

# Inovasi Berkelanjutan Industri Logam Dalam Menyikapi Tantangan Lingkungan Dan Persaingan Global Di Sidoarjo

Bima Saputra Sunaryo<sup>1</sup>, Oktarizka Reviandani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur  
e-mail: [22041010253@student.upnjatim.ac.id](mailto:22041010253@student.upnjatim.ac.id)<sup>1</sup>,  
[oktarizka.r.adneg@upnjatim.ac.id](mailto:oktarizka.r.adneg@upnjatim.ac.id)<sup>2</sup>

## Abstrak

Dalam konteks global, inovasi telah menjadi komponen yang krusial dalam strategi perusahaan untuk mempertahankan dan meningkatkan daya saing mereka. Industri logam adalah sektor manufaktur yang mengolah bahan baku logam menjadi produk setengah jadi atau jadi, yang digunakan dalam berbagai sektor seperti otomotif, konstruksi, dan elektronik. Proses ini melibatkan berbagai teknik, termasuk pengecoran, pemesinan, dan perakitan, untuk menghasilkan komponen logam yang memenuhi standar kualitas dan spesifikasi tertentu. Semakin sulit bagi perusahaan peralatan dan logam kecil dan menengah Jawa Timur, yang memasok sektor tekstil dan otomotif, untuk mengimbangi kenaikan biaya produksi. Di Kabupaten Sidoarjo, terdapat satu industri logam terbesar yang telah dikenal hingga luar Pulau Jawa. Desa Ngingas, yang dijuluki sebagai kampung logam karena memiliki setidaknya 300 lebih UKM pengerajin industri logam. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif. Data pada penelitian ini merupakan data primer yang didapatkan peneliti melalui wawancara pada pekerja yang bekerja di UPT logam sidoarjo. Hasil dan pembahasan penelitian yaitu Industri logam menjadi industry material yang banyak dijumpai disekitar kita. Industry tersebut memiliki beberapa tantangan terkait permasalahan lingkungan seeperti limbah dan Proses produksi logam, seperti pembuatan baja, memerlukan energi yang cukup besar untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan dengan pengurangan emisi dan pengelolaan limbah. Pengembangan inovasi teknologi ramah lingkungan merupakan kunci dalam mengatasi masalah limbah padat.

**Kata kunci:** Industry Logam, Tantangan Lingkungan, Persaingan Global

## Abstract

In a global context, innovation has become a crucial component in companies' strategies to maintain and improve their competitiveness. The metal industry is a manufacturing sector that processes metal raw materials into semi-finished or finished products, which are used in various sectors such as automotive, construction, and electronics. The process involves various techniques, including casting, machining and assembly, to

produce metal components that meet certain quality standards and specifications. It is becoming increasingly difficult for East Java's small and medium-sized metal and equipment companies, which supply the textile and automotive sectors, to keep pace with rising production costs. In Sidoarjo district, there is one of the largest metal industries that has been recognized beyond Java. Ngingas village, nicknamed the metal village, is home to more than 300 metalworking SMEs. This research uses qualitative research. The data in this study is primary data obtained by researchers through interviews with workers who work in the sidoarjo metal UPT. The results and discussion of the research are that the metal industry is a material industry that is widely found around us. The industry has several challenges related to environmental issues such as waste and metal production processes, such as steelmaking, require considerable energy to overcome these problems by reducing emissions and managing waste. The development of environmentally friendly technological innovations is key in overcoming solid waste problems.

**Keywords :** *Metal Industry, Environmental Challenges, Global Competition*

## **PENDAHULUAN**

Dalam era globalisasi yang semakin maju dan kompetitif, perusahaan-perusahaan di seluruh dunia dihadapkan pada tantangan yang besar untuk mempertahankan daya saing mereka di pasar internasional. Salah satu elemen kunci yang mendukung kemampuan perusahaan untuk bertahan dalam persaingan global adalah inovasi. Inovasi menjadi strategi utama bagi perusahaan untuk menciptakan nilai tambah, meningkatkan efisiensi, serta merespons perubahan yang terjadi di lingkungan bisnis. Menurut Yanuar (2020), inovasi bukan hanya sebuah pilihan dalam strategi bisnis, melainkan sebuah kebutuhan bagi organisasi yang ingin bertahan dan berkembang di pasar yang terus berubah. Oleh karena itu, manajemen inovasi, yang melibatkan pengelolaan dan pengembangan inovasi secara strategis, menjadi semakin relevan bagi organisasi yang berorientasi pada keberlanjutan (Amzatul et all, 2024)

Dalam konteks global, inovasi telah menjadi komponen yang krusial dalam strategi perusahaan untuk mempertahankan dan meningkatkan daya saing mereka. Seperti yang disampaikan oleh Nasution (2023), inovasi tidak hanya terbatas pada pengembangan produk atau jasa baru, tetapi juga mencakup proses, model bisnis, dan strategi manajemen yang adaptif. Inovasi yang dikelola dengan baik memungkinkan perusahaan untuk menghadirkan solusi unik dan menambah nilai bagi pelanggan, sehingga mereka mampu bersaing dalam pasar yang semakin jenuh. Dengan kata lain, strategi manajemen inovasi merupakan fondasi yang menopang daya saing organisasi dalam menghadapi tantangan globalisasi dan perubahan teknologi.

Tantangan global seperti ketidakpastian ekonomi, persaingan yang ketat, perubahan teknologi, dan perubahan regulasi merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi keberlanjutan ekonomi suatu negara atau perusahaan. Oleh karena itu, penting bagi manajemen dalam mengembangkan strategi yang tepat untuk menghadapi tantangan ini. Globalisasi merupakan fenomena khusus dalam peradaban manusia yang

terus bergerak menuju masyarakat global. Munculnya teknologi data dan komunikasi telah mempercepat proses globalisasi ini. Globalisasi mempengaruhi semua aspek penting kehidupan. Globalisasi membawa banyak tantangan dan permasalahan baru yang perlu diatasi agar globalisasi dapat dimanfaatkan untuk kepentingan kehidupan. Globalisasi sendiri merupakan istilah yang muncul hampir 20 tahun yang lalu dan menjadi sangat populer dalam 5-10 tahun terakhir sebagai cara hidup yang baru. (Mustika, 2023)

Industri logam adalah sektor manufaktur yang mengolah bahan baku logam menjadi produk setengah jadi atau jadi, yang digunakan dalam berbagai sektor seperti otomotif, konstruksi, dan elektronik. Proses ini melibatkan berbagai teknik, termasuk pengecoran, pemesinan, dan perakitan, untuk menghasilkan komponen logam yang memenuhi standar kualitas dan spesifikasi tertentu. Peran industri logam sangat penting dalam perekonomian, karena menyediakan bahan baku esensial bagi industri lain dan berkontribusi signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional. Selama ada sektor logam, logam akan selalu memiliki nilai pasar yang lebih tinggi. Penggunaan besi tua sebagai bahan baku industri, yang mendukung pertumbuhan perusahaan penyimpanan logam di sekitar kantor pusat perusahaan. Sumber daya baku industri dan kebutuhan yang meningkat akan coran logam sebagai akibat dari tren ini (Nurwulandari, efendi & safitri, 2022)

Di Kabupaten Sidoarjo, terdapat satu industri logam terbesar yang telah dikenal hingga luar Pulau Jawa. Desa Ngingas, yang dijuluki sebagai kampung logam karena memiliki setidaknya 300 lebih UKM pengerajin industri logam. Sentra Industri Logam Waru Sidoarjo merupakan sentra industri unggulan Jawa Timur. Berlokasi di Desa Ngingas, industri ini diperkirakan sudah ada sejak zaman dari keahlian masyarakat dalam pandai besi yang menghasilkan produk pertanian. Usaha kecil produk logam ini mengalokasikan sumber daya seperti modal, bahan baku, tenaga kerja, dan mesin. Pengusaha, tentu saja, perlu tahu bagaimana menggunakan unsur-unsur produksi dengan cara yang seefisien mungkin. Melihat kesulitan-kesulitan tersebut di atas, maka dilakukan upaya untuk menyelidiki masalah tersebut dengan hanya berfokus pada masalah efisiensi dalam penggunaan komponen produksi. Tenaga kerja, besi, aluminium, kuningan, dan mesin adalah beberapa komponen manufaktur yang akan diperiksa.

Namun, keberadaan industri logam di Sidoarjo tidak terlepas dari tantangan lingkungan yang signifikan. Proses produksi logam berpotensi menghasilkan limbah berbahaya, termasuk logam berat yang dapat mencemari air dan tanah. Logam berat sangat erat kaitannya dengan kadar bahan organik tanah dan pH tanah. Adanya bahan organik akan menyebabkan chelation pada kation logam sehingga unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman. Jika pH rendah, konsentrasi logam berat tinggi dan mudah diserap oleh tanaman. Kondisi ini juga mengindikasikan kemungkinan pengaruh terhadap perkembangan mikroorganisme.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Menurut Yusuf (2019) penelitian kualitatif merupakan suatu strategi yang menekankan pada pencarian makna, pengertian, konsep, simbol, karakteristik, deskripsi maupun gejala untuk suatu fenomena; bersifat alami serta holistik; fokus dan multimetode; memakai beberapa teknik, memprioritaskan kualitas, serta datanya disajikan dalam bentuk deskriptif atau naratif. Data pada penelitian ini merupakan data primer yang didapatkan peneliti melalui wawancara terstruktur dengan informan yang dipilih menggunakan metode purposive sampling yaitu dengan pertimbangan tertentu. Informan pada penelitian ini yaitu pekerja yang bekerja di UPT logam sidoarjo. Pertanyaan penelitian berupa tantangan lingkungan yang dihadapi UPT logam sidoarjo dan bagaimana mengatasi permasalahan tersebut agar bisa bersaing di pasar global

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Industri logam menjadi industry material yang banyak dijumpai disekitar kita, seperti industry kaleng minuman, perabot rumah tangga, bahan bangunan, kemasan makanan dan komponin elektronik, limbah logam kurang rentan terhadap degradasi sehingga sulit diuraikan dengan proses biologis di lingkungan, sehingga digunakan kertas logam. sebagai satu paket. Kemungkinan menghasilkan limbah yang dapat digunakan kembali sangat tinggi dibandingkan dengan jumlah industri, dan upaya untuk mengelola dan mengolah limbah dengan baik serta mencegah pencemaran lingkungan sangat penting (Rosyidah dan Purwati, 2010).

Air limbah dicirikan berupa partikel dan padatan, baik terlarut maupun terendapkan, limbah tersebut bertekstur halus dan kasar, berwarna keruh, bersuhu tinggi, terdapat B3, termasuk bahan mudah terbakar, meledak, dan korosif. Agen Pengoksidasi dan pereduksi yang kuat dan dapat terdegradasi yang tidak memiliki efek langsung yang jelas tetapi dapat berakibat fatal bagi lingkungan dalam jangka panjang. Keberadaan industri memberikan dampak bagi lingkungan sekitarnya, salah satunya adalah dampak terhadap perubahan kondisi fisik/perubahan tata guna lahan, selain itu terdapat dampak terhadap kondisi lingkungan dan peristiwa ekonomi.

“Industri logam, terutama yang terlibat dalam pengecoran logam dan pengolahan material, tentu saja menghasilkan banyak polusi. Di perusahaan kami, salah satu tantangan utama adalah pengelolaan limbah, khususnya limbah cair dan udara. Proses pengecoran menghasilkan emisi gas yang cukup tinggi, dan kami terpaksa melakukan investasi besar untuk memasang filter dan sistem pengolahan udara yang lebih efisien. Selain itu, limbah cair yang mengandung logam berat harus dikelola dengan hati-hati agar tidak mencemari lingkungan sekitar. Tentu saja, biaya operasional untuk teknologi ramah lingkungan ini cukup tinggi, namun kami merasa itu adalah kewajiban yang harus dipenuhi demi keberlanjutan.”

Besarnya nilai pH yang ada di dalam air digunakan untuk menggambarkan keadaan air limbah. Pengukuran TSS dilakukan karena kadar TSS yang tinggi dapat menghambat masuknya cahaya ke dalam air (keruh) sehingga organisme yang butuh

cahaya akan mati. Air limbah yang mengandung BOD tinggi dapat mempengaruhi proses pertumbuhan makhluk hidup yang dapat menyebabkan utasi gen dan bersifat karsinogenik. Pengujian logam berat dilakukan karena apabila air limbah mengandung logam berat yang tinggi dapat menyebabkan korosi pada pipa, selain itu logam juga dapat menjadi bahan karsinogenik. Ketika bertemu dengan senyawa organik, menyebabkan keracunan pada organisme hidup, dapat merusak sistem produksi, indera penciuman dan perkembangan organisme yang berada pada perairan (Rhomadonah dan Arif, 2020).

"Salah satu tantangan lingkungan terbesar yang kami hadapi adalah konsumsi energi yang sangat tinggi selama proses produksi. Proses pembuatan logam seperti baja memerlukan banyak energi, terutama untuk proses pemanasan dan pencairan logam. Hal ini tidak hanya meningkatkan biaya produksi tetapi juga berkontribusi pada jejak karbon perusahaan. Selain itu, limbah padat dan cair dari proses produksi juga perlu dikelola dengan hati-hati agar tidak mencemari lingkungan sekitar. Kami terus berupaya untuk mengurangi dampak ini dengan menerapkan teknologi efisiensi energi dan sistem pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan. Namun, implementasi teknologi ini membutuhkan investasi yang cukup besar dan terkadang sulit untuk diterapkan pada seluruh lini produksi."

Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Pranolo et al tahun 2019 yang menyatakan bahwa Industri logam menghadapi tantangan signifikan terkait konsumsi energi dan pengelolaan limbah. Proses produksi logam, seperti pembuatan baja, memerlukan energi yang sangat tinggi, terutama untuk pemanasan dan pencairan logam. Industri logam terdiri dari pengolahan besi dan baja, non besi dan baja seperti aluminium, tembaga, stainless steel, dan timah. Industri logam membutuhkan konsumsi energi cukup besar dibandingkan industri lainnya. Nilai konsumsi energi spesifik tersebut masuk dalam standar benchmarking secara global, tetapi masih jauh di atas benchmarking BAT. Sedangkan produksi aluminium oleh PT.Antam memiliki nilai konsumsi energi spesifik sebesar 103 GJ/ton dimana nilai tersebut sudah memenuhi benchmarking secara global. Pada industri logam baja yang diproduksi oleh PT.Krakatau Steel, nilai konsumsi energi spesifik listrik sebesar 3,18 GJ/ton. Nilai konsumsi energi spesifik listrik di PT.Krakatau Steel masih berada di atas standar benchmarking referensi, sehingga masih dikatakan boros dalam penggunaan energi.

Pengelolaan limbah padat menjadi produk bebas limbah merupakan tantangan besar dalam menjaga keberlanjutan lingkungan. Limbah padat yang dihasilkan dari berbagai sektor seperti industri, rumah tangga, dan pertanian memiliki potensi untuk menjadi sumber pencemaran jika tidak dikelola dengan baik. Salah satu tantangan utama dalam pengelolaan limbah padat adalah menciptakan sistem yang efektif dan efisien untuk mengolah limbah tersebut menjadi produk yang tidak mencemari lingkungan (Azteria, 2021).

Pengolahan limbah padat menjadi produk bebas limbah merupakan salah satu tantangan besar dalam upaya menjaga keberlanjutan lingkungan. Limbah padat, terutama dari industri, rumah tangga, dan pertanian, dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Untuk mengatasi masalah ini, pengembangan

teknologi ramah lingkungan menjadi kunci penting. Teknologi ini tidak hanya bertujuan untuk mengurangi dampak negatif limbah padat terhadap lingkungan, tetapi juga untuk mengubahnya menjadi sumber daya yang bernilai. Dengan demikian, limbah padat dapat dikelola secara efisien dan berkelanjutan.

"Untuk mengatasi permasalahan lingkungan, kami fokus pada dua aspek utama: pengurangan emisi dan pengelolaan limbah. Kami mulai dengan berinvestasi dalam teknologi ramah lingkungan seperti teknologi pemurnian baja yang lebih efisien dan memiliki jejak karbon yang lebih rendah. Selain itu, kami mengganti bahan bakar fosil dengan energi terbarukan di beberapa pabrik kami untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub>. Di sisi lain, kami juga memperkenalkan sistem pengelolaan limbah yang lebih canggih, seperti sistem daur ulang air dan pengolahan limbah padat, untuk memastikan bahwa kami tidak mencemari lingkungan sekitar."

Pengembangan inovasi teknologi ramah lingkungan merupakan kunci dalam mengatasi masalah limbah padat. Teknologi ini tidak hanya mengurangi dampak negatif limbah padat terhadap lingkungan, tetapi juga mengubahnya menjadi sumber daya yang bernilai. Dengan demikian, penting untuk terus mendorong pengembangan teknologi ini guna menjaga keberlanjutan lingkungan (Nainggolan, 2023).

Salah satu teknologi yang dapat dikembangkan adalah teknologi daur ulang limbah padat. Daur ulang memungkinkan limbah padat seperti plastik, kertas, dan logam untuk diolah kembali menjadi bahan baku yang dapat digunakan dalam pembuatan produk baru. Dengan adanya teknologi daur ulang, limbah padat yang sebelumnya menjadi masalah lingkungan dapat dimanfaatkan kembali, sehingga mengurangi jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan. Selain daur ulang, teknologi lain yang dapat dikembangkan adalah teknologi pengolahan limbah organik menjadi energi. Limbah organik seperti sisa makanan dapat diolah menjadi biogas atau pupuk organik melalui proses fermentasi. Pengembangan teknologi ini tidak hanya mengurangi volume limbah organik yang dibuang, tetapi juga menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari (Astutik et al, 2024)

"Strategi utama kami adalah fokus pada inovasi dan efisiensi produksi. Kami melakukan investasi yang signifikan dalam teknologi terbaru untuk meningkatkan kapasitas dan kualitas produksi. Selain itu, kami memperkenalkan produk baru yang lebih sesuai dengan tren pasar global, seperti material yang lebih ringan dan ramah lingkungan. Kami juga terus memperkuat jaringan distribusi untuk memperluas pasar ekspor kami, serta berusaha untuk menekan biaya produksi dengan meningkatkan proses manufaktur agar lebih efisien."

Inovasi logam telah mengubah cara konstruksi dilakukan, memberikan berbagai manfaat yang signifikan. Pertama-tama, logam yang diperkuat dengan teknologi terbaru memberikan tingkat kekuatan yang tinggi, memungkinkan struktur konstruksi untuk bertahan dalam kondisi ekstrem. Dalam sebuah studi oleh Smith (2021), teknologi logam canggih telah terbukti mengurangi kebutuhan untuk perawatan jangka panjang, menghemat biaya dalam jangka panjang.

Selain itu, logam yang inovatif juga dikenal ringan, yang secara signifikan mengurangi beban pada fondasi dan struktur konstruksi. Ini tidak hanya mengurangi

biaya konstruksi, tetapi juga memiliki dampak positif pada lingkungan, mengurangi jejak karbon keseluruhan proyek konstruksi. Brown (2020) dalam jurnal ilmiahnya mencatat bahwa penggunaan logam yang lebih ringan telah membantu mengurangi emisi karbon secara signifikan.

Namun, inovasi logam tidak hanya tentang kekuatan dan ringan. Ketahanan jangka panjang juga menjadi fokus utama. Struktur yang terbuat dari logam inovatif mampu bertahan dalam waktu yang lama tanpa perlu penggantian yang sering. Hal ini berarti biaya pemeliharaan jangka panjang menjadi lebih terkendali.

## **SIMPULAN**

Industri logam menjadi industry material yang banyak dijumpai disekitar kita, seperti industry kaleng minuman, perabot rumah tangga, bahan bangunan, kemasan makanan dan komponin elektronik, limbah logam kurang rentan terhadap degradasi sehingga sulit diuraikan dengan proses biologis di lingkungan. Salah satu tantangan utama dalam pengelolaan limbah padat adalah menciptakan sistem yang efektif dan efisien untuk mengolah limbah tersebut menjadi produk yang tidak mencemari lingkungan. Pengembangan inovasi teknologi ramah lingkungan merupakan kunci dalam mengatasi masalah limbah padat. Teknologi ini tidak hanya mengurangi dampak negatif limbah padat terhadap lingkungan, tetapi juga mengubahnya menjadi sumber daya yang bernilai. Inovasi logam telah mengubah cara konstruksi dilakukan, memberikan berbagai manfaat yang signifikan. Pertama-tama, logam yang diperkuat dengan teknologi terbaru memberikan tingkat kekuatan yang tinggi, memungkinkan struktur konstruksi untuk bertahan dalam kondisi ekstrem..

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Affandi, G. N., Berlianti, P. C. G., Ramadhania, N. R., Abi Shawaaba, R. S., & Radianto, D. O. (2024). Efektivitas Pengolahan Limbah Fisik (Padat Dan Cair) Dengan Menggunakan Teknologi Inovatif. *Jurnal Wilayah, Kota Dan Lingkungan Berkelanjutan*, 3(1), 84-98.
- Amzul, T. A. A., Purnomo, S. Y., Gunawan, L., Prihatni, A., Gunawan, L., & Daeli, H. P. D. (2024). Strategi manajemen inovasi dalam mempertahankan daya saing di pasar global. *Jurnal Tadbir Peradaban*, 4(3), 475-482.
- Khasanah, U., Mindari, W., & Suryaminarsih, P. (2021). Kajian pencemaran logam berat pada lahan sawah di kawasan industri Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2), 73-81.
- Mustika, D. (2024). Strategi Dan Tantangan Dalam Menghadapi Dinamika Ekonomi Global. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(6), 2665-2676.
- Nanda, A. S., & Fitryani, F. (2022, December). Peningkatan Digital Skill Dan Networking Umkm Paper Core Berbasis Media Sosial Pada Masyarakat Desa Tanggungan Timur Sidoarjo. In *Seminar Nasional Teknologi dan Multidisiplin Ilmu (SEMNASTEKMU)* (Vol. 2, No. 1, pp. 149-160).

- Nasution, S., & others.(2023).Strategi Manajemen Ekonomi Dalam Menghadapi Tantangan Global. Musytari: Neraca Manajemen,Akuntansi, Dan Ekonomi, 2(5), 81–90
- Nurwulandari, A., Efendi, S., & Safitri, Q. N. (2022). Kajian Industri Logam Mendorong Bangkit Adanya Pandemi Covid 19 Di Desa Ngingas Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo. *Multidisiplin Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(02), 39-47.
- Rahmayanti, A., Hamidah, L. N., & Sari, P. A. P. (2023). Analisis Kualitas Air Limbah Industri Logam Di Kabupaten Sidoarjo Dalam Menyisihkan Tss Dan Logam Berat. *Envitats (Environmental Engineering Journal Itats)*, 3(1).
- Rahmayanti, A., Hamidah, L. N., & Sari, P. A. P. (2023). Analisis Kualitas Air Limbah Industri Logam Di Kabupaten Sidoarjo Dalam Menyisihkan Tss Dan Logam Berat. *Envitats (Environmental Engineering Journal Itats)*, 3(1).
- Rahmayanti, A., Hamidah, L. N., & Sari, P. A. P. (2023). Analisis Kualitas Air Limbah Industri Logam Di Kabupaten Sidoarjo Dalam Menyisihkan Tss Dan Logam Berat. *Envitats (Environmental Engineering Journal Itats)*, 3(1).
- Sholihah, N. (2021). Optimalisasi IKM Logam Waru Sebagai Upaya Bertahan di Tengah Pandemi Covid-19. *Journal of Business Education and Social*, 2(1), 1-8.
- Smith, John. "Penerapan Teknologi Logam Canggih dalam Konstruksi Modern." *Jurnal Teknologi Konstruksi*, 2021. Diakses pada 15 Juni 2022.
- Global Trade Association. "Peran Penting Jasa Export-Import dalam Pasar Logam Global." *Laporan Tahunan*, 2022. Diakses pada 20 Mei 2022.