



Analisis Dampak Lingkungan Pembangunan Spam Biatan Lempake dalam Peningkatan Pelayanan Air Bersih di Kabupaten Berau

Fadhil Adzanino Prayogo^{1*}, Ali Mokhtar²

¹Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Universitas Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas 246, Malang, Indonesia

*Corresponding Author's e-mail: Fadhil.adzaninopupr@gmail.com

Article History:

Received: August 11, 2026

Revised: September 21, 2026

Accepted: September 28, 2026

Keywords:

SPAM Biatan Lempake, environmental management and monitoring effort, environmental engineering, drinking water engineering, sustainable engineering

Abstract: Access to safe and sustainable drinking water is both a basic community need and an engineering challenge in areas with limited accessibility such as Biatan Sub-district, Berau Regency, East Kalimantan. This article reviews the Environmental Management and Monitoring Effort (UKL-UPL) document for the planned Biatan Lempake Drinking Water Supply System (SPAM), designed with an 80 liter/second intake capacity, two reservoirs with a combined capacity of 2,000 m³, and a distribution network serving approximately 5,000 household connections across five villages. The study applies a descriptive-analytical method to the technical and environmental planning documents, covering baseline environmental conditions, impact scoping across the pre-construction, construction, operational, and post-operational stages, and an assessment of the proposed environmental management and monitoring measures. Key identified impacts include reduced air quality and increased noise from heavy-equipment mobilization, potential degradation of Biatan River surface-water quality as the raw-water source, increased solid domestic and hazardous waste during operation, and shifts in community perception and socio-economic conditions. From an engineering standpoint, the SPAM Biatan Lempake design incorporates environmental engineering principles through the sequential layout of intake, treatment, and reservoir units for hydraulic efficiency, a coagulation-flocculation-sedimentation-filtration-disinfection treatment train consistent with drinking-water engineering standards, and beneficial reuse of treatment sludge. The article concludes that consistent implementation of the UKL-UPL is an essential instrument for a professional engineer to ensure that water-supply infrastructure projects comply with occupational health and safety principles and environmental sustainability, while recommending periodic raw-water quality monitoring and community engagement as part of the engineer's professional and ethical responsibility.

Copyright © 2026, The Author(s).

This is an open access article under the CC-BY-SA license



How to cite: Prayogo, F. A., & Mokhtar, A. (2026). Analisis Dampak Lingkungan Pembangunan Spam Biatan Lempake dalam Peningkatan Pelayanan Air Bersih di Kabupaten Berau. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 5(9), 4827–4835. <https://doi.org/10.55681/sentri.v5i9.7112>

PENDAHULUAN

Air minum yang aman dan berkelanjutan merupakan infrastruktur dasar yang berperan penting dalam meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan masyarakat. Kondisi sosial, demografi, serta karakteristik wilayah menjadi faktor penting dalam menentukan kebutuhan dan cakupan pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM),

sehingga perencanaannya perlu disesuaikan dengan kondisi wilayah dan kebutuhan masyarakat [1]. Kecamatan Biatan, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur, masih menghadapi keterbatasan akses air bersih yang layak pada lima kampung, yaitu Biatan Ulu, Biatan Ilir, Karangan, Biatan Lempake, dan Manunggal Jaya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Berau merencanakan pembangunan SPAM Biatan Lempake dengan memanfaatkan Sungai Biatan sebagai sumber air baku. Rencana pembangunan ini tidak hanya memerlukan pertimbangan teknis, tetapi juga pengelolaan aspek lingkungan agar manfaat pelayanan air bersih dapat dicapai tanpa menimbulkan dampak lingkungan yang tidak terkendali [2].

Sebagai kegiatan yang berpotensi menimbulkan dampak terhadap lingkungan hidup, pembangunan SPAM Biatan Lempake perlu memperhatikan ketentuan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 [3]. Pengelolaan lingkungan juga perlu dilaksanakan sesuai dengan ketentuan perizinan berbasis risiko sektor lingkungan hidup sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2021 [4]. Dalam perspektif keinsinyuran, perencanaan dan pelaksanaan infrastruktur air minum juga harus memperhatikan keselamatan, kesehatan masyarakat, lingkungan, serta tanggung jawab profesional insinyur sesuai dengan prinsip etika keinsinyuran [5].

Perencanaan teknis SPAM pada dasarnya mencakup penyediaan air baku, proses pengolahan, penyimpanan, dan pendistribusian air kepada masyarakat. Penyelenggaraan sistem tersebut harus mempertimbangkan efisiensi teknis, keandalan pelayanan, kualitas air, serta keberlanjutan sistem sesuai dengan ketentuan penyelenggaraan SPAM [6]. Selain itu, perencanaan unit pengolahan air perlu memperhatikan karakteristik air baku dan tahapan proses pengolahan agar kualitas air hasil produksi memenuhi persyaratan yang ditetapkan [7].

Berdasarkan kondisi tersebut, kajian ini difokuskan pada rencana teknis pembangunan SPAM Biatan Lempake, meliputi skala, kapasitas, dan tata letak fasilitas, serta potensi dampak lingkungan pada setiap tahapan kegiatan mulai dari pra konstruksi hingga pasca operasional. Selain itu, kajian dilakukan terhadap upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan yang direncanakan serta relevansinya dengan prinsip keinsinyuran berkelanjutan. Artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan rencana teknis pembangunan SPAM Biatan Lempake, mengidentifikasi dan menganalisis dampak lingkungan pada setiap tahapan kegiatan, serta mengkaji upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup dari perspektif keinsinyuran sebagai bahan pembelajaran dan rujukan penerapan prinsip rekayasa lingkungan yang bertanggung jawab pada proyek infrastruktur air minum sejenis.

LANDASAN TEORI

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) merupakan sistem yang mencakup rangkaian kegiatan penyediaan air baku, pengolahan, penyimpanan, dan pendistribusian air minum kepada masyarakat. Pengembangan SPAM perlu mempertimbangkan kebutuhan air, ketersediaan sumber air baku, kondisi wilayah, serta kemampuan sistem dalam memberikan pelayanan secara berkelanjutan. Hasil kajian mengenai perencanaan SPAM di wilayah pedesaan menunjukkan bahwa perencanaan jaringan harus disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik wilayah pelayanan agar sistem dapat berfungsi secara efektif [8].

Pengembangan SPAM juga berkaitan dengan keseimbangan antara ketersediaan sumber air dan kebutuhan pelayanan. Analisis neraca air dapat digunakan untuk mengetahui kecukupan sumber air dalam mendukung pengembangan sistem penyediaan air minum sehingga kapasitas pelayanan dapat direncanakan secara lebih tepat [9]. Dalam konteks pelayanan masyarakat, pembangunan jaringan SPAM juga dapat dikembangkan melalui pendekatan berbasis masyarakat untuk meningkatkan keberlanjutan pengelolaan dan pemanfaatan infrastruktur air minum [10].

Kualitas air baku menjadi salah satu faktor penting dalam perencanaan sistem pengolahan air minum. Kondisi kualitas sungai sebagai sumber air baku perlu dipantau karena perubahan parameter kualitas air dapat memengaruhi proses pengolahan dan kualitas air hasil produksi. Kajian kualitas air sungai sebagai sumber air baku menunjukkan pentingnya pemantauan karakteristik air secara berkala sebagai dasar pengendalian proses pengolahan air minum [11].

Dalam proses pengolahan air minum, koagulasi dan flokulasi berfungsi membantu menghilangkan partikel tersuspensi dan koloid melalui pembentukan flok yang selanjutnya dipisahkan pada proses sedimentasi. Efektivitas proses tersebut dipengaruhi oleh karakteristik air baku dan dosis bahan koagulan yang digunakan. Oleh karena itu, pengendalian dosis koagulan menjadi bagian penting dalam menjaga efisiensi proses pengolahan air minum [12]. Tahapan tersebut kemudian dapat dilanjutkan dengan sedimentasi, filtrasi, dan disinfeksi untuk menghasilkan air yang memenuhi persyaratan kualitas air minum.

Pengelolaan lumpur hasil pengolahan air juga menjadi bagian penting dalam penerapan prinsip keberlanjutan pada SPAM. Lumpur hasil pengolahan tidak hanya dipandang sebagai limbah yang harus dibuang, tetapi dapat dimanfaatkan kembali sebagai material tertentu setelah memenuhi persyaratan teknis dan lingkungan. Pemanfaatan kembali sludge pengolahan air sebagai bahan dalam produksi paving block menunjukkan potensi penerapan konsep ekonomi sirkular pada pengelolaan residu instalasi pengolahan air [13]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa sludge hasil pengolahan air dapat dimanfaatkan dalam pembuatan material bata dengan pendekatan tertentu, sehingga dapat mengurangi beban pembuangan limbah sekaligus menghasilkan nilai tambah [14].

Selain aspek teknis, keberlanjutan pengelolaan SPAM menjadi faktor penting dalam menjamin keberlangsungan pelayanan air minum. Sistem yang telah dibangun perlu didukung oleh kelembagaan, pengelolaan operasional, pemeliharaan, partisipasi masyarakat, serta pemantauan kinerja secara berkelanjutan. Evaluasi terhadap SPAM berbasis masyarakat menunjukkan bahwa aspek kelembagaan, sosial, ekonomi, dan lingkungan perlu diperhatikan secara terpadu agar keberlanjutan pelayanan dapat dipertahankan [15].

Berdasarkan uraian tersebut, pembangunan SPAM Biatan Lempake dapat dipandang sebagai suatu sistem infrastruktur yang tidak hanya membutuhkan perencanaan hidraulik dan proses pengolahan air, tetapi juga membutuhkan pengelolaan sumber air baku, pengendalian dampak lingkungan, pengelolaan residu pengolahan, serta dukungan kelembagaan dan partisipasi masyarakat. Integrasi aspek teknis dan lingkungan tersebut menjadi dasar dalam menganalisis dampak pembangunan SPAM Biatan Lempake serta menilai kesesuaian upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan dari perspektif keinsinyuran berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Kajian ini menggunakan metode deskriptif-analitis berbasis studi dokumen (*document review*) terhadap Formulir UKL-UPL Rencana Pembangunan SPAM Biatan Lempake tahun 2025 yang disusun oleh pihak ketiga atas nama Dinas PUPR Kabupaten Berau. Objek kajian berlokasi di Jalan Poros Karang, Kampung Biatan Lempake, Kecamatan Biatan, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur, dengan luas lahan $\pm 4.474 \text{ m}^2$ ($\pm 0,45 \text{ ha}$). Data yang digunakan berupa data sekunder, meliputi rona lingkungan awal (iklim, kualitas air, flora-fauna, demografi, dan sosial-ekonomi) dari dokumen UKL-UPL, data BPS Kecamatan Biatan Dalam Angka 2025, serta hasil pengukuran lapangan konsultan penyusun dokumen.

Analisis dilakukan melalui identifikasi dan pelingkupan (*scoping*) untuk menentukan dampak potensial dan dampak nyata pada setiap tahap kegiatan, yaitu pra konstruksi, konstruksi, operasional, dan pasca operasional. Selanjutnya, dilakukan telaah terhadap matriks upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup yang mencakup bentuk pengelolaan, lokasi, periode, metode pemantauan, serta institusi pengelola dan pengawas. Analisis kemudian dikaji dari perspektif keinsinyuran dengan menghubungkan aspek desain teknis, meliputi kapasitas *intake*, unit pengolahan air/WTP, reservoir, dan jaringan distribusi, terhadap prinsip keberlanjutan dan mitigasi risiko lingkungan. Tahap akhir dilakukan melalui perumusan simpulan dan rekomendasi berdasarkan hasil kajian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Rencana Kegiatan

Rencana pembangunan SPAM Biatan Lempake merupakan bagian dari upaya Pemerintah Kabupaten Berau untuk meningkatkan akses air bersih masyarakat di lima kampung: Biatan Ulu, Biatan Ilir, Karang, Biatan Lempake, dan Manunggal Jaya. Fasilitas utama direncanakan mencakup bangunan intake, dua unit Instalasi Pengolahan Air (WTP 1 dan WTP 2), dua unit reservoir, rumah pompa, rumah chemical, ruang elektrik, serta bangunan penunjang berupa gedung pelayanan, rumah jaga, pos jaga, area genset cadangan, dan ruang terbuka hijau. Skala dan kapasitas rencana kegiatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala dan Besaran Fasilitas Utama SPAM Biatan Lempake (diolah dari Dokumen UKL-UPL, 2025)

No	Komponen Fasilitas		Skala / Kapasitas Rencana
1	Kapasitas Intake		80 liter/detik
2	Kapasitas IPA / WTP		30 x 2 liter/detik
3	Kapasitas Reservoir		1.000 m ³ x 2 unit
4	Kapasitas Distribusi	Pompa	80 liter/detik
5	Jumlah Rumah (SR)	Sambungan	$\pm 5.000 \text{ SR}$
6	Panjang Transmisi	Jaringan	$\pm 20 \text{ meter}$
7	Panjang Distribusi	Jaringan	$\pm 2.500 \text{ meter}$
8	Daerah Pelayanan		Biatan Ulu, Biatan Ilir, Karang, Biatan Lempake, Manunggal Jaya

Secara proses, air baku diambil dari Sungai Biatan melalui bangunan intake berkapasitas 80 liter/detik, kemudian dialirkan menuju unit WTP untuk melalui tahapan koagulasi-flokulasi menggunakan tawas, sedimentasi, filtrasi melalui media pasir silika dan antrasit, serta disinfeksi (klorinasi) sebelum ditampung pada dua unit reservoir berkapasitas 1.000 m³. Dari reservoir, air bersih didistribusikan melalui jaringan pipa sepanjang ± 2.500 meter ke ± 5.000 sambungan rumah. Sistem didukung oleh sumber listrik utama PLN dan generator set cadangan berkapasitas 100 kVA guna menjamin kontinuitas pelayanan.

Dari sudut pandang keinsinyuran, tata letak fasilitas yang disusun secara berurutan dan kompak — intake di hilir dekat sumber air, WTP di tengah, dan reservoir pada elevasi yang relatif lebih tinggi — merupakan penerapan prinsip efisiensi hidrolis untuk meminimalkan kehilangan energi (head loss) dan memudahkan aliran gravitasi menuju jaringan distribusi. Pendekatan desain ini konsisten dengan kaidah umum perencanaan sistem penyediaan air minum yang mengutamakan efisiensi energi dan kemudahan operasi serta pemeliharaan.

Kegiatan direncanakan berlangsung dalam tiga tahapan utama: pra konstruksi (Triwulan I 2026), konstruksi (Triwulan I–IV 2026), dan operasional (mulai tahun 2027). Tahap pra konstruksi meliputi pengukuran lokasi dan sosialisasi kepada masyarakat; tahap konstruksi meliputi pembersihan lahan, mobilisasi peralatan dan material, serta pembangunan fasilitas utama dan penunjang; sedangkan tahap operasional mencakup pengoperasian dan pemeliharaan SPAM secara berkelanjutan.

Rona Lingkungan Awal

Kecamatan Biatan beriklim tropis basah dengan pola hujan yang cukup merata sepanjang tahun. Berdasarkan data Kecamatan Biatan Dalam Angka 2024–2025, jumlah hari hujan berkisar antara 9–25 hari per bulan, dengan puncak curah hujan pada bulan Maret dan periode relatif kering pada bulan September. Kecepatan angin rata-rata berkisar 3–5 knot dengan kecepatan maksimum mencapai 16 knot pada bulan Agustus–September. Hasil pengamatan visual terhadap kualitas udara ambien di lokasi menunjukkan kondisi baik, dengan jarak pandang jelas dan tingkat debu rendah pada saat survei dilakukan.

Sungai Biatan sebagai sumber air baku memiliki peran ganda: menjadi input utama pasokan air SPAM sekaligus menjadi kawasan sensitif yang berpotensi terdampak oleh aktivitas konstruksi dan operasional. Hasil analisis laboratorium terhadap kualitas air di bagian hulu dan hilir sungai menjadi baseline penting untuk pemantauan perubahan kualitas air permukaan akibat kegiatan proyek. Dari sisi ekosistem, kajian mengidentifikasi keberadaan flora dan fauna di sekitar tapak proyek, termasuk vegetasi tepi sungai dan satwa kecil yang berpotensi terganggu oleh aktivitas pembersihan lahan dan konstruksi.

Dari aspek sosial-kependudukan, Kecamatan Biatan memiliki jumlah penduduk 10.102 jiwa, dengan konsentrasi penduduk terbesar berada di Kampung Biatan Lempake sebanyak 3.112 jiwa. Struktur usia penduduk didominasi oleh kelompok usia produktif. Mata pencaharian masyarakat sekitar didominasi oleh sektor pertanian, dengan sebagian nelayan terutama di Kampung Karang. Fasilitas sosial seperti sekolah, puskesmas, dan sarana transportasi antar-kampung menjadi bagian dari komponen sosial yang berinteraksi dengan rencana kegiatan SPAM.

Identifikasi Dampak Lingkungan

Proses pelingkupan (scoping) terhadap rencana kegiatan menghasilkan 29 jenis dampak lingkungan yang teridentifikasi pada empat tahapan kegiatan, sebagaimana dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Dampak Lingkungan pada Setiap Tahapan Kegiatan (diolah dari Dokumen UKL-UPL, 2025)

Tahap	Sumber Dampak Utama	Jenis Dampak yang Ditimbulkan
Pra Konstruksi	Pengukuran lokasi & sosialisasi rencana kegiatan	Perubahan persepsi masyarakat
Konstruksi	Penerimaan tenaga kerja; mobilisasi alat & material; pembersihan lahan; pembangunan fasilitas	Peningkatan kesempatan kerja & pendapatan; peningkatan kebisingan; penurunan kualitas udara ambien; gangguan lalu lintas; penurunan kualitas air permukaan; peningkatan air larian (run off); timbunan sampah domestik
Operasional	Pembentukan unit pengelola; operasional & pemeliharaan fasilitas SPAM	Peningkatan kesempatan kerja & pendapatan; peningkatan kebisingan; timbunan limbah domestik dan limbah B3
Pasca Operasional	Pemberhentian tenaga kerja; pembongkaran/alih fungsi bangunan	Penurunan pendapatan masyarakat; peningkatan kebisingan; penurunan kualitas udara; gangguan lalu lintas

Dampak yang secara teknis paling relevan untuk mendapat perhatian keinsinyuran adalah penurunan kualitas air permukaan Sungai Biatan akibat limpasan tanah (run off), tumpahan bahan kimia koagulan, atau air bekas pencucian alat pada tahap konstruksi, mengingat sungai yang sama juga berfungsi sebagai sumber air baku SPAM. Selain itu, potensi risiko kebakaran dan tumpahan bahan kimia pada rumah chemical dan ruang elektrik saat tahap operasional memerlukan penerapan prinsip keselamatan proses (process safety) yang memadai, termasuk sistem penyimpanan bahan kimia sesuai standar dan prosedur tanggap darurat.

Upaya Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup

Dokumen UKL-UPL menyusun matriks pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup secara rinci untuk setiap dampak, mencakup bentuk pengelolaan, lokasi, periode pelaksanaan, metode pemantauan, serta institusi pengelola dan pengawas. Beberapa strategi pengelolaan utama pada masing-masing tahap dirangkum sebagai berikut:

Tahap Pra Konstruksi: sosialisasi dua arah kepada masyarakat melalui konsultasi publik dan forum pertemuan, penyediaan kotak saran dan layanan pengaduan, serta koordinasi dengan aparat kampung dan kecamatan untuk mengelola persepsi masyarakat terhadap rencana kegiatan.

Tahap Konstruksi: penggunaan alarm mundur pada alat berat dan pengaturan jam operasional untuk mengendalikan kebisingan; penyiraman berkala dan pembatasan kecepatan kendaraan proyek untuk mengendalikan debu; pengelolaan air larian melalui saluran drainase sementara dan kolam pengendap sebelum dialirkan ke badan air; serta pemilahan dan pengelolaan sampah domestik dan limbah konstruksi sesuai ketentuan.

Tahap Operasional: penerapan Standard Operating Procedure (SOP) pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas SPAM; pengelolaan limbah B3 (oli bekas, sisa bahan kimia) melalui Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) berizin dan kerja sama dengan pihak pengangkut berizin; serta inovasi pengelolaan lumpur (sludge) hasil pengolahan air menjadi bahan baku pembuatan bata, sebagai bentuk penerapan prinsip ekonomi sirkular dalam pengelolaan limbah.

Pemantauan Lingkungan: dilakukan secara berkala melalui pengukuran kualitas udara, kebisingan, dan kualitas air di titik-titik yang mewakili sumber dampak dan penerima dampak, dengan metode survei masyarakat, pengukuran lapangan, dan analisis laboratorium, yang dilaporkan secara berkala kepada Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan Kabupaten Berau selaku instansi pengawas.

Institusi pengelola dan pengawas lingkungan hidup melibatkan Dinas PUPR Kabupaten Berau sebagai pelaksana, serta Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kabupaten Berau sebagai pengawas dan penerima laporan berkala. Struktur kelembagaan ini penting untuk memastikan akuntabilitas pelaksanaan pengelolaan lingkungan, sekaligus menjadi mekanisme checks and balances terhadap kesesuaian pelaksanaan proyek dengan komitmen yang tercantum dalam dokumen UKL-UPL.

Aspek Keinsinyuran dalam Perencanaan dan Pengelolaan Lingkungan SPAM

Sebagai kajian keinsinyuran, terdapat beberapa aspek penting yang dapat digarisbawahi dari rencana pembangunan SPAM Biatan Lempake:

Rekayasa Proses (Process Engineering): rangkaian proses koagulasi-flokulasi-sedimentasi-filtrasi-disinfeksi yang direncanakan merupakan unit operasi standar dalam rekayasa penyediaan air minum. Ketepatan dosis bahan kimia koagulan dan disinfektan menjadi variabel kritis yang memengaruhi baik kualitas air produksi maupun potensi dampak lingkungan dari sisa bahan kimia, sehingga memerlukan pengendalian proses (process control) yang konsisten oleh operator terlatih.

Rekayasa Hidraulik: penempatan reservoir pada elevasi yang relatif lebih tinggi dari WTP mendukung distribusi air secara gravitasi, mengurangi kebutuhan energi pompa distribusi, dan meningkatkan keandalan pasokan saat terjadi gangguan kelistrikan, yang diantisipasi lebih lanjut dengan generator set cadangan 100 kVA.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta Keselamatan Proses: keberadaan rumah chemical sebagai tempat penyimpanan bahan kimia koagulasi dan desinfeksi menuntut penerapan standar penyimpanan B3, ventilasi yang memadai, serta prosedur tanggap darurat kebakaran dan tumpahan bahan kimia, sebagai wujud tanggung jawab insinyur terhadap keselamatan pekerja dan masyarakat sekitar.

Keberlanjutan dan Ekonomi Sirkular: pemanfaatan sludge hasil pengolahan air sebagai bahan baku pembuatan bata menunjukkan penerapan prinsip pengelolaan limbah berbasis nilai tambah (waste-to-value), yang selaras dengan prinsip keberlanjutan dalam praktik keinsinyuran modern.

Etika dan Tanggung Jawab Sosial Insinyur: pelibatan masyarakat sejak tahap pra konstruksi melalui sosialisasi dan mekanisme pengaduan mencerminkan penerapan prinsip etika keinsinyuran yang menempatkan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat sebagai pertimbangan utama dalam setiap keputusan teknis, sebagaimana diamanatkan dalam kode etik Persatuan Insinyur Indonesia (PII).

Kajian ini menunjukkan bahwa keberhasilan proyek infrastruktur air minum tidak semata ditentukan oleh ketepatan desain teknis, melainkan juga oleh konsistensi penerapan upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup sepanjang siklus proyek. Peran insinyur dalam konteks ini bukan hanya sebagai perancang sistem, tetapi juga sebagai penjaga kepatuhan terhadap prinsip keselamatan publik dan kelestarian lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian terhadap dokumen UKL-UPL rencana pembangunan SPAM Biatan Lempake, dapat disimpulkan bahwa rencana pembangunan dirancang dengan kapasitas intake 80 liter/detik, dua unit reservoir berkapasitas total 2.000 m³, dan jaringan distribusi untuk ± 5.000 sambungan rumah di lima kampung, dengan tata letak fasilitas yang disusun berdasarkan prinsip efisiensi hidrolis dan operasional. Teridentifikasi 29 jenis dampak lingkungan pada tahap pra konstruksi, konstruksi, operasional, dan pasca operasional, dengan dampak yang paling signifikan berupa penurunan kualitas udara dan peningkatan kebisingan pada tahap konstruksi, serta potensi penurunan kualitas air permukaan Sungai Biatan dan peningkatan timbunan limbah B3 pada tahap operasional. Upaya pengelolaan dan pemantauan lingkungan hidup yang direncanakan telah mengakomodasi prinsip rekayasa lingkungan yang berkelanjutan, meliputi pengendalian kebisingan dan debu, pengelolaan air larian, pengelolaan limbah B3 berizin, inovasi pemanfaatan sludge, serta pelibatan masyarakat sebagai bagian dari tanggung jawab sosial dan etika keinsinyuran. Sebagai rekomendasi, diperlukan penguatan pemantauan kualitas air baku Sungai Biatan secara berkala selama tahap konstruksi dan operasional, penyusunan prosedur tanggap darurat yang lebih rinci untuk rumah chemical, serta pelaporan pelaksanaan UKL-UPL secara transparan kepada masyarakat dan instansi pengawas guna menjaga akuntabilitas pelaksanaan proyek.

DAFTAR REFERENSI

1. Badan Pusat Statistik Kabupaten Berau. (2025). *Kecamatan Biatan dalam angka 2025*. Berau: BPS Kabupaten Berau.
2. Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Berau. (2025). *Formulir UKL-UPL Rencana Pembangunan SPAM Biatan Lempake*. Berau: Dinas PUPR Kabupaten Berau.
3. Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*.
4. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Lingkungan Hidup*.
5. Persatuan Insinyur Indonesia. (n.d.). *Kode Etik Insinyur Indonesia (Catur Karsa Sapta Dharma Insinyur Indonesia)*. Jakarta: Persatuan Insinyur Indonesia.
6. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Kementerian PUPR.
7. Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 6774:2008: Perencanaan unit paket instalasi pengolahan air*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
8. Sutrisman, A. I., Marlina, S., & Lesmana, R. Y. (2023). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Desa Upun Batu, Kecamatan Tewah, Kabupaten Gunung Mas. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL)*.
9. Permana, S., Kusdinar, G., & Kristalia N., R. (2022). Analisa neraca air untuk pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Cipanas, Garut. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 8(2).
10. Shofiyah, Q., Pradita, R., Hilal, M. I., & Erwanto, Z. (2023). IBM HIPAM Kelurahan Giri melalui konsep infrastruktur Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) jaringan perpipaan. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 8(1), 115–120.

11. Djembarmanah, R. S., & Salsabila, G. (2024). Analysis of the water quality of the river in West Java as the raw water for drinking water. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 21(3), 802–811. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v21i3.802-811>.
12. Pivokonsky, M., Novotna, K., Petricek, R., Cermakova, L., Prokopova, M., & Naceradska, J. (2024). Fundamental chemical aspects of coagulation in drinking water treatment—Back to basics. *Journal of Water Process Engineering*, 57, 104660.
13. Putra, R. E., Ismayana, A., & Heriansyah. (2025). Optimizing the use of recycled drinking water treatment sludge in paving block production. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 15(4), 710–723. <https://doi.org/10.29244/jpsl.15.4.710>.
14. Saputri, E. A. A., Indriani, A. M., & Utomo, G. (2023). Fireless brick making using water treatment sewage sludge with MICP action. *CIVED*, 10(3), 1099–1111. <https://doi.org/10.24036/cived.v10i3.327>.
15. Letsoin, S., Rante, H., & Mujiati. (2025). Evaluasi keberlanjutan pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) berbasis masyarakat di Kabupaten Merauke. *Jurnal ELIPS (Ekonomi, Lingkungan, Infrastruktur, Pengembangan Wilayah, dan Sosial Budaya)*, 8(1), 40–43.