

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Industri dan Lingkungan Hidup

2.1.1 Industri

Industri merupakan segala aktivitas ekonomi yang mengolah bahan baku atau memanfaatkan sumber daya untuk menciptakan barang atau jasa dengan nilai tambah atau manfaat yang lebih tinggi (Faishal, 2015). Menurut UU No. 3 Tahun 2014 tentang perindustrian bahwa industri merupakan kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi menjadi barang dengan nilai yang lebih tinggi untuk penggunaannya termasuk kegiatan rancang bangun dan perekayasaan industri. Bahan-bahan industri diperoleh baik secara langsung maupun tidak langsung, lalu diproses untuk menciptakan produk yang memiliki nilai tambah dan memberikan manfaat kepada masyarakat. Proses produksi yang terjadi dalam industri ini dikenal sebagai perindustrian (Effendy dkk, 2020).

Sekarang ini, aktivitas industri telah banyak berubah. Produk dan layanan yang dikonsumsi oleh orang-orang dan organisasi menjadi lebih kompleks dan penyediaan barang industri sekarang melibatkan banyak sekali produsen dan penyedia layanan yang terkait satu sama lain dalam rantai pasokan global (Dalziel, 2007).

2.1.2 Hukum Perindustrian

Menjalankan sebuah usaha tentu harus memiliki aturan di dalamnya yang memuat berbagai hal yang berkenaan dengan manajemen dan organisasi, sumber daya manusia, keuangan, produksi dan kualitas, kepatuhan hukum, lingkungan dan keberlanjutan, etika bisnis dan lain-lain. Dalam sebuah industri peraturan ini diatur oleh hukum dalam undang-undang dan peraturan pemerintah. Di antaranya dalam Undang-Undang Nomor 3 tahun 2014 yang dimaksud dengan:

- 1) Perindustrian merujuk pada struktur dan seluruh kegiatan terkait dengan aktivitas industri;

- 2) Industri mencakup semua jenis kegiatan ekonomi yang melibatkan pengolahan bahan baku dan/atau pemanfaatan sumber daya untuk menghasilkan barang dengan nilai tambah atau manfaat yang lebih tinggi, termasuk penyediaan jasa industri.

Selain itu terdapat Peraturan Pemerintah Nomor 28 Tahun 2021 mengenai Penyelenggaraan Bidang Perindustrian yang mengatur tentang kemudahan akses untuk memperoleh bahan baku dan/atau bahan penolong, pemberian bimbingan serta pengawasan terhadap lembaga penilaian kesesuaian, industri strategis, partisipasi masyarakat dalam pengembangan industri, dan pengawasan serta pengendalian kegiatan industri dan kawasan industri.

2.1.3 Lingkungan Hidup

Penggunaan istilah lingkungan hidup seringkali disamakan dengan istilah lingkungan. Meskipun secara harfiah bisa dibedakan, namun keduanya umumnya digunakan dengan arti yang serupa, yakni merujuk pada lingkungan dalam konteks yang luas, mencakup aspek fisik, kimia, dan biologi termasuk lingkungan hidup manusia, hewan, dan tumbuhan (Akib, 2014).

Berkaitan dengan fungsinya lingkungan hidup menurut Syah & Danhas (2021) mempunyai 4 fungsi utama, di antaranya:

- 1) Lingkungan sebagai Sumber Bahan Mentah

Manusia akan terus menggunakan lingkungan sebagai sumber bahan mentah untuk memproduksi berbagai kebutuhan hidupnya demi kelangsungan hidup.

- 2) Lingkungan sebagai Sumber Bahan Konsumsi

Di samping mengambil barang mentah, manusia juga memanfaatkan lingkungan hidup untuk langsung dikonsumsi. Artinya secara langsung dikonsumsi tanpa melalui proses industri. Contohnya, pengambilan air untuk kebutuhan minum.

- 3) Sebagai Asimilator

Lingkungan hidup berfungsi sebagai asimilator yang memiliki kemampuan menetralkan pencemaran dan kerusakan yang terjadi pada komponennya sendiri.

- 4) Sebagai Media atau Sumber Kesenangan

Lingkungan berperan sebagai media bagi manusia menikmati berbagai bentuk kesenangan, seperti yang terlihat dalam pemanfaatan sektor pariwisata. Selain itu lingkungan juga menjadi sumber kesenangan bagi manusia. Namun jika manusia terlalu sering memanfaatkan hal tersebut, dapat berdampak negatif pada lingkungan karena mereka cenderung mengambil sesuatu yang menjadi objek kesenangan tersebut. Sebagai contoh kesenangan dalam mengoleksi pajangan dari terumbu karang (Syah & Danhas, 2021).

Dari berbagai definisi dan penjelasan di atas, dapat dihubungkan bahwa interaksi antara suatu industri dan lingkungan adalah suatu hal yang tak terhindarkan. Hal ini mencakup pemanfaatan sumber daya sebagai bahan baku industri, penggunaan energi dalam proses produksi industri, serta pengelolaan limbah berupa gas, cairan, dan padatan. Oleh karena itu, penting bagi kegiatan industri untuk memperhatikan dan mengelola lingkungan dengan cermat agar dapat menjalankan aktivitasnya dengan berkelanjutan.

Kegiatan industri yang sangat diperlukan dalam proses pembangunan ekonomi. Pembangunan industri yang tidak sehat akan menimbulkan kerusakan serius terhadap lingkungan ekologi, seperti iklim, tanah, dan kualitas air. Dalam beberapa dekade terakhir, *trade-off* antara pembangunan industri dan perlindungan lingkungan telah menarik lebih banyak perhatian dibandingkan sebelumnya. Pengembangan sumber daya yang sembrono dan kegiatan yang menghasilkan polusi telah memberikan peringatan akan keamanan sistem lingkungan demi kelangsungan hidup manusia (Wan *et al.*, 2020).

2.2 Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan memiliki arti yang bersifat dinamis dan mengalami evolusi dari waktu ke waktu. Pada awalnya pembangunan diartikan secara sederhana sebagai usaha untuk memenuhi kebutuhan manusia dengan memanfaatkan sumber daya yang terbatas. Namun, seiring berjalannya waktu definisi pembangunan mengalami perubahan, menjadi usaha untuk mencapai tingkat pertumbuhan per kapita (Pratiwi dkk, 2018). Sementara itu, istilah berkelanjutan (*sustainability*) merujuk pada pertimbangan dua elemen saling berpengaruh yang mendukung

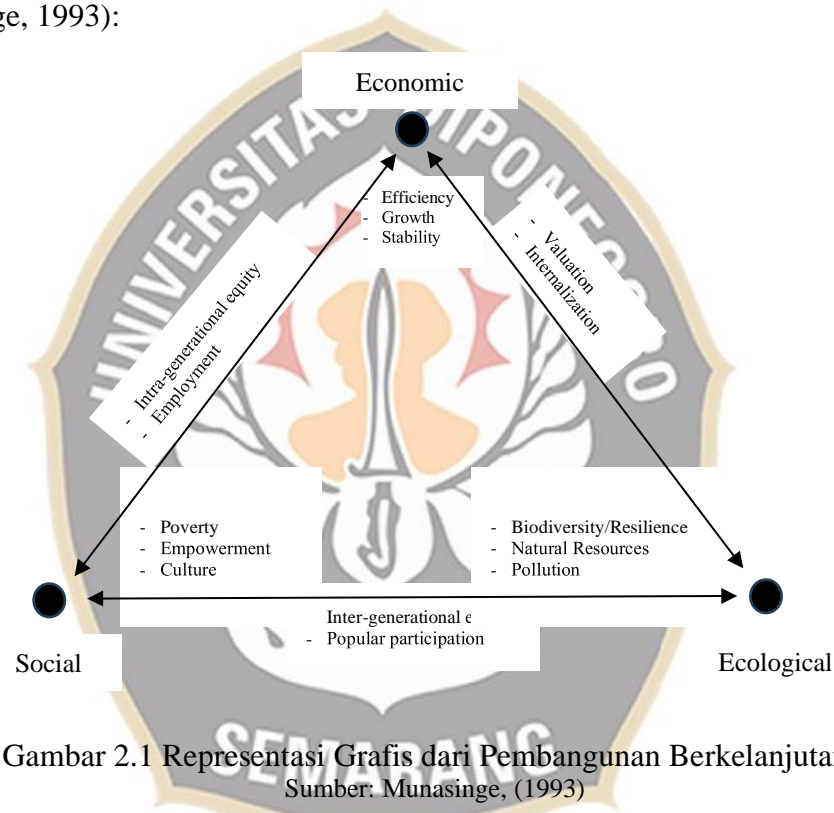
kehidupan manusia, tetapi berada pada dimensi yang berbeda, yakni pengembangan dan lingkungan. Hal ini dapat diartikan sebagai keseimbangan antara kebutuhan dan sumber daya, serta antara jangka pendek dan jangka panjang. Konsep berkelanjutan erat kaitannya dengan aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial, terutama untuk generasi mendatang (Mukherjee *et al*, 2016).

Jadi definisi dari pembangunan berkelanjutan secara umum merujuk pada usaha membangun yang memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa merugikan potensi generasi mendatang. Konsep ini melibatkan tiga aspek utama, yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan (Pratiwi dkk, 2018). Konsep keberlanjutan dan pembangunan berkelanjutan ini telah mendapatkan relevansi yang besar dalam penelitian ilmiah tentang isu-isu lingkungan, kebijakan yang terkait dengan pengelolaan lingkungan, serta produksi industri dan pertanian (Ruggerio, 2021).

Menurut ketentuan yang terdapat dalam Undang–Undang Nomor 32 Tahun 2009 mengenai Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pembangunan berkelanjutan dijelaskan sebagai usaha yang sadar dan terencana untuk mengintegrasikan aspek lingkungan hidup, sosial, dan ekonomi ke dalam strategi pembangunan. Tujuannya adalah untuk menjamin kelestarian lingkungan hidup serta menyelamatkan, memperkuat, meningkatkan kesejahteraan dan meningkatkan kualitas hidup baik untuk generasi saat ini maupun masa depan.

Definisi lain pembangunan berkelanjutan adalah sebuah pendekatan pembangunan yang mempertimbangkan sumber daya bumi yang terbatas. Hal ini dapat berarti banyak hal yang berbeda bagi setiap orang, tetapi yang paling sering mengacu pada penggunaan sumber daya energi terbarukan dan praktik pertanian atau kehutanan yang berkelanjutan. Hal ini juga mencakup penggunaan penggunaan mineral yang berkelanjutan. (Sahin & Mete, 2016). Menurut Sudrajat (2018), Pembangunan berkelanjutan diartikan sebagai pembangunan yang memenuhi kebutuhan sekarang tanpa mengorbankan kebutuhan yang akan datang. Namun demikian perlu dikaji lebih lanjut tentang bagaimana mengatur baik dari sisi upaya pengelolaan maupun upaya pelestarian yang terwujud dalam pilar pembangunan berkelanjutan.

Gagasan sistem pembangun berkelanjutan ini mencakup sekumpulan elemen yang saling terkait yang menghasilkan sifat-sifat yang muncul yang mempertimbangkan dimensi sosial, politik-kelembagaan, ekonomi, dan ekologi yang terkait secara keseluruhan. Digambarkan dalam skema sebagai berikut (Munasinge, 1993):



Gambar 2.1 Representasi Grafis dari Pembangunan Berkelanjutan
Sumber: Munasinge, (1993)

Pembangunan berkelanjutan sering digambarkan sebagai pembangunan yang dibangun di atas tiga pondasi atau pilar yang sama pentingnya (Sahin & Mete, 2016):

- a) Pembangunan sosial, untuk memiliki masa depan yang berkelanjutan, kebutuhan masyarakat harus dipenuhi secara merata. Seperti akses ke perawatan medis, perumahan yang layak, makanan dan sanitasi.
- b) Perlindungan lingkungan, kegiatan manusia yang berkelanjutan bertujuan untuk melindungi lingkungan bumi agar tidak rusak untuk generasi mendatang karena planet bumi memiliki sumber daya yang terbatas.
- c) Pembangunan ekonomi, ekonomi yang berkelanjutan juga harus kompetitif di pasar dunia. Produk yang terlalu mahal untuk dibeli tidak dapat dikatakan berkelanjutan, meskipun produk tersebut ramah lingkungan.

Jadi dalam pembangunan berkelanjutan bukan membicarakan tentang masyarakat yang mencapai kondisi akhir namun dan bukan juga proses membangun struktur kehidupan, tetapi mempromosikan pembangunan yang terus menerus atau berkelanjutan dengan karakteristik yang diinginkan berubah dari waktu ke waktu, lintas ruang dan tempat, serta dalam konteks sosial, politik, budaya dan sejarah yang berbeda sehingga masyarakat didorong untuk peka terhadap pemahaman yang terus berkembang (Baker, 2016).

Pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Presiden Nomor 59 tahun 2017 mengenai Pelaksanaan Pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB). Perpres ini didasarkan pada agenda sustainable development goals (SDGs) yang diadopsi oleh berbagai negara maju, bekerja sama dengan United Nations (PBB). TPB/SDGs pada dasarnya memiliki tujuan untuk menjaga peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat secara berkelanjutan, memastikan keberlanjutan kehidupan sosial masyarakat, melestarikan kualitas lingkungan hidup, dan menjalankan tata kelola yang dapat memastikan peningkatan kualitas hidup di setiap generasi (Situmeang & Putri, 2021).

2.3 Kinerja Lingkungan

Kinerja lingkungan adalah cara bagi perusahaan untuk secara sukarela menggabungkan perhatian terhadap lingkungan ke dalam operasinya dan hubungannya dengan berbagai pihak yang berkepentingan. Ini melibatkan lebih dari tanggung jawab hukum organisasi (Haholongan, 2016). Menurut Sherin & Hendrawati (2020), kinerja lingkungan merupakan upaya mencakup langkah-langkah manajemen untuk mencegah dampak negatif pada lingkungan dengan tujuan pelestarian. Kinerja lingkungan yang unggul oleh perusahaan dapat menjadi faktor kunci dalam meningkatkan nilai perusahaan. Semakin tinggi tingkat tanggung jawab perusahaan terhadap kelestarian lingkungan, semakin positif citra perusahaan tersebut.

Kinerja lingkungan sering kali dinilai dengan variabel yang dapat diamati dan diukur, yang mencerminkan berbagai cara di mana dampak lingkungan dapat disebabkan oleh aktivitas tertentu. Variabel-variabel ini diberikan dalam satuan

fisik, kimia, dan biologi dan dinyatakan sebagai nilai absolut atau relatif. Proksi ini bernilai positif jika mengukur pengurangan polusi dan negatif jika mengacu pada polusi yang dihasilkan (Albertini, 2016). Kinerja lingkungan perusahaan diukur menggunakan warna, mulai dari yang terbaik (emas, hijau, biru, merah) hingga yang terburuk (hitam), yang kemudian diumumkan secara rutin kepada masyarakat. Hal ini bertujuan agar masyarakat dapat mengetahui sejauh mana perusahaan dalam mengelola lingkungan, hanya dengan melihat warna yang diberikan. Pengukuran kinerja lingkungan berdasarkan warna tersebut merupakan program dari KLHK dalam bentuk PROPER (Haholongan, 2016).

Metode untuk mengukur kinerja lingkungan disebut dengan Indeks Kinerja Lingkungan / *Environmental Performance Index* (EPI) secara numerik kinerja lingkungan dari kebijakan-kebijakan suatu negara. Indeks Kinerja Lingkungan (EPI) memberikan ringkasan berbasis data tentang kondisi keberlanjutan di seluruh dunia. EPI menawarkan kartu penilaian yang menyoroti para pemimpin dan yang tertinggal dalam kinerja lingkungan hidup dan memberikan panduan praktis bagi negara-negara yang bercita-cita untuk bergerak menuju masa depan yang berkelanjutan (Wendling et al, 2020)

2.4 Agroindustri

Agroindustri adalah perusahaan, kegiatan atau lembaga yang memberikan input material ke sektor pertanian dan mengubah, mendistribusikan, dan menambah nilai pada produk pertanian dan makanan yang menargetkan pasar yang telah diidentifikasi sebagai permintaan (Tavoletti, 2018). Agroindustri merupakan sektor penting dalam ketahanan pangan, yang komponen utamanya berasal dari hewan dan tumbuhan. Proses industri ini melibatkan manusia, komoditas pertanian, modal, teknologi, informasi dan faktor-faktor lainnya (Gultom & Lies, 2018).

Sedangkan menurut Arifin (2016), pengertian agroindustri dapat dijelaskan dalam dua konteks. Pertama, agroindustri merujuk pada industri yang kegiatan utamanya terkait dengan produk pertanian. Dalam kajian agroindustri ini, fokusnya adalah manajemen pengolahan makanan dalam perusahaan yang memproses produk yang berasal dari sektor pertanian. Sisi kedua mengacu pada agroindustri

sebagai suatu tahapan pembangunan yang berlangsung setelah fase pembangunan pertanian, tetapi sebelum mencapai tahap pembangunan industri.

Agroindustri menyediakan sarana untuk mengubah bahan mentah pertanian mentah menjadi produk bernilai tambah disertai menghasilkan pendapatan dan lapangan kerja serta berkontribusi terhadap pembangunan ekonomi secara keseluruhan. Pengolahan makanan mengubah bahan mentah yang relatif besar dan mudah rusak menjadi bahan yang lebih berguna, stabil saat penyimpanan dan dapat dikonsumsi (Ruane & Sonnino, 2011).

Agroindustri memainkan peran strategis dalam usaha memenuhi kebutuhan dasar, memperluas peluang pekerjaan dan usaha, memberdayakan produksi lokal, meningkatkan penerimaan devisa, mengembangkan sektor ekonomi lainnya, serta memperbaiki kondisi ekonomi masyarakat di wilayah pedesaan. Hal ini disebabkan oleh ciri khas industri ini yang unggul dalam penggunaan bahan baku dari sumber daya alam yang ada di dalam negeri (Supriyati & Suryani, 2016). Agroindustri dapat berperan dalam proses industrialisasi dan pembangunan ekonomi secara keseluruhan, namun demikian agroindustri juga memiliki dampak positif dan negatif. Berangkat dari kedua hal tersebut proses agroindustrialisasi harus diikuti dengan alur yang jelas yang dipandu oleh kebijakan dan strategi yang cukup (Kusnandar *et al*, 2016).

Agroindustri menambah nilai dan meningkatkan permintaan terhadap produk petani, sehingga mengurangi kemiskinan dan kerawanan pangan serta merangsang pertumbuhan ekonomi (Tavoletti, 2018). Pengolahan agroindustri berkontribusi pada ketahanan pangan dengan meminimalkan limbah dan kehilangan dalam rantai makanan dengan meningkatkan ketersediaan dan daya jual makanan. Makanan juga diproses untuk meningkatkan kualitas dan keamanannya (Ruane & Sonnino, 2011).

2.4.1 Agroindustri Gula

Angroindustri gula adalah sektor yang berpotensi meningkatkan pendapatan petani karena sebagian besar pekerja di dalamnya berasal dari tenaga kerja rumah tangga sehingga berpengaruh terhadap penyediaan bahan pangan, bahan baku, pengentasan kemiskinan, menyediakan lapangan kerja di mana dapat menyerap

menyerap lebih dari 35% dari total tenaga kerja, dan peningkatan pendapatan masyarakat (Lestari dkk, 2020).

Industri gula memainkan peran yang krusial dan strategis dalam perekonomian Indonesia sejak masa penjajahan Belanda hingga masa kini. Partisipan dalam jaringan industri gula melibatkan berbagai kelompok masyarakat dari pedesaan hingga perkotaan, termasuk petani tebu, pelaku industri pengolahan (pabrik gula/PG), distributor, pedagang, industri makanan dan minuman olahan, hingga konsumen di tingkat rumah tangga (Magfiroh dkk, 2018). Di Meksiko produksi gula tebu merupakan salah satu agroindustri utama, industri ini memberikan banyak dampak sosial-ekonomi yang positif dan memberikan peluang untuk diversifikasi yang produktif serta meningkatkan profitabilitas dan daya saing. Industri gula menghadapi tantangan keberlanjutan karena pengelolaan sumber daya alam seperti tanah, air, bahan bakar fosil, dan bahan kimia pertanian, serta dampak emisi gas rumah kaca dan kendala sosio-ekonomi (Bustamante *et al*, 2018).

Berdasarkan pada data Kementerian Perindustrian pada tahun 2018, produksi gula putih tebu di Indonesia mencapai 2,17 juta ton, sementara kebutuhan nasional sekitar 6,6 juta ton. Hal ini menciptakan kesenjangan antara penawaran dan permintaan gula. Padahal produksi gula dalam negeri melibatkan 48 pabrik milik BUMN dan 17 pabrik swasta, sehingga pemerintah berusaha menggalakkan pembangunan pabrik gula baru. Selain pabrik, pemerintah juga mengandalkan peran petani tebu dalam upaya meningkatkan produksi gula. Agroindustri gula menghadapi banyak tantangan keberlanjutan karena dampak negatif terhadap lingkungan, seperti perubahan penggunaan lahan, degradasi tanah, konsumsi air yang tinggi, polusi atmosfer akibat pembakaran ampas tebu dan sampah, serta hilangnya keanekaragaman hayati akibat monokultur. Ada juga risiko sosial-ekonomi penting yang telah dikaitkan dengan budidaya tebu. Terdapat laporan mengenai peningkatan ketidakadilan di sektor pedesaan, serta gaji yang rendah dan bahkan eksploitasi buruh (Bustamante *et al*, 2018).

2.4.2 Limbah Industri Gula

Pengolahan tebu dalam industri gula menghasilkan limbah dalam jumlah yang sangat besar, yang dapat dikonversi menjadi bahan bakar nabati dan bahan

kimia bernilai tambah berdasarkan konsep bioekonomi sirkular. Rute produksi ini menghasilkan limbah padat dalam jumlah besar seperti sampah tebu, ampas tebu, molase dan blotong. Sekitar 270 kg daun tebu dihasilkan saat memanen satu ton tebu (Meghana & Shastri, 2020).

Produksi gula yang membutuhkan air tawar dalam jumlah besar. Air tawar digunakan di berbagai unit pembuatan gula, sehingga menghasilkan air limbah yang sangat bervariasi dalam hal kuantitas dan kualitas (Fito *et al*, 2019).

Limbah yang dihasilkan dari industri gula adalah lumpur press, ampas tebu, abu terbang ampas tebu. Limbah-limbah ini jika disimpan di tempat terbuka menyebabkan kontaminasi di lingkungan dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Bhat *et al*, 2016).

2.5 Sistem manajemen lingkungan

Sistem manajemen lingkungan adalah bagian dari kerangka manajemen keseluruhan suatu organisasi yang mengantisipasi dampak yang mungkin terjadi baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang dari produk, layanan, dan proses yang dilakukan oleh organisasi dan berpotensi memengaruhi lingkungan. Organisasi yang berhasil menerapkan sistem manajemen lingkungan yang efektif diharapkan dapat mencapai kinerja lingkungan yang positif (Rachman dkk, 2019). Sistem Manajemen Lingkungan / *Environment Management System* (EMS) merupakan alat untuk mengelola dampak kegiatan organisasi terhadap lingkungan, yang menyediakan pendekatan terstruktur untuk merencanakan dan mengimplementasikan upaya perlindungan lingkungan (Khanna *et al*, 2019). Menurut Kamalia dkk (2020) sistem manajemen lingkungan dikenal dengan istilah ISO 14001 yang melibatkan unsur kebijakan lingkungan, perencanaan lingkungan, pelaksanaan dan pengoperasian, tindakan pemeriksaan dan perbaikan, serta tinjauan manajemen.

Sistem Manajemen Lingkungan (EMS) seperti ISO 14001 memberikan panduan bagi organisasi yang ingin secara efektif mengelola isu-isu lingkungan. Menerapkan EMS sesuai standar ISO 14001 dapat membantu perusahaan menyatukan nilai-nilai lingkungan dalam operasionalnya. Kalsim (2015),

menggambarkan EMS sebagai pendekatan manajerial untuk menangani aspek lingkungan dari operasi bisnis dengan mengendalikan dampak dari kegiatan, produk atau jasa terhadap lingkungan alam. Dengan mematuhi standar ini, organisasi dapat memastikan bahwa mereka mematuhi persyaratan hukum yang relevan dan mencapai tujuan lingkungan yang diharuskan.

Sistem manajemen lingkungan berperan penting dalam mengintegrasikan aspek lingkungan dari manajemen hingga operasional untuk mencapai praktik industri yang berkelanjutan. Para pelaku bisnis ataupun industri dapat merancang berbagai upaya untuk mengelola dampak lingkungan dari kegiatan operasionalnya dengan menerapkan beberapa upaya yang perlu dilakukan.

2.6 Efisiensi Sumber Daya Alam

2.6.1 Upaya Efisiensi Energi

Energi perlu digunakan dengan efisien agar dapat efektif mendukung pertumbuhan ekonomi nasional. Konservasi energi atau disebut efisiensi energi adalah upaya sistematis, terencana, dan terpadu guna melestarikan sumber daya energi dalam negeri serta meningkatkan efisiensi pemanfaatannya. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengurangi peningkatan konsumsi energi yang terus-menerus (Kartika, 2018).

Efisiensi energi merujuk pada penggunaan energi yang lebih rendah untuk menghasilkan jumlah produk yang sama atau lebih besar. Program efisiensi energi membawa dampak penghematan energi yang dapat mengurangi biaya konsumsi energi dalam proses produksi. Menurut Wijaya dkk, (2015), upaya penghematan energi dapat dikelompokkan dalam tiga tahap yang masing-masing memiliki konsekuensi dan biaya yang berbeda, di antaranya:

- 1) Tahap pertama: Pencegahan, pemborosan energi melalui kebiasaan seperti mematikan lampu atau AC yang tidak digunakan, dengan biaya hampir tanpa tambahan.
- 2) Tahap kedua: *Recovery*, melibatkan usaha untuk mendaur ulang energi terbuang, seperti memanfaatkan kembali panas dari cerobong boiler sebagai pemanas air baru dengan biaya investasi rendah hingga menengah.

- 3) Tahap ketiga: Inovasi Efisiensi, adalah meningkatkan efisiensi dengan inovasi teknologi, seperti mengganti peralatan lama dengan teknologi canggih dan hemat energi seperti lampu LED atau boiler supercritical, dengan biaya investasi menengah hingga tinggi karena melibatkan teknologi inovatif (Wijaya & Nugrahanto, 2015).

Berdasarkan penelitian Rifai dkk (2015), salah satu metode untuk meningkatkan efisiensi energi di pabrik gula adalah dengan menghasilkan energi baru dan terbarukan dari produk samping pabrik tebu, yaitu ampas (biomassa) yang akan digunakan sebagai bahan bakar dalam sistem produksinya. Menurut Almamalik (2017) efisiensi penggunaan energi di pabrik gula seharusnya dimulai dari pemilihan bahan baku tebu yang optimal. Rendemen tinggi diindikasikan oleh kandungan serat yang juga tinggi menandakan peningkatan jumlah bagasse. Meskipun demikian, jika residu tetap tinggi, pabrik masih dapat mencapai surplus energi melalui pemanfaatan bagasse sebagai bahan bakar.

2.6.2 Upaya Pengurangan dan Pemanfaatan Limbah B3

Dalam Peraturan MenLHK Nomor 6 Tahun 2021 disebutkan bahwa bahan berbahaya dan beracun (B3) merujuk pada segala zat yang karena sifat dan konsentrasinya memiliki potensi untuk mencemari dan/atau merusak lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan dan mengelola bahan ini dengan cermat.

Salah satu limbah berbahaya dan beracun (B3) penyebab potensial dari pencemaran lingkungan berasal dari sektor industri. Apabila limbah B3 industri dibuang secara langsung ke lingkungan dapat mengancam baik keselamatan manusia maupun organisme lain serta memberikan dampak yang merugikan pada ekosistem. Proses pencemaran yang disebabkan oleh limbah B3, terutama di sektor industri dapat terjadi baik secara langsung maupun tidak langsung (Nursabrina dkk, 2021).

Berdasarkan Peraturan Menteri LHK Nomor 6 tahun 2021, limbah B3 wajib dimanfaatkan oleh setiap orang menghasilkannya atau jika tidak mampu dapat

menggunakan jasa pemanfaat limbah B3. Beberapa upaya pemanfaatan LB3 di antaranya:

- 1) Pemanfaatan Limbah B3 sebagai pengganti bahan baku;
- 2) Pemanfaatan Limbah B3 sebagai pengganti sumber energi;
- 3) Pemanfaatan Limbah B3 sebagai bahan baku; dan
- 4) Pemanfaatan Limbah B3 yang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi

Pada pasal 49 Peraturan Menteri LHK Nomor 6 tahun 2021 pengurangan limbah dapat dilakukan melalui:

- 1) Penggantian bahan;
- 2) Modifikasi proses; dan/atau
- 3) Penerapan teknologi yang bersahabat dengan lingkungan.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, upaya untuk mengurangi dan memanfaatkan limbah berbahaya dan beracun (B3) di pabrik gula merupakan langkah penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dan kesehatan manusia. Pengurangan limbah B3 dapat dilakukan melalui beberapa cara, seperti penggantian bahan, modifikasi proses, dan penerapan teknologi ramah lingkungan. Peraturan Menteri LHK Nomor 6 tahun 2021 memberikan landasan hukum untuk mengurangi limbah B3 di pabrik gula dengan mempertimbangkan penggantian bahan, modifikasi proses, dan penerapan teknologi yang bersahabat dengan lingkungan. Melalui kebijakan ini, diharapkan industri gula dapat berperan aktif dalam mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat.

2.6.3 Upaya 3R Limbah Padat Non B3

Strategi 3R berlaku untuk *reduction*, *reuse*, *recycling* yang merupakan strategi pengelolaan sampah sebelum dikirim ke tempat pembuangan. Pengurangan limbah dengan 3R adalah salah satu langkah menuju pengelolaan limbah yang efisien. Prinsip pengelolaan limbah tidak hanya didasarkan pada konsep 3R yaitu (*reduction*, *reuse*, *recycling*) tetapi juga harus mencakup elemen desain ulang untuk mengoptimalkan efisiensi sumber daya (Mohammed et al, 2020). Ampas tebu (*baggase*) merupakan limbah padat yang dihasilkan dari pabrik gula. Ampas tebu dapat dimanfaatkan kembali (*reuse*) untuk produksi bioetanol dan sebagai bahan

bakar PLTU yang menghasilkan listrik (Larasati dkk 2019 dan Novitasari dkk 2012).

Dengan demikian, pemanfaatan limbah padat non-B3 melalui program ini dapat dianggap sebagai langkah konkret dalam menerapkan prinsip 3R, terutama ketika diterapkan pada pabrik gula, untuk mencapai pengelolaan limbah yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

2.6.4 Upaya Penurunan Emisi

Menurut PP Nomor 22 Tahun 2021, Emisi merujuk pada zat, energi, atau unsur lain yang dihasilkan oleh suatu aktivitas dan dilepaskan ke atmosfer, baik yang memiliki potensi sebagai unsur pencemar maupun yang tidak.

Upaya penurunan emisi merujuk pada langkah-langkah yang diambil untuk mengurangi jumlah gas atau zat pencemar yang dilepaskan oleh suatu kegiatan atau proses. Penurunan emisi bertujuan untuk mengatasi dampak negatif dari berbagai emisi terhadap kualitas udara, iklim, dan lingkungan secara keseluruhan. Dalam konteks ini, ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Salah satunya adalah melalui penghematan energi atau konservasi energi, diversifikasi energi, penerapan teknologi efisiensi tinggi, teknologi rendah emisi gas rumah kaca, pemanfaatan CCS (*Carbon Dioxide Capture and Storage*), serta penggantian bahan bakar dengan yang rendah emisi gas rumah kaca (Boedoyo, 2018).

Kyoto Protocol merupakan persetujuan internasional yang dapat diacu atau digunakan sebagai upaya untuk penurunan emisi gas rumah kaca (Prakitri & Zulaikha, 2016). Sementara untuk mengurangi emisi karbon, masyarakat dapat berpartisipasi dalam pengelolaan hutan lindung melalui skema REDD+ dan *Verified Carbon Standard* untuk hutan gambut (Alviya, et al., 2018). Selain itu pengurangan emisi CO₂ dapat dilakukan dengan metode adsorpsi menggunakan 3 jenis adsorben (kapur tohor, arang aktif, dan zeolit) (Ramli, Suryanto, & Yani, 2019).

Dalam industri gula, sumber utama emisi gas rumah kaca dalam produksi gula adalah penggunaan bahan bakar fosil yang menyumbang lebih dari 96% total emisi. Namun, keunggulan tebu sebagai bahan baku utama gula terletak pada

ketersediaannya sebagai sumber energi terbarukan. Limbah tebu, seperti ampas, dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar terbarukan, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan mengurangi emisi gas rumah kaca terkait pembakaran. Praktik ini mencerminkan kontribusi positif tebu dalam mendukung keberlanjutan dan pengurangan dampak lingkungan pada industri gula (Gunawan, et al, 2019).

Langkah-langkah konkrit untuk mengurangi emisi di pabrik gula dapat melibatkan pengerasan jalan utama yang digunakan untuk mengangkut tebu dari kebun ke pabrik, penyiraman rutin di area yang cenderung berdebu di sekitar pabrik dan jalan desa, terutama selama musim kemarau. Tindakan lain melibatkan penyiraman abu ketel sebelum dibuang, penanaman pohon pelindung secara bertahap di sekitar pabrik dan perumahan karyawan, serta penyimpanan ampas di lokasi yang telah ditentukan atau dalam gudang ampas. Langkah-langkah ini dapat membantu dalam mengurangi emisi dan meningkatkan kualitas udara di sekitar pabrik gula (Yani, Purwaningsih, & Munandar, 2012).

2.6.5 Upaya Efisiensi Air

Penggunaan air bersih masih seringkali digunakan berlebihan bahkan cenderung terbuang percuma. Efisiensi energi, termasuk efisiensi penggunaan air, merupakan solusi untuk mengatasi krisis energi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Ada banyak cara untuk menghemat penggunaan air, salah satunya adalah dengan membatasi konsumsi air. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membatasi aliran air adalah dengan menggunakan perangkat sederhana seperti *plug valve* yang dapat dipasang pada keran air yang sering digunakan (Madonna, 2014).

Efisiensi air dapat dilakukan dengan pemanfaatan kembali limbah cair rumah tangga untuk berbagai keperluan setelah melalui proses filterisasi. Limbah cair organik dapat dimanfaatkan dengan dua metode, yaitu langsung sebagai penyiraman tanaman tanpa perlakuan tambahan dan sebagai bahan dasar untuk pupuk organik cair. Sementara itu, limbah cair anorganik dapat dipergunakan kembali setelah melalui proses penyaringan dan pemurnian, sehingga dapat digunakan untuk kebutuhan di luar pertanian, seperti mencuci kendaraan dan keperluan lainnya (Yunita, Humaedi, & Sagita, 2019).

Dalam konteks pabrik gula, secara umum memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan air. Selain menggunakan sumber air eksternal, pabrik dapat memanfaatkan air teruapkan yang dihasilkan melalui proses pendinginan dan penyaringan. Kelebihan air dapat digunakan dalam berbagai kebutuhan produksi, seperti pencucian peralatan dan pendinginan mesin, serta dapat diolah menjadi air bersih. Dengan penggunaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan teknologi *water treatment*, kelebihan air dapat didaur ulang untuk digunakan kembali di pabrik gula, mendukung efisiensi dan keberlanjutan sumber daya air (Gunawan dkk, 2020).

2.7 Pengembangan Masyarakat

Pengembangan masyarakat merupakan bagian dari usaha memenuhi prasyarat dasar dalam kehidupan manusia, yang mencakup keinginan manusia untuk hidup berdampingan dengan lingkungan dan untuk menjalani kehidupan yang harmonis dengan sesama manusia (Pujriyani, 2014). Pengembangan masyarakat ini merujuk pada pemberdayaan kapasitas individu, terutama kelompok yang rentan dan lemah, untuk 1) mengakses sumber daya produktif guna meningkatkan pendapatan dan memperoleh barang serta jasa yang dibutuhkan, serta 2) berpartisipasi dalam proses pembangunan dan pengambilan keputusan yang memengaruhi mereka (Graha, 2009).

Masyarakat dapat berperan aktif dalam pengelolaan lingkungan hidup yang menjadi suatu keharusan bagi setiap individu yang berada dalam lingkungan. Keterlibatan masyarakat dianggap sebagai hal yang sangat penting dalam upaya menciptakan lingkungan hidup yang sehat. Peran tersebut antara lain sebagai sesuatu kebijakan, sebagai strategi, sebagai alat komunikasi, sebagai alat penyelesaian sengketa, sebagai terapi, dan sebagai penegakan hukum lingkungan (Subardi, 2014).

Salah satu cara untuk memberdayakan masyarakat di sekitar pabrik gula adalah melalui implementasi program Corporate Social Responsibility (CSR). Perusahaan berkontribusi secara adil dalam perkembangan daerah sebagai eksekusi dari tanggung jawab sosialnya melalui Program Kemitraan Bina Lingkungan

(PKBL/CSR), yang tidak hanya bertujuan untuk mencapai keuntungan tetapi juga harus memperhatikan kesejahteraan masyarakat di sekitar wilayah operasional perusahaan (Putri dkk, 2019). Beberapa program yang dapat dijalankan di antaranya kemitraan dengan petani, pemberdayaan usaha kecil dan menengah, peningkatan keterampilan pengelasan untuk pemuda, dan kegiatan bakti sosial (Aisiqya dkk, 2013).

Selain itu dalam penelitian Mollah dkk (2017), masyarakat dapat diberdayakan dalam upaya pengembangan pada pembibitan tebu modern yaitu *bud chip*. Beberapa metode yang digunakan adalah *Focussed Discussion Group* (FGD), penyuluhan, pelatihan dan pembuatan demplot. Kegiatan tersebut meningkatkan pemahaman mengenai teknologi pembibitan termasuk kriteria pemilihan bahan bibit dan teknis penggunaan alat.

2.8 Perlindungan Keanekaragaman Hayati

Menurut Undang-undang Nomor 5 tahun 1990 tentang konservasi sumberdaya hayati dan ekosistemnya, salah satu upaya perlindungan keanekaragaman hayati adalah konservasi. Pelaksanaan konservasi mencakup 1) melindungi sistem penyangga kehidupan, 2) mempertahankan keragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta lingkungan hidupnya, dan 3) menggunakan sumberdaya spesies dan ekosistem secara berkelanjutan. Dalam PermenLHK 5 tahun 2021, perlindungan keanekaragaman hayati tidak hanya dinilai dari banyaknya pohon yang ditanam dan dipelihara, namun diutamakan pada upaya pemeliharaan dan perawatan keanekaragaman hayati. Perusahaan yang peduli dengan keanekaragaman hayati akan memiliki perencanaan mulai dari penetapan kawasan konservasi atau perlindungan kehati dan memiliki *baseline* status rona awal kawasan konservasi serta perusahaan memiliki sistem informasi yang dapat mengumpulkan dan mengevaluasi status dan kecenderungan sumberdaya keanekaragaman hayati (spesies hewan dan tumbuhan) yang dikelola.

2.9 Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (Proper)

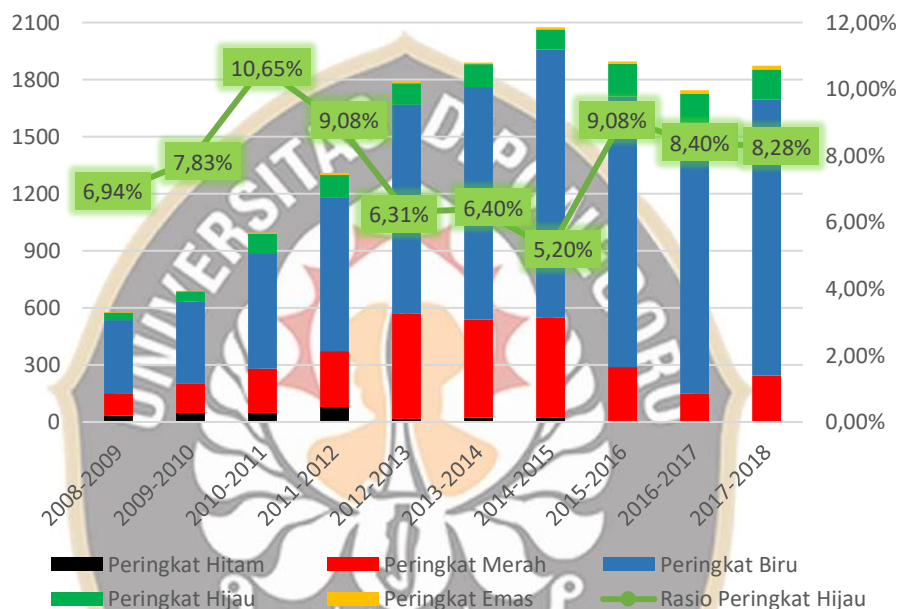
Program penilaian peringkat kinerja perusahaan dalam pengelolaan lingkungan merupakan salah satu program unggulan Kementerian Lingkungan Hidup untuk melaksanakan ketentuan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pasal 63 dan 64 mengenai pembinaan dan pengawasan terhadap ketaatan penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan terhadap ketentuan perizinan lingkungan dan peraturan perundang-undangan.

Kriteria penilaian Proper terdiri dari dua bagian, yaitu kriteria penilaian memenuhi ketaatan dan kriteria penilaian melebihi ketaatan (*beyond compliance*). Aspek yang dinilai dalam kriteria ketaatan, mencakup:

- a. Pengendalian pencemaran air;
- b. Pemeliharaan sumber air;
- c. Pengendalian pencemaran udara;
- d. Pengelolaan limbah B3;
- e. Pengelolaan limbah nonB3
- f. Pengelolaan B3;
- g. Pengendalian kerusakan lahan; dan/atau
- h. Pengelolaan sampah

Kriteria *beyond compliance* lebih bersifat dinamis karena disesuaikan dengan perkembangan teknologi, penerapan praktik-praktik pengelolaan lingkungan terbaik dan isu-isu lingkungan yang bersifat global. Penanggung jawab usaha dan/atau kegiatan yang memperoleh nilai taat dengan syarat tidak ada temuan yang signifikan pada saat dilakukan pengawasan dan tidak terjadi konflik dengan masyarakat, tidak sedang terkena sanksi administrasi, tidak dalam proses pemulihan lahan terkontaminasi, dapat dilakukan penilaian melebihi ketaatan dengan menyerahkan dokumen hijau. Dokumen hijau ini terdiri dari DRKPL dan laporan melebihi ketaatan lingkungan yang telah dilakukan oleh usaha dan/atau kegiatan.

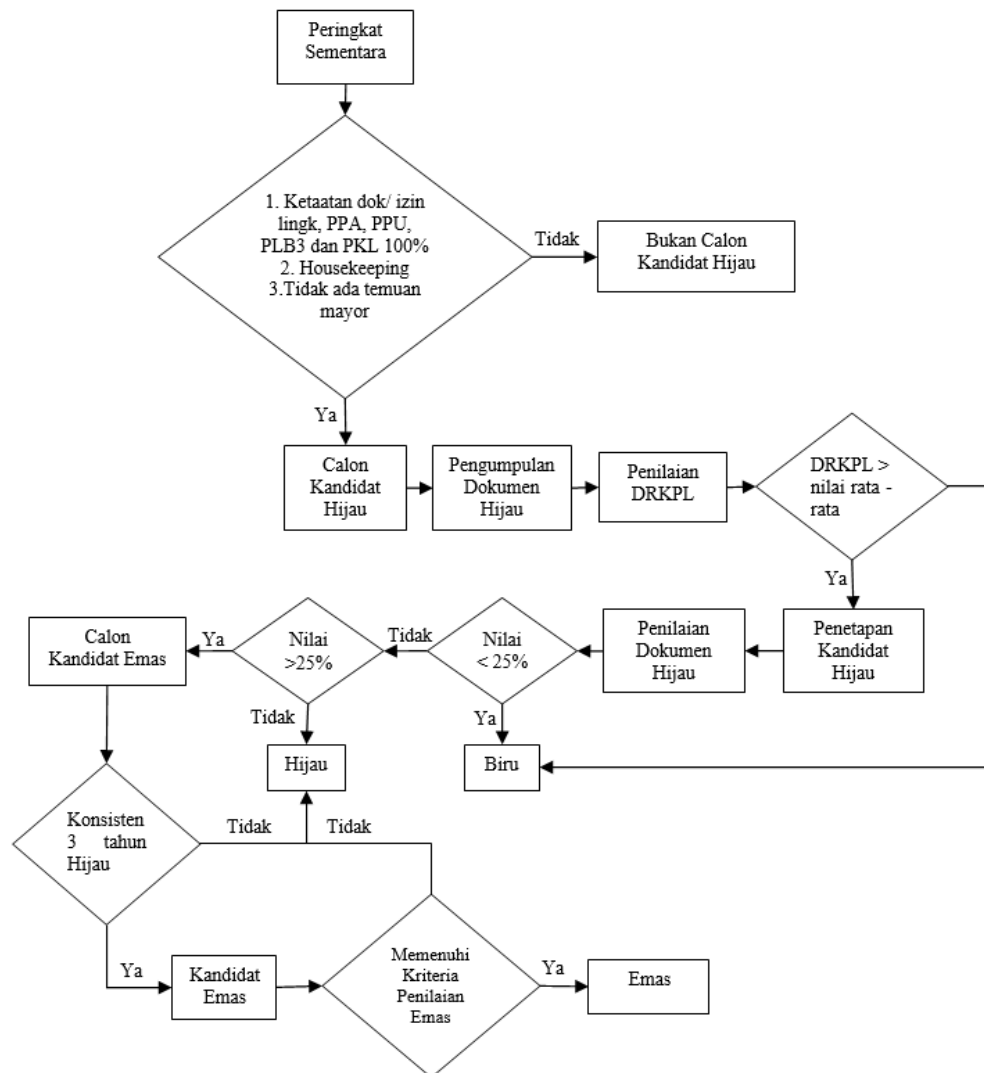
Selama dekade terakhir, tren peserta Proper dari tahun 2008-2018 mengalami peningkatan. Namun, jumlah perusahaan yang mendapatkan predikat Proper hijau hanya berkisar antara 5% s/d 10% tiap tahunnya.



Gambar 2.2 Tren Peserta Proper Tahun 2008-2018

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2018

Menurut Handoyo (2018), kinerja lingkungan berdasarkan kriteria Proper akan mendapatkan apresiasi dari masyarakat dunia jika pencapaian penilaiannya melebihi standar ketaatan (predikat Proper hijau dan emas). Oleh karena itu, dibutuhkan upaya meningkatkan kinerja lingkungan Indonesia ke tingkat yang lebih tinggi.



Gambar 2.3 Diagram alir penilaian kinerja lebih dari ketaatan
Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 01/2021

Kriteria penilaian melebihi ketaatan terdiri dari:

- Penerapan sistem manajemen lingkungan, bagaimana sistem di dalam perusahaan dapat melaksanakan pengelolaan lingkungan dengan baik.
- Pencapaian di bidang efisiensi energi, mencakup efisiensi energi dari proses produksi dan utilitas pendukung, proses yang ramah lingkungan, efisiensi bangunan dan transportasi.
- Penerapan pengurangan dan pemanfaatan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3), ditekankan pada upaya untuk mengurangi timbulan limbah B3 dan juga pemanfaatan kembali limbah B3 yang dihasilkan.

- d) Penerapan prinsip pengurangan, penggunaan kembali dan daur ulang limbah padat non B3.
- e) Penurunan emisi dan emisi gas rumah kaca, dengan lingkup penilaian berupa persentase pemakaian energi terbarukan dalam proses produksi dan jasa serta penggunaan bahan bakar yang ramah lingkungan.
- f) Pencapaian di bidang efisiensi air dan penurunan beban pencemaran air, penilaian ditekankan pada penggunaan air seefisien mungkin dan bagaimana upaya untuk menurunkan beban pencemaran air limbah yang dibuang ke lingkungan
- g) Perlindungan keanekaragaman hayati, diutamakan pada upaya pemeliharaan dan perawatan keanekaragaman hayati dibuktikan kepemilikan sistem informasi yang dapat mengumpulkan dan mengevaluasi status dan kecenderungan sumber daya keanekaragaman hayati dan sumber daya biologis yang dikelola.
- h) Pemberdayaan masyarakat, dalam aspek ini program strategis untuk pengembangan masyarakat harus didesain agar menjawab kebutuhan masyarakat. Pemetaan sosial harus menggambarkan jaringan sosial yang dapat memberikan penjelasan tentang hubungan antar kelompok/individu. Rencana strategis pengembangan masyarakat harus bersifat jangka panjang dan dirinci dengan program tahunan. Terdapat indikator yang dapat mengukur kinerja capaian program dan proses perencanaan melibatkan anggota masyarakat.

Pengawasan Proper menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 1 Tahun 2021 dilakukan melalui mekanisme:

1. Pengawasan langsung; dan
2. Pengawasan tidak langsung.

Adapun kegiatan pengawasan langsung meliputi kegiatan pengumpulan data, pelaksanaan inspeksi dan penyusunan berita acara. Sedangkan pengawasan tidak langsung dilakukan dengan memeriksa laporan ketaatan pengelolaan lingkungan hidup yang disampaikan oleh penanggungjawab usaha dan/atau kegiatan.