses menuju beberapa titik outlet limbah menjadi kurang efektif dan berpotensi menghambat kegiatan pengawasan lapangan. Meskipun demikian, keberadaan jalan inspeksi tetap memberikan

**EFEKTIFITAS PEMANFAATAN JALAN INSPEKSI SUNGAI KLAMPOK BAGI PENGAWASAN
LIMBAH INDUSTRI DI KELURAHAN NGEMPON KECAMATAN BERGAS
KABUPATEN SEMARANG**

akses langsung menuju lokasi pengawasan yang sulit dijangkau melalui jaringan jalan umum.

Tabel 1. Data Cek List Observasi

No	Dimensi	Parameter	Pengukuran Parameter	Aspek Penilaian			Keterangan
				Buruk	Sedang	Baik	
1	Kondisi Fisik Jalan Inspeksi	Lebar Jalan	Lebar rata-rata jalan inspeksi	√			Rata-rata lebar jalan hanya 1 meter
		Permukaan	Material perkerasan jalan inspeksi	√			80% kondisi jalan berupa tanah berkerikil
		Tingkat Kerusakan	Jalan banyak berlubang, ada retakan dan tergenang air	√			Jalan dari tanah rumput tumbuh tinggi
		Vegetasi Penghalang	Jumlah titik tertutup vegetasi	√			Ditemukan banyak tumbuhan liar penutup jalan
		Bangunan penghalang	Terdapat bangunan/pagar penghalang jalan inspeksi		√		Ada 2 titik outlet terhalang pagar perusahaan
		Drainase	Sistem drainase jalan		√		Untuk jalan tanah bila musim hujan berlumpur dan licin
2	Aksesibilitas	Keterjangkauan lokasi outlet	Jarak rata-rata dari jalan ke outlet limbah		√		lokasi ± 100 meter dari jalan
		Waktu tempuh	Waktu tempuh yang diperlukan untuk sampai ke outlet		√		Waktu tempuh antara 5 – 10 menit dari jalan
		Konektivitas	Keterhubungan segmen jalan		√		Ada 1 titik terputus karena adanya curug

**EFEKTIFITAS PEMANFAATAN JALAN INSPEKSI SUNGAI KLAMPOK BAGI PENGAWASAN
LIMBAH INDUSTRI DI KELURAHAN NGEMPON KECAMATAN BERGAS
KABUPATEN SEMARANG**

		Akses Alternatif	Tersedianya akses alternative		√		Akses alternative ada tetapi harus memutar
		Kemudahan Akses Kendaraan	Jenis kendaraan yang dapat melewati jalan inspeksi	√			Jalan akses hanya bias dilalui dengan berjalan kaki
		Frekuensi kendala akses	Kendala akses karena hujan/banjir local	√			Bila musim hujan akses jalan berlumpur dan licin
		Keselamatan	Tingkat resiko pengawas	√			80% kontur tanah naik turun
3	Fungsi Pengawasan Limbah	Visibilitas Outlet dari jalan	Posisi outlet terlihat jelas			√	Posisi Outlet mudah dilihat dari jalan
		Kelengkapan fasilitas pendukung	Keberadaan dan kondisi rambu penanda jalan	√			Belum tersedia rambu jalan
		Pos Jaga	Keberadaan pos jaga / titik istirahat	√			Sepanjang 3 Km pengawasan hanya terdapat 1 titik istirahat
		Penerangan Jalan	Adanya lampu penerangan jalan	√			Penerangan jalan hanya terdapat di jalan yang berbatasan dengan perusahaan
4	Outcome Pengawasan	Kualitas air sungai	Warna dan bau air sungai			√	Air jernih dan tidak berbau

Sumber: Data Primer 2025

Berdasarkan hasil observasi lapangan, kondisi jalan inspeksi Sungai Klampok masih menunjukkan berbagai keterbatasan pada sebagian besar dimensi yang diteliti. Pada dimensi kondisi fisik jalan inspeksi, dari 6 poin checklist observasi terdapat 4 poin (66,67%) yang termasuk kategori buruk dan 2 poin (33,33%) kategori sedang. Hasil ini

menunjukkan bahwa kondisi fisik jalan inspeksi masih belum optimal untuk mendukung kegiatan pengawasan limbah industri secara maksimal.

Pada dimensi aksesibilitas, dari 7 poin checklist observasi terdapat 3 poin (42,86%) yang termasuk kategori buruk dan 4 poin (57,14%) kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa akses menuju lokasi pengawasan relatif dapat digunakan, namun masih terdapat beberapa kendala yang membatasi kemudahan mobilitas petugas pengawas.

Pada dimensi fungsi pengawasan limbah, dari 4 poin checklist observasi terdapat 3 poin (75%) yang termasuk kategori buruk dan hanya 1 poin (25%) yang termasuk kategori baik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa fungsi jalan inspeksi dalam mendukung kegiatan pengawasan limbah belum berjalan secara optimal dan masih memerlukan peningkatan pada beberapa aspek pendukung pengawasan. pada dimensi outcome pengawasan, satu-satunya poin checklist observasi memperoleh kategori baik (100%). Hasil ini menunjukkan bahwa keberadaan jalan inspeksi tetap memberikan manfaat dalam mendukung pelaksanaan pengawasan limbah industri meskipun kondisi fisik dan fungsinya masih memiliki berbagai keterbatasan.

Secara keseluruhan, dari 18 poin checklist observasi yang digunakan dalam penelitian, sebanyak 10 poin (55,56%) berada pada kategori buruk, 6 poin (33,33%) berada pada kategori sedang, dan hanya 2 poin (11,11%) berada pada kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi eksisting jalan inspeksi Sungai Klampok masih didominasi oleh aspek yang berkategori buruk sehingga diperlukan upaya peningkatan kualitas infrastruktur dan fasilitas pendukung agar efektivitas pengawasan limbah industri dapat berjalan lebih optimal.

Tingkat Efektivitas Jalan Inspeksi dalam Pengawasan Limbah Industri

Tingkat efektivitas jalan inspeksi dalam mendukung pengawasan limbah industri dianalisis menggunakan skala Likert terhadap 44 responden yang terdiri atas petugas Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang, pihak perusahaan, dan organisasi pelestari sungai. Analisis dilakukan berdasarkan empat dimensi utama, yaitu kondisi fisik jalan inspeksi, aksesibilitas, fungsi pengawasan limbah, dan outcome pengawasan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai indeks efektivitas total sebesar 56,62%, sehingga termasuk dalam kategori cukup efektif. Kategori tersebut menunjukkan bahwa jalan inspeksi telah mampu mendukung kegiatan pengawasan limbah industri, namun masih memiliki berbagai keterbatasan dan hambatan yang memengaruhi optimalitas pelaksanaannya.

a) Kondisi Fisik Jalan Inspeksi

Dimensi kondisi fisik jalan inspeksi memperoleh nilai indeks sebesar 55,45% yang termasuk dalam kategori cukup efektif. Nilai ini menunjukkan bahwa kondisi fisik jalan inspeksi masih mampu mendukung kegiatan pengawasan, namun belum berada pada kondisi yang ideal. Beberapa aspek yang memengaruhi nilai tersebut antara lain lebar jalan inspeksi yang memperoleh indeks 54,55%, karena sekitar 90% jalan inspeksi memiliki lebar kurang dari 2 meter dan sebagian besar hanya berupa tanggul sungai atau pematang sawah. Selain itu, kondisi permukaan jalan memperoleh nilai 50,00% karena sekitar 30% ruas jalan masih berupa tanah dan hanya 70% yang telah diperkeras dengan beton. Hambatan fisik berupa vegetasi liar dan kondisi jalan yang kurang terawat juga memengaruhi efektivitas dengan nilai indeks sebesar 42,42%. Meskipun demikian, terdapat aspek yang memperoleh nilai tinggi, yaitu kondisi tanjakan dan turunan jalan sebesar 90,91% karena jalur inspeksi relatif landai dan aman dilalui petugas. Selain itu,

kondisi drainase memperoleh nilai 76,14% karena air hujan dapat mengalir dengan baik dan tidak menimbulkan genangan yang berarti.

b) Aksesibilitas Jalan Inspeksi

Dimensi aksesibilitas memperoleh nilai indeks sebesar 50,64% yang termasuk dalam kategori cukup efektif. Hasil ini menunjukkan bahwa jalan inspeksi cukup membantu petugas dalam menjangkau titik-titik pengawasan limbah, namun masih terdapat kendala yang membatasi kemudahan akses. Jalan inspeksi memiliki keunggulan karena jaraknya dekat dengan outlet pembuangan limbah, umumnya kurang dari 100 meter, sehingga memudahkan petugas dalam melakukan pemantauan secara langsung. Selain itu, waktu tempuh menuju outlet relatif cepat dan jalur inspeksi saling terhubung di sepanjang bantaran sungai. Namun demikian, aksesibilitas masih terhambat karena jalan inspeksi tidak dapat dilalui berbagai jenis kendaraan operasional. Kondisi ini disebabkan oleh dimensi jalan yang sempit dan sebagian permukaan jalan masih berupa tanah. Selain itu, jalan inspeksi menjadi berbahaya untuk dilalui pada saat hujan karena licin dan berada di area tanggul sungai. Faktor-faktor tersebut menyebabkan nilai aksesibilitas belum mencapai kategori efektif.

c) Fungsi Pengawasan Limbah Industri

Dimensi fungsi pengawasan limbah memperoleh nilai indeks sebesar 55,40% dan termasuk dalam kategori cukup efektif. Nilai tersebut menunjukkan bahwa jalan inspeksi telah memberikan kontribusi terhadap pelaksanaan pengawasan limbah industri, namun masih terdapat beberapa fasilitas pendukung yang belum memadai. Aspek dengan nilai tertinggi adalah kemudahan pelaksanaan patroli rutin yang memperoleh indeks sebesar 81,82%. Keberadaan jalan inspeksi memungkinkan petugas melakukan pengawasan lebih cepat tanpa harus memutar melalui jalan alternatif untuk mencapai outlet pembuangan limbah.

Selain itu, jarak antara jalan inspeksi dan bibir sungai yang relatif dekat memperoleh nilai indeks sebesar 73,64%, sehingga memudahkan proses pengambilan sampel air limbah. Jalan inspeksi juga memudahkan proses dokumentasi lapangan, koordinasi antarinstansi, serta keterlibatan seluruh pemangku kepentingan dalam kegiatan pengawasan.

Meskipun demikian, beberapa aspek masih menjadi kendala, seperti belum tersedianya rambu penunjuk dan informasi jalan yang memadai dengan nilai indeks sebesar 55,68%, minimnya lampu penerangan jalan dengan nilai 42,05%, serta keterbatasan jumlah pos jaga atau pos istirahat bagi petugas pengawas. Kondisi tersebut menyebabkan kegiatan pengawasan, khususnya pada malam hari, belum dapat dilaksanakan secara optimal.

d) Outcome Pengawasan

Dimensi outcome pengawasan memperoleh nilai indeks sebesar 81,82% dan termasuk dalam kategori sangat efektif. Nilai ini merupakan nilai tertinggi dibandingkan dimensi lainnya dan menunjukkan bahwa keberadaan jalan inspeksi memberikan dampak positif terhadap pelaksanaan pengawasan limbah industri. Kecepatan respon terhadap aduan pencemaran memperoleh nilai indeks sebesar 82,73%, yang menunjukkan bahwa petugas dapat lebih cepat melakukan tindak lanjut ketika terjadi indikasi pencemaran lingkungan.

Selain itu, penurunan frekuensi pembuangan limbah ilegal memperoleh nilai indeks sebesar 93,18%, yang mengindikasikan bahwa pengawasan yang dilakukan secara rutin melalui jalan inspeksi mampu meningkatkan kepatuhan industri terhadap pengelolaan limbah. Tingkat kepuasan petugas pengawas juga tergolong sangat tinggi dengan nilai

85,45% karena jalan inspeksi membantu mempercepat pencapaian target pengawasan harian. Sementara itu, kepercayaan masyarakat terhadap sistem pengawasan memperoleh nilai indeks sebesar 84,55% yang menunjukkan meningkatnya keyakinan masyarakat terhadap upaya pengendalian pencemaran yang dilakukan oleh pemerintah dan perusahaan.

Berdasarkan keempat dimensi tersebut, dapat disimpulkan bahwa efektivitas jalan inspeksi Sungai Klampok berada pada kategori cukup efektif dengan nilai indeks total sebesar 56,62%. Hasil ini menunjukkan bahwa jalan inspeksi telah memberikan manfaat yang signifikan dalam mendukung pengawasan limbah industri, terutama pada aspek outcome pengawasan. Namun, peningkatan kondisi fisik jalan, aksesibilitas, serta fasilitas pendukung pengawasan masih diperlukan agar efektivitas jalan inspeksi dapat meningkat menjadi kategori efektif atau sangat efektif.

Faktor Pendukung dan Penghambat Efektivitas Jalan Inspeksi

a) Faktor Pendukung

Terdapat beberapa faktor yang mendukung efektivitas jalan inspeksi dalam pengawasan limbah industri, yaitu:

1. Jalan inspeksi memberikan akses langsung menuju titik outlet pembuangan limbah industri.
2. Mempercepat waktu tempuh petugas dalam melakukan kegiatan pengawasan.
3. Memudahkan proses pengambilan sampel air dan dokumentasi lapangan.
4. Mendukung koordinasi antara pemerintah, perusahaan, dan organisasi pelestari sungai.
5. Mempermudah identifikasi dini terhadap potensi pencemaran lingkungan.

Keberadaan jalan inspeksi memungkinkan kegiatan pengawasan dilakukan secara lebih rutin dan efisien dibandingkan apabila hanya mengandalkan akses jalan umum.

b) Faktor Penghambat

Selain faktor pendukung, terdapat beberapa faktor yang menghambat efektivitas jalan inspeksi, antara lain:

1. Lebar jalan yang terbatas sehingga tidak dapat dilalui kendaraan operasional.
2. Sebagian ruas jalan masih berupa tanah dan mudah rusak saat musim hujan.
3. Vegetasi liar yang mengganggu akses menuju titik pengawasan.
4. Kurangnya fasilitas penerangan dan rambu penunjuk jalan.
5. Belum tersedianya fasilitas pendukung keselamatan bagi petugas pengawas.

Faktor-faktor tersebut menyebabkan proses pengawasan di beberapa lokasi memerlukan waktu dan tenaga yang lebih besar sehingga mengurangi efektivitas pelaksanaan pengawasan limbah industri.

Rekomendasi Peningkatan Efektivitas Jalan Inspeksi

Hasil analisis kuantitatif dengan skala Likert menunjukkan bahwa nilai indeks efektivitas total dari pemanfaatan jalan inspeksi Sungai Klampok dalam pengawasan limbah industri berada pada angka 56,62%. Berdasarkan kriteria penilaian, nilai tersebut mengategorikan efektivitas jalan inspeksi saat ini dalam status "Cukup Efektif", yang berarti fungsinya masih sangat terbatas dan menghadapi banyak hambatan struktural di lapangan.

Untuk mengoptimalkan fungsi strategis infrastruktur ini dalam menjaga kelestarian lingkungan berkelanjutan di kawasan industri Kelurahan Ngempon, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang, dirumuskan beberapa rekomendasi teknis dan non-teknis sebagai berikut:

1. Peningkatan Kapasitas Infrastruktur Fisik (Dimensi Kondisi Fisik)

- Perkerasan Permukaan Jalan Struktural: Melakukan pembangunan perkerasan jalan permanen berupa aspal atau beton (rigid pavement) di segmen yang saat ini masih berupa tanah berkerikil sepanjang ± 1 km, mulai dari area bawah Curug Grenjeng hingga titik akhir pengawasan di Sungai Tempuran. Hal ini sangat krusial mengingat indeks permukaan jalan saat ini berstatus cukup efektif (50,00%) karena 30% jalur masih berupa tanah yang rentan becek dan licin.
 - Pelebaran Dimensi Jalan: Melakukan rekayasa ruang fisik untuk memperlebar jalur inspeksi pada segmen-segmen sempit. Saat ini, 90% dari lebar jalan inspeksi berada di bawah 2 meter (hanya berupa tanggul dan pematang sawah), dengan indeks kepuasan dimensi lebar jalan yang rendah (54,55%). Target pelebaran minimal disesuaikan dengan standar operasional kendaraan patroli ringan (minimal ≥ 3 meter) agar mobilisasi pengawas tidak terbatas pada berjalan kaki saja.
 - Normalisasi Sistem Drainase Jalan: Optimalisasi fungsi saluran drainase pendukung di sepanjang jalan inspeksi untuk memastikan tidak terjadi genangan air atau akumulasi lumpur pasca-hujan yang dapat membahayakan keselamatan petugas.
2. Pengondisian Aksesibilitas Mobilitas Pengawasan (Dimensi Aksesibilitas)
- Penyediaan Akses Kendaraan Patroli: Mengubah fungsi fungsional jalur agar dapat diakses oleh kendaraan operasional atau roda dua pengawas. Rendahnya indeks kemudahan akses kendaraan (54,55%) memaksa petugas memarkirkan kendaraan di jalan penghubung antar desa dan berjalan kaki jauh ke titik outlet, sehingga menurunkan respons waktu pengawasan.
 - Mitigasi Hambatan Spasial Terputus: Mengatasi kendala konektivitas pada titik jalan yang terputus akibat hambatan geografis seperti curug dengan merancang jembatan penghubung atau jalur alternatif yang terintegrasi, sehingga pengawas tidak perlu memutar arah sejauh >2 km.
 - Jaminan Keselamatan Kerja Saat Cuaca Buruk: Mengingat indeks efektivitas akses saat hujan sangat rendah (40,91%) karena jalur tanah di tanggul sungai rawan longsor dan berbahaya, pengadaan pembatas pengaman (guardrail) di area tepi tebing sungai yang curam sangat direkomendasikan.
3. Melengkapi Fasilitas Penunjang Monitoring (Dimensi Fungsi Pengawasan)
- Pemasangan Rambu Informasi dan Penanda: Menyusun dan memasang sistem rambu penunjuk jalan, batas wilayah sepadan, serta papan informasi lokasi koordinat *outlet* industri di sepanjang jalur 3 km. Fasilitas rambu saat ini belum tersedia sama sekali (indeks 55,68%).
 - Penyediaan Fasilitas Penerangan Jalan Umum (PJU): Mengadakan jaringan lampu penerangan di area-area krusial jalan inspeksi yang tidak berbatasan langsung dengan pabrik. Indeks penerangan yang minim saat ini (42,05%) menjadi pembatas utama terhambatnya patroli pengawasan limbah pada malam hari.
 - Penambahan Pos Jaga (Shelter) Pemantauan: Membangun pos jaga atau pos istirahat tambahan secara proporsional di sepanjang jalur 3 km. Saat

ini hanya terdapat 1 pos jaga yang tersedia (indeks 53,41%), sehingga jarak jangkauan pemantauan statis menjadi kurang efisien.

4. Penguatan Tata Kelola Kelembagaan dan Partisipasi (Dimensi Tata Kelola & Outcome)
 - Manajemen Perawatan Jalur Berkala via Kerja Bakti Terstruktur: Menginisiasi program pembersihan vegetasi liar yang kerap menutup jalur inspeksi (indeks hambatan fisik vegetasi saat ini buruk di angka 42,42%). Direkomendasikan pembentukan jadwal rutin kerja bakti minimal satu bulan sekali (misalnya pada hari Minggu pertama setiap bulan) yang melibatkan DLH, perwakilan industri, dan organisasi pelestari sungai.
 - Formasi Tim Pengawas Terpadu (Joint Monitoring Team): Membentuk tim formal lintas sektor yang beranggotakan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Semarang, petugas manajemen limbah perusahaan, serta elemen masyarakat (Organisasi Pelestari Sungai). Kolaborasi ini ditujukan untuk merealisasikan frekuensi pengawasan ideal, yaitu minimal 8 kali sebulan (2 kali seminggu) baik siang maupun malam hari.
 - Pelembagaan Rapat Koordinasi dan Prosedur SOP: Menjadwalkan rapat koordinasi evaluasi berkala minimal 3 bulan sekali antarpemangku kepentingan guna membahas tren kualitas parameter air sungai (BOD, COD, TSS, pH) serta memperkuat *Standard Operating Procedure* (SOP) pelaporan pencemaran agar target penanganan pelanggaran dapat diselesaikan secara responsif (maksimal dalam waktu 1 jam setelah laporan diterima).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas pemanfaatan jalan inspeksi Sungai Klampok dalam mendukung pengawasan limbah industri di Kelurahan Ngempon, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang, dapat disimpulkan bahwa kondisi eksisting jalan inspeksi masih menghadapi berbagai keterbatasan. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar aspek yang dinilai berada pada kategori buruk, terutama pada dimensi kondisi fisik jalan, aksesibilitas, dan fungsi pengawasan limbah. Permasalahan yang ditemukan meliputi lebar jalan yang terbatas, kondisi permukaan jalan yang belum seluruhnya diperkeras, keberadaan vegetasi liar, minimnya penerangan, serta kurangnya fasilitas pendukung pengawasan.

Hasil analisis efektivitas menunjukkan bahwa jalan inspeksi memperoleh nilai indeks total sebesar 56,62% yang termasuk dalam kategori cukup efektif. Nilai tersebut menunjukkan bahwa jalan inspeksi telah mampu mendukung kegiatan pengawasan limbah industri, terutama dalam mempermudah akses menuju outlet limbah, mempercepat proses pengambilan sampel dan dokumentasi, serta meningkatkan kecepatan respon terhadap potensi pencemaran lingkungan. Dimensi outcome pengawasan menjadi dimensi dengan nilai tertinggi dan termasuk kategori sangat efektif, sedangkan dimensi kondisi fisik jalan, aksesibilitas, dan fungsi pengawasan limbah masih berada pada kategori cukup efektif.

Secara keseluruhan, keberadaan jalan inspeksi memberikan kontribusi penting dalam mendukung pengawasan limbah industri di Sungai Klampok. Namun, untuk meningkatkan efektivitas pengawasan secara optimal, diperlukan perbaikan infrastruktur

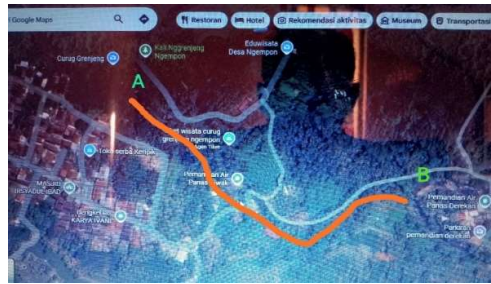
**EFEKTIFITAS PEMANFAATAN JALAN INSPEKSI SUNGAI KLAMPOK BAGI PENGAWASAN
LIMBAH INDUSTRI DI KELURAHAN NGEMPON KECAMATAN BERGAS
KABUPATEN SEMARANG**

jalan inspeksi melalui perkerasan jalan, penataan vegetasi, penyediaan penerangan, pemasangan rambu informasi, serta penyediaan fasilitas pendukung pengawasan lainnya. Dengan adanya peningkatan tersebut, fungsi jalan inspeksi sebagai sarana pengawasan limbah industri diharapkan dapat berjalan lebih efektif dan mendukung pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

5. SARAN

Berdasarkan Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan di atas, penulis memberikan saran yang bertujuan untuk kebaikan dan pengoptimalan efektifitas jalan inspeksi Sungai Klampok dalam pengawasan limbah industri sebagai berikut:

1. Membuat perkerasan permukaan jalan inspeksi yang masih berupa tanah sepanjang ± 1 km dari bawah curug grenjeng sampai titik akhir pengawasan di sungai tempuran sehingga proses pengawasan tetap bias dilaksanakan walaupun kondisi hujan seperti yang Nampak pada gambar 5.1 di bawah ini:



Gambar 2. Usulan program perkerasan permukaan jalan inspeksi

Sumber: Data Primer 2025

Titik A : titik akhir jalan beton



Gambar 3. Titik akhir jalan beton

Sumber: Data Primer 2025

Titik B : titik akhir jalan inspeksi

Garis orange adalah rencana usulan perkerasan jalan inspeksi di sepanjang tanggul sungai

2. Membuat jadwal terstruktur untuk melaksanakan kerja bakti membersihkan jalan inspeksi dari vegetasi liar yang menghalangi jalan dengan bekerja sama dengan DLH, perusahaan dan masyarakat minimal satu bulan sekali. Jadwal kerja bakti dibuat di hari minggu pertama di setiap bulannya.
3. Bekerja sama dengan dinas terkait dan perusahaan untuk membuat rambu-rambu penanda / penunjuk jalan inspeksi, penambahan lampu penerangan dan pos jaga untuk petugas pengawas di sepanjang jalur inspeksi sehingga proses pengawasan dapat lebih maksimal.

DAFTAR REFERENSI

- [1] U. Prevention, K. Taruna, dan E. Taruna, “Efektivitas program penanggulangan pengangguran karang taruna ‘eka taruna bhakti’ desa sumerta kelod kecamatan denpasar timur kota denpasar,” vol. 2, 2007.
- [2] C. Liu dan R. Yu, “Spatial Accessibility of Road Network in Wuhan Metropolitan Area Based on Spatial Syntax,” vol. 2012, no. April, hal. 128–135, 2012.
- [3] J. Keselamatan *et al.*, “Efektivitas pengawasan pengelolaan limbah cair industri di dinas lingkungan hidup kota balikpapan,” vol. 9, no. 2, hal. 788–796, 2023.
- [4] “mahendra,+35680-Article+Text-45316-1-4-20200806.”
- [5] P. N. Vi, “Article Implementasi Pengawasan Dinas Lingkungan Hidup Dalam Mengatasi Pencemaran Lingkungan Pada Kawasan Industri di PT .,” vol. 3, no. 2, hal. 88–100, 2021.
- [6] H. Wahyudi dan M. Nugraha, “Efektivitas Pengawasan Limbah Perusahaan pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Prabumulih,” no. 4, 2024.