

Artikel Riset

27 september 2021

Mendorong keterlibatan masyarakat-perusahaan untuk mengatasi dampak lingkungan dari pertambangan

Inisiatif terbaru dari ETH dan RMF menunjukkan potensi masyarakat yang terdampak aktivitas pertambangan untuk terlibat secara aktif dengan perusahaan tambang lokal dalam mengatasi masalah lingkungan. Dengan bantuan eksternal yang terbatas dalam bentuk pengembangan kapasitas dan dukungan keuangan yang sederhana, anggota masyarakat dapat menggunakan metode keterlibatan yang konstruktif dan berbasis bukti untuk mengupayakan peningkatan dalam Pengelolaan dan pengungkapan informasi terkait lingkungan perusahaan.

Pengaduan tentang pencemaran lingkungan adalah penyebab yang paling sering terjadi antara perusahaan tambang dan masyarakat setempat. Dampak tersebut seringkali bersifat jangka panjang: limbah dan sampah dari lahan bekas tambang membebani lingkungan setempat dalam waktu yang lama setelah operasi tambang berhenti.

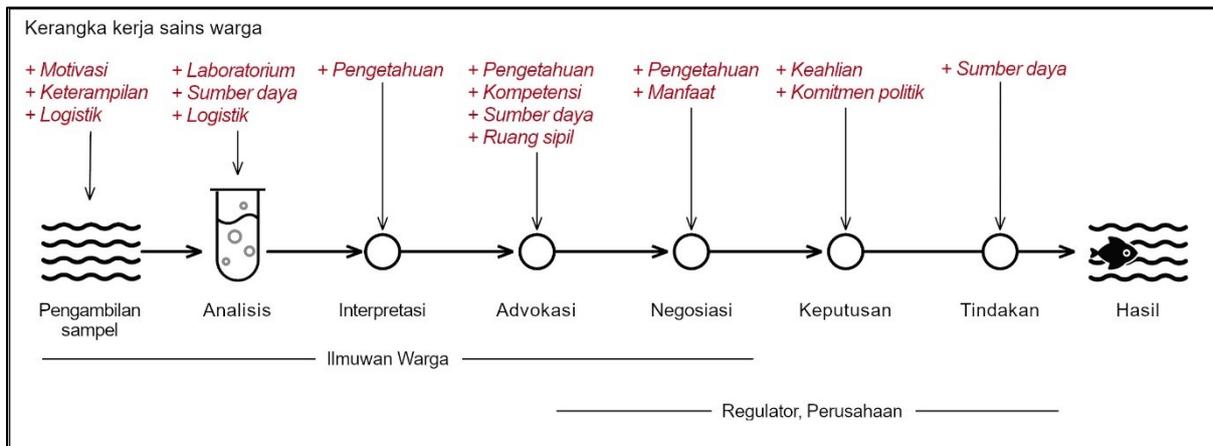
Di tingkat kebijakan, dua pendekatan – yang pertama berfokus pada perusahaan tambang, yang kedua berfokus pada masyarakat sipil – biasanya telah dikembangkan untuk meningkatkan pengelolaan lingkungan dan menghindari risiko konflik, di mana peraturan dan standar diberlakukan dengan lemah.

Pendekatan pertama mendorong perusahaan tambang untuk terlibat secara proaktif dan kolaboratif dengan masyarakat terdampak. Misalnya, Kantor Penasihat Kepatuhan/Ombudsman Kelompok Bank Dunia/ World Bank Group's Office of the Compliance Advisor Ombudsman (CAO) telah mempromosikan pemantauan lingkungan secara bersama antara perusahaan tambang dan masyarakat sebagai sarana untuk membangun pemahaman bersama dan menciptakan rasa saling percaya dan tujuan bersamaⁱ. Terlepas dari beberapa contoh yang menggembirakan, penelitian dari RMF menunjukkan bahwa sebagian besar perusahaan tambang tidak memiliki sistem perusahaan untuk terlibat dengan masyarakat yang terdampak dalam Pengelolaan dampak lingkungan merekaⁱⁱ. Juga penting untuk diperhatikan bahwa pemantauan lingkungan bersama yang berlangsung adalah nilai yang terbatas jika tidak ditindaklanjuti dengan pendekatan kolaboratif untuk pengambilan keputusan dan pengembangan rencana korektif.

Pendekatan kedua yang dipromosikan oleh komunitas pengembangan LSM berfokus pada mekanisme akuntabilitas sosial, di mana warga negara bertanggung jawab kepada pemerintah dan perusahaan yang beroperasi di wilayah mereka. Namun, inisiatif akuntabilitas sosial seringkali mengalami penolakan dari aktor perorangan atau publik yang terlibat. Hal ini terutama terjadi untuk masalah lingkungan, di mana bukti pencemaran atau dampak lingkungan yang negatif biasanya diperdebatkan dan/atau tanggung jawab masing-masing pemangku kepentingan masih diperdebatkan atau sulit untuk diatribusikan.

Artikel Riset ini berpendapat bahwa agar pemantauan lingkungan efektif, diperlukan serangkaian strategi dan aktor yang lebih beragam untuk mengatasi batasan yang teridentifikasi untuk pemantauan bersama dan inisiatif akuntabilitas sosial. Penelitian lapangan yang dilakukan oleh ETH di wilayah pertambangan batu bara di Zimbabwe dan pengalaman RMF dengan penerapan Alat Penilaian Lokasi Tambang di Ghana dalam kemitraan dengan CeSIS mengungkap potensi keterlibatan kolaboratif dan konstruktif antara perusahaan, masyarakat, dan para pemangku kepentingan lainnya, berdasarkan fakta yang bersumber dari fakta dan data setempatⁱⁱⁱ. Keterlibatan tersebut dapat membantu masyarakat terlibat berdasarkan basis yang lebih terinformasi dan dapat membuka diskusi tentang tindakan korektif dan pemulihan yang dilakukan perusahaan.

Gambar 1. Sains warga dapat menjadi pendorong utama bagi proses akuntabilitas sosial



Sumber: Ruppen and Brugger, siap terbit.^{iv}

Inisiatif sains warga di Hwange, Zimbabwe Barat

Pertambangan batu bara di Hwange, Zimbabwe Barat telah berlangsung selama lebih dari 100 tahun. Perusahaan yang memulai pertambangan batu bara selama masa penjajahan telah beberapa kali direstrukturisasi, tetapi masih beroperasi sampai sekarang, sebagai perusahaan milik negara Hwange Colliery Company Limited (HCCL), dan masih menjadi penyedia lapangan kerja terbesar di wilayah tersebut. Dalam dua dekade terakhir, perusahaan kecil dan menengah, terutama perusahaan patungan Tiongkok-Zimbabwe, telah memperoleh izin usaha pertambangan. Sebagian besar batu bara yang dihasilkan dibakar di pembangkit listrik termal terbesar di negara tersebut yang juga berlokasi di Hwange. Sisa batu bara lainnya digunakan untuk aplikasi industri lainnya.

Selama beberapa dekade, air asam tambang dan limbah lainnya dari penambangan, pengolahan, dan pembakaran batu bara disalurkan ke Sungai Deka, anak sungai utama di wilayah Hwange. Sungai ini bersumber di lingkungan murni di Taman Nasional Hwange yang terkenal di dunia, sebelum mengalir melalui kota industri Hwange dan akhirnya menuju sungai Zambezi. Dalam beberapa tahun terakhir, kondisi lingkungan di hilir Sungai Deka di kawasan pertambangan semakin memburuk. Masyarakat pedesaan secara berkala melaporkan kematian ikan dan ternak di wilayah tersebut. Penduduk desa takut akan mata pencaharian mereka karena mereka bergantung pada ikan sebagai sumber protein utama mereka dan menggunakan alang-alang di sungai untuk membuat keranjang anyaman sebagai

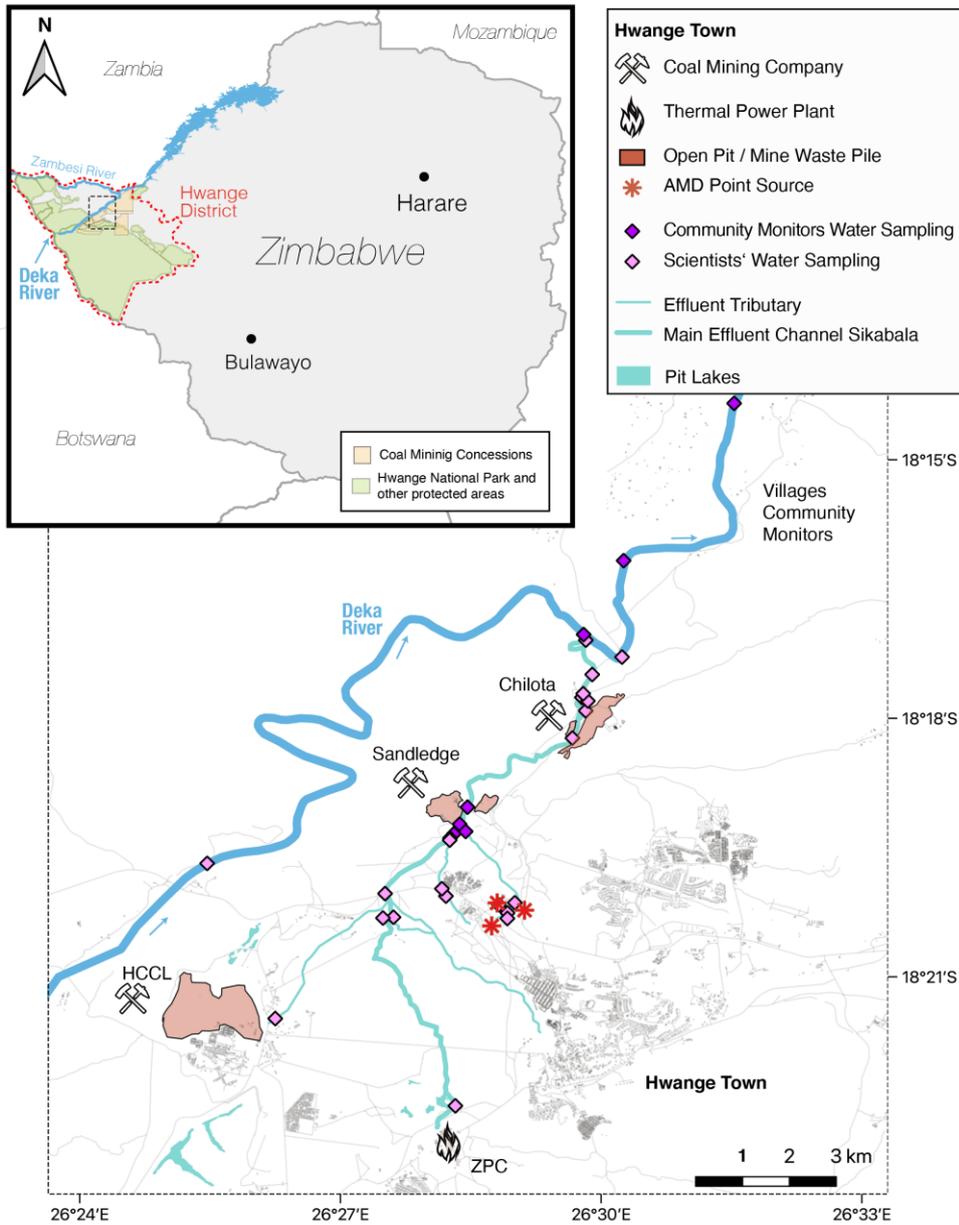
sumber pendapatan. Beberapa anggota masyarakat bahkan menggunakan Sungai Deka sebagai sumber air minum.

Pada tahun 2017, penduduk desa, dengan dukungan dari LSM lokal, berhasil mengumpulkan semua pemangku kepentingan setempat dan mengajukan klaim mereka terkait pencemaran lingkungan. Mereka yang terlibat antara lain perwakilan dari perusahaan tambang dan pengolahan batu bara, Badan Pengelolaan Lingkungan Hidup/Environmental Management Agency (EMA), pemerintah setempat, dan masyarakat sipil. Namun, proses akuntabilitas sosial ini tak berlangsung lama dan berakhir dengan kebuntuan; tidak ada perusahaan tambang maupun operator pembangkit listrik yang bersedia bertanggung jawab atas pencemaran air dan mengabaikan permintaan masyarakat setempat untuk membuat sumur bor untuk air minum. EMA juga tidak mengambil tindakan untuk memastikan bahwa masalah lingkungan telah teratasi.

Dalam konteks ini, peneliti dari Swiss University ETH Zurich^v bersama dengan ilmuwan dari University of Zimbabwe di Harare menguji kelayakan dan manfaat sains warga. Apakah mungkin untuk mengidentifikasi tingkat dan sumber pencemaran air? Apakah informasi yang dihasilkan bersama dengan masyarakat setempat akan ditanggapi dengan serius oleh para pelaku industri dan pemerintah? Dan, yang paling penting: apakah bukti yang tidak memihak dapat memulai perubahan?

Pada Desember 2018, para ilmuwan melatih 13 relawan dari masyarakat setempat untuk mengumpulkan sampel air dari Sungai Deka dan anak sungainya, dan untuk mengukur tingkat keasaman air. Para relawan merupakan kelompok beragam yang terdiri dari petani subsisten, guru sekolah dasar, dan karyawan perusahaan lokal lainnya. Sebagian besar relawan memiliki pendidikan formal yang sangat sedikit dan beberapa diantaranya telah menjadi aktivis yang menentang pencemaran lingkungan. Pelatihan tersebut memperkenalkan prosedur pengambilan sampel serta pemahaman dasar tentang parameter pengukuran dan apa dampaknya terhadap kualitas air. “Pemantau Masyarakat” yang baru dilatih ini mengunjungi lokasi pemantauan yang berbeda setiap satu atau dua minggu untuk mengumpulkan sampel air. Meskipun pemantau masyarakat tidak diupah untuk waktu mereka, biaya untuk komunikasi dan transportasi umum mereka menuju lokasi pengambilan sampel ditanggung. Kontak antara para pemantau masyarakat dan ilmuwan dilakukan melalui pemesanan dan panggilan telepon.

Gambar 2: Pemantauan kualitas air masyarakat di Hwange, Zimbabwe Barat



Sumber: Ruppen and Brugger, forthcoming^{iv}

Selama periode 18 bulan, hampir 800 sampel air yang berhasil dikumpulkan. Hasil analisis kimia seringkali dibagikan dan dibahas antara ilmuwan dan pemantau masyarakat. Setelah data yang terkumpul menunjukkan gambaran yang jelas tentang kontribusi yang berbeda dari perusahaan terhadap pencemaran, platform multipemangku kepentingan dari pelatihan akuntabilitas sosial yang sebelumnya diaktifkan kembali untuk menampilkan hasilnya.

Artikel Riset

Mendorong keterlibatan masyarakat-perusahaan untuk mengatasi dampak lingkungan dari pertambangan

ETH & Zürich Responsible Mining Foundation

www.ethz.ch
www.responsibleminingfoundation.org

Faktor apa yang menjadi penentu keberhasilan inisiatif sains warga

- Ilmuwan warga:^{vi}
 - Motivasi para relawan adalah kuncinya: Para relawan yang peduli terhadap pencemaran lingkungan yang berkepentingan langsung untuk memperbaiki kondisi lebih besar peluangnya untuk tetap terlibat dalam proses.
 - Pengetahuan dan pelatihan: Pelatihan tentang topik lingkungan dan teknik pengambilan sampel perlu disesuaikan dengan pengetahuan dan tingkat pendidikan ilmuwan warga saat ini. Pelatihan dan pengembangan kapasitas harus terus berlanjut selama seluruh periode pengambilan sampel untuk membangun kapasitas ilmuwan warga dan memberdayakan mereka untuk menafsirkan hasil dan menggunakan hasil tersebut dalam upaya negosiasi dengan perusahaan dan regulator lingkungan.
 - Pertukaran yang sering terjadi antara para peneliti dan ilmuwan warga: Pembaruan dan diskusi hasil itu penting untuk mempertahankan motivasi para ilmuwan warga dan mengidentifikasi dini setiap kemungkinan kesalahan dalam protokol pengambilan sampel.
 - Kompensasi untuk pengeluaran: Anggaran kecil untuk biaya komunikasi dan perjalanan itu penting bagi kelancaran kampanye pengambilan sampel dan untuk mengambil tindakan jika terjadi peristiwa pencemaran yang akut.
- Lingkungan pendukung:
 - Pengawasan dan dukungan teknis: Ilmuwan yang terlatih harus tersedia untuk mendampingi dan berkonsultasi dengan ilmuwan warga serta mengambil keputusan bersama tentang strategi pengambilan sampel.^{vii}
 - Analisis: Kapasitas laboratorium untuk analisis itu sangat penting dan seringkali terbatas di negara berkembang. Pengiriman sampel ke luar negeri sebisa mungkin dihindari karena melibatkan logistik yang rumit dan mahal.
- Komunikasi dan negosiasi:
 - Ilmuwan warga harus memahami hasil dari analisis lingkungan dan menggunakan hasil tersebut dalam kegiatan advokasi mereka.
 - Transparansi: Hasilnya harus dibagikan dan didiskusikan dengan semua pemangku kepentingan yang terlibat dalam isu pencemaran (pemerintah, industri, masyarakat sipil...) untuk memastikan bahwa data dianggap dapat dipercaya.
- Waktu:
 - Perspektif jangka panjang: Butuh waktu yang lama untuk memperbaiki kondisi lingkungan di wilayah pertambangan. Struktur dalam proyek sains warga perlu disesuaikan dengan kondisi yang terbatas dan disesuaikan pengaturannya.^{viii}

Selama pertemuan multipemangku kepentingan di Hwange, hasil dari proyek sains warga diterima dengan penuh minat dari semua pihak. Karena otoritas pengatur EMA tidak memiliki peralatan yang cukup untuk memantau kondisi lingkungan dan karena perusahaan tambang juga tidak dapat memantau limbah mereka, ada banyak permintaan data yang dapat diandalkan tentang parameter lingkungan dari semua pihak.

Bagi masyarakat, bukti ini memberdayakan mereka untuk tetap memperjuangkan permintaan mereka untuk setidaknya memperoleh sumur bor air yang mereka minta kepada perusahaan tambang. Ini sudah hampir berhasil dan sejumlah lokasi sumur bor air yang baru telah dipasang.

Manajer lingkungan di perusahaan tambang menggunakan data ini untuk meningkatkan kesadaran manajemen senior dan untuk mengadvokasi peralatan yang lebih baik. Namun, sejauh ini tidak ada perubahan dalam praktik pengelolaan lingkungan perusahaan.

Kantor EMA setempat menggunakan data ini untuk meminta rencana tindakan dari perusahaan tambang yang berkontribusi paling besar terhadap pencemaran air. Dalam hal ini, fakta bahwa data ini dikumpulkan oleh para peneliti independen dan dimasukkan ke ranah publik itu penting. Ini akan membuka ruang untuk tindakan korektif dan perbaikan. Namun, sayangnya, ketersediaan bukti ini tidak cukup untuk memobilisasi tindakan yang lebih keras di pihak pemerintah karena kurangnya dukungan politik.

Penggunaan Alat Penilaian Lokasi Tambang/Mine Site Assessment Tool (MSAT) di Ghana

Pada tahun 2018, memenuhi permintaan dari para pemangku kepentingan yang terdampak aktivitas pertambangan terhadap alat yang mudah digunakan untuk menilai operasi pertambangan setempat, RMF menghasilkan versi pertama dari Alat Penilaian [Lokasi Tambang/Mine Site Assessment Tool \(MSAT\)](#) sebagai barang publik gratis. Alat jenis survei ini digunakan sebagai titik awal untuk dialog perusahaan-masyarakat yang konstruktif dengan tujuan untuk mencari resolusi masalah yang penting bagi masyarakat setempat. Alat ini mencakup 15 topik tentang berbagai masalah ekonomi, lingkungan, sosial dan tata kelola/economic, environmental, social and governance (EESG), termasuk pertanyaan tentang asal-usul lingkungan seperti kualitas udara, kualitas dan kuantitas air, rehabilitasi, serta manajemen limbah.

MSAT telah diterapkan di berbagai lokasi oleh masyarakat yang terdampak aktivitas pertambangan, serikat pekerja, organisasi masyarakat sipil, dan para pemangku kepentingan lainnya. Mengikuti keberhasilan proyek percontohan di DRC, Ghana, Indonesia, Republik Kirgiz, Mongolia, Rwanda, dan Afrika Selatan, RMF telah mendukung aplikasi lokal Alat ini di sejumlah negara. Kini tersedia dalam 14 bahasa, Alat ini telah terbukti efektif dalam menciptakan ruang non-konfrontatif bagi anggota masyarakat dan manajer lokasi tambang untuk membahas masalah EESG spesifik yang penting bagi kehidupan dan mata pencaharian masyarakat yang terdampak aktivitas pertambangan. Dalam beberapa kasus Alat ini telah digunakan dalam situasi di mana telah terjadi konflik sebelumnya atau tidak adanya komunikasi antara perusahaan tambang dan masyarakat yang terdampak, dan telah memungkinkan dimulainya dialog antara para pihak ini.

Di Ghana, RMF bermitra dengan Pusat Kajian Dampak Sosial/Centre for Social Impact Studies (CeSIS), LSM lokal yang khusus menangani advokasi berbasis bukti dengan berfokus pada industri ekstraktif. RMF dan CeSIS berkolaborasi dalam penerjemahan MSAT ke Bahasa lokal dan dalam perancangan dan implementasi program pembangunan kapasitas bagi masyarakat setempat yang ingin terlibat dengan operasi pertambangan lokal untuk membahas harapan dan keluhan mereka tentang isu-isu utama EESG. Hingga saat ini, CeSIS telah memfasilitasi penggunaan MSAT oleh lima komunitas sehubungan dengan lima operasi pertambangan yang berbeda (lihat Gambar 3). Dalam beberapa kasus, komunitas-komunitas ini telah berupaya tanpa hasil selama sepuluh tahun lebih untuk terlibat dalam operasi pertambangan, terutama tentang kompensasi yang berkaitan dengan pencemaran lingkungan dan rehabilitasi bekas lokasi tambang yang terbengkalai di lahan pertanian dimana banyak orang terperosok dan meninggal.

Di beberapa komunitas, aplikasi awal MSAT disambut dengan penolakan oleh manajer lokasi tambang yang berbicara dengan anggota masyarakat. Untuk mencairkan situasi ini, anggota komunitas melakukan pendekatan kepada pihak berwenang setempat yang melakukan intervensi untuk meminta operasi pertambangan untuk menyediakan informasi yang diminta oleh komunitas. Pada kasus lainnya, manajemen lokasi tambang terkejut mengetahui tanggung jawab mereka untuk Pengelolaan dan pengungkapan isu lingkungan, lebih bersedia untuk terlibat dengan anggota komunitas dalam isu-isu seperti kualitas udara atau kualitas air.

Gambar 3. Wilayah penerapan Alat Penilaian Lokasi Tambang/Mine Site Assessment Tool (MSAT) di Ghana



Di dua wilayah, penerapan MSAT telah memungkinkan pertemuan multipemangku kepentingan yang melibatkan Majelis Distrik, Dewan Keamanan, perusahaan tambang, masyarakat dan Anggota Perlemen. Hal ini membantu memastikan pengakuan yang luas tentang isu, termasuk kebutuhan untuk rehabilitasi lokasi tambang, pemantauan lingkungan dan kompensasi yang adil.

Di Manso Aponapono, Kantor Komisi Pertambangan Daerah saat ini telah beberapa kali mengunjungi masyarakat dan telah melibatkan perusahaan tambang mengenai kompensasi yang adil dan isu MSAT lainnya.

Di Ayanfuri, telah dimulai suatu dialog konstruktif dengan perusahaan seputar konten lokal dan pelatihan anggota masyarakat. Menurut beberapa kepala daerah, isu lain tentang air, udara, dan limbah juga sedang diselesaikan oleh perusahaan.

Diharapkan bahwa dialog awal ini juga akan menghasilkan praktik lingkungan yang lebih baik di wilayah lain, tetapi setidaknya ruang telah tercipta untuk keterlibatan yang berkelanjutan dalam masalah ini.

Keterlibatan aktor eksternal dapat memperkuat efektivitas inisiatif keterlibatan masyarakat-perusahaan

Hasil dari kedua inisiatif ini menggambarkan bahwa meskipun ketersediaan data itu sendiri tidak cukup untuk mendorong perubahan, namun memberikan peluang untuk memberikan dampak. Ini memunculkan pertanyaan penting: Aliansi apa yang paling menjanjikan untuk mengubah keterlibatan perusahaan-masyarakat setempat menjadi perlindungan lingkungan yang efektif?

Hasil terbaik umumnya tergantung pada susunan aktor yang terlibat. Umumnya, koalisi yang lebih luas yang melibatkan berbagai pemangku kepentingan cenderung lebih mampu menciptakan momentum untuk perubahan.

Dalam kasus di Ghana, otoritas pengatur lokal dapat melakukan intervensi di mana operasi pertambangan pada awalnya tidak ingin terlibat dengan masyarakat. Dan keterlibatan LSM yang disegani, yang ahli dalam pengembangan kapasitas masyarakat dan peningkatan kesadaran telah berperan penting untuk memungkinkan masyarakat setempat untuk terlibat sendiri secara mandiri dan langsung dengan manajemen lokasi tambang.

Inisiatif di Zimbabwe juga telah mengungkap satu kelompok aktor yang jarang dianggap sebagai pelaku yang potensial dalam dinamika lingkungan setempat, yaitu pelanggan perusahaan tambang. Para pembeli internasional menempati ruang yang menarik: mereka berada di luar dinamika setempat tetapi secara ekonomi penting bagi perusahaan pertambangan lokal. Penelitian mengungkap bahwa perwakilan pertambangan lokal menganggap permintaan dari pelanggan internasional itu jauh lebih penting daripada persyaratan pemerintah untuk menyakinkan manajemen pertambangan yang lebih tinggi untuk meningkatkan standar lingkungan.

HCCL, misalnya, saat ini menjalani proses sertifikasi ISO karena ini akan memfasilitasi hubungan dengan pelanggan internasional. Selain itu, semakin banyak perusahaan multinasional, termasuk yang membeli dari HCCL, memiliki pedoman pengadaan yang mewajibkan uji tuntas dalam hal perlindungan lingkungan, kondisi kerja, dan tata kelola saat mencari bahan baku. Namun, banyak dari perusahaan ini menggunakan pedoman semacam itu sebagai kriteria pengecualian bukannya sebagai peluang untuk menjadi pendorong perubahan. Komitmen ini dapat digunakan jauh lebih strategis. Misalnya, pembelian antara pelanggan dan pemasok dapat mengacu pada kebijakan pengadaan dan digunakan untuk mendorong peningkatan bertahap dari praktik yang bertanggung jawab di bagian hulu rantai pasokan.

Kesimpulan

Dalam situasi di mana data dan bukti yang andal itu langka, mempromosikan penilaian dan keterlibatan yang dipimpin khalayak dapat menjadi cara yang bermanfaat untuk mengatasi masalah lingkungan yang relevan secara lokal yang dihasilkan oleh perusahaan tambang.

Penelitian sains warga di Zimbabwe menunjukkan bahwa pemantauan masyarakat bukan hanya alat yang ampuh untuk membuat kumpulan data besar tentang kualitas lingkungan dan mengidentifikasi potensi bahaya kesehatan masyarakat.

Pemantauan masyarakat juga membantu untuk memberdayakan masyarakat dan menciptakan momentum baru untuk perbaikan. Demikian pula, pengalaman dengan Alat Penilaian Lokasi Tambang/Mine Site Assessment Tool (MSAT) di Ghana telah menunjukkan bahwa masyarakat yang diberdayakan dengan pengetahuan tentang hak-hak lingkungan mereka dan dilengkapi dengan alat survei sederhana dapat terlibat dengan dasar yang lebih kuat dengan perusahaan tambang perihal perlunya praktik-praktik yang lebih baik dan penyediaan pemulihan.

Dengan keterlibatan mitra strategis dan dukungan eksternal yang minimal, inisiatif kolaborasi lokal ini dapat memberikan alternative yang efektif dan jangka panjang daripada pendekatan konvensional untuk mendorong akuntabilitas dan perbaikan berkelanjutan pada masalah lingkungan.

-
- ⁱ CAO, 2008. Participatory Water Monitoring. A Guide for Preventing and Managing Conflict. International Finance Corporation IFC & Multilateral Investment Guarantee Agency, Washington D.C. IFC, ICMM, 2017. Shared Water, Shared Responsibility, Shared Approach: Water in the Mining Sector. London.
- ⁱⁱ RMF, 2020. Rapport Responsible Mining Index (RMI) Report 2020 [\[link\]](#).
- ⁱⁱⁱ Lihat: (1) Ruppen, D., Chituri, O., Maideyi, M., Kudzai, M., Numa, P., Bernhard, W., n.d. Community monitoring to detect sources and extent of mining-related water pollution in Zimbabwe. *Front. Environ. Sci.* sedang ditinjau rekan sejawat; dan (2) RMF, 2020. Mine Site Assessment Tool [\[link\]](#).
- ^{iv} Ruppen, D., Brugger, F., forthcoming. "I will sample until things get better – or until I die." Potential and limits of citizen science to promote social accountability. Evidence from a coal mining area in Zimbabwe. *Environ. Sci. Policy.* sedang ditinjau rekan sejawat.
- ^v Pekerjaan ini didukung oleh ETH Zurich ISTP Research Incubator Grant.
- ^{vi} Vohland, K., Land-Zandstra, A., Ceccaroni, L., Lemmens, R., Perelló, J., Ponti, M., Samson, R., Wagenknecht, K. (Eds.), 2021. *The Science of Citizen Science*. Springer International Publishing, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-58278-4>
- ^{vii} San Llorente Capdevila, A., Kokimova, A., Sinha Ray, S., Avellán, T., Kim, J., Kirschke, S., 2020. *Success factors for citizen science projects in water quality monitoring*. *Sci. Total Environ.* 728. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137843>
- ^{viii} Njue, N., Stenfert Kroese, J., Gräf, J., Jacobs, S.R., Weeser, B., Breuer, L., Rufino, M.C., 2019. *Citizen science in hydrological monitoring and ecosystem services management: State of the art and future prospects*. *Sci. Total Environ.* <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.337>

Responsible Mining Foundation

Responsible Mining Foundation (RMF) ini sebuah lembaga penelitian independen yang mendorong perbaikan terus-menerus di bidang ekstraktif yang bertanggung jawab di seluruh industri tambang melalui pengembangan alat dan kerangka kerja, penyebaran data yang menjadi kepentingan publik, dan dorongan keterlibatan yang penuh kesadaran dan konstruktif antara perusahaan tambang dengan para pemangku kepentingan yang lain.

Sebagai sebuah lembaga yang independen, RMF tidak menerima pendanaan atau sumbangan lain dari industri ekstraktif. www.responsibleminingfoundation.org

Penafian

Temuan, simpulan, dan penafsiran dalam artikel atau laporan RMI Report 2020 ini tidak serta-merta mewakili pandangan penyandang dana, wali amanat, dan karyawan Responsible Mining Foundation (RMF), serta pihak-pihak lain yang berpartisipasi dalam proses konsultasi dan yang bertindak selaku penasihat terkait penyusunan laporan ini.

Laporan ini dimaksudkan untuk keperluan informasi saja dan tidak dimaksudkan sebagai materi promosi dalam hal apa pun. Laporan ini tidak dimaksudkan untuk memberikan saran atau rekomendasi dalam hal akuntansi, hukum, pajak atau investasi, dan tidak pula dimaksudkan sebagai penawaran atau permohonan untuk pembelian atau penjualan instrumen keuangan apa pun.

Meski segenap upaya telah dilakukan untuk memverifikasi keakuratan terjemahan, versi bahasa Inggris tetap merupakan versi final.

Pemberitahuan hak cipta

Semua data dan konten tertulis dilisensi berdasarkan Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).



Pengguna bebas membagikan dan menyadur materinya, tetapi harus memberikan kredit yang sesuai, memberikan tautan ke lisensi, dan menunjukkan jika ada perubahan. Materi yang berlisensi tidak boleh digunakan untuk kepentingan komersial, atau digunakan secara diskriminatif, merendahkan, atau menimbulkan distorsi. Jika dikutip, atribusikan ke: « ETH Zürich, Responsible Mining Foundation (RMF) (2021) *'Mendorong keterlibatan masyarakat-perusahaan untuk mengatasi dampak lingkungan dari pertambangan'*».

www.ethz.ch

www.responsibleminingfoundation.org

ETH zürich

 **Responsible
Mining** Foundation