

Penerapan Proses Produksi Ramah Lingkungan Pada Industri Pertahanan dalam Mendukung Kemandirian Alpalhankam

Endi Khairuman^{1✉}, Yuda Safrilana², Fachmi Khoiruddin³, Shidqi Divreda Sulaeman⁴, Ansori⁵

^{1,2,3,4,5} Prodi Teknologi Daya Gerak, Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan Republik Indonesia, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 24-05-2023

Direvisi : 04-06-2023

Diterima : 04-06-2023

Kata Kunci:

Alpalhankam, Industri pertahanan, *Analytical Hierarchy Process*, Ramah lingkungan.

Keywords :

Alpalhankam, defense industry, analytical hierarchy process, green operation.

Corresponding Author :

Endi Khairuman

Prodi Teknologi Daya Gerak, Fakultas Sains dan Teknologi Pertahanan, Universitas Pertahanan RI
Jl. Salemba Raya No.3, RT.1/RW.3, Paseban, Jakrta, Kota Jakarta Pusat. 10440

Email: endi.khairuman@tp.idu.ac.id

ABSTRAK

Industri pertahanan memiliki peran penting dalam meningkatkan produksi Alpalhankam, kurangnya perhatian terhadap proses produksi, mengakibatkan pencemaran lingkungan dan polusi udara. Salah satu cara untuk menghadapi tantangan tersebut yakni dengan penerapan proses produksi ramah lingkungan khususnya pada industri pertahanan. Industri yang memiliki peran tersebut yaitu PT Indonesia Asahan Aluminium (Inalum) yang telah menerapkan proses produksi ramah lingkungan pada produksi aluminium. Tujuan dari penelitian ini yaitu merumuskan penerapan proses produksi yang ramah lingkungan kepada pemangku kebijakan untuk dilaksanakan oleh seluruh industri pertahanan. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian Studi Literatur dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Hasil dari penelitian ini didapat bahwa penerapan proses produksi yang ramah lingkungan di industri pertahanan memiliki manfaat seperti efisiensi waktu produksi, meningkatkan citra perusahaan dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Hasil dari penelitian ini akan menjadi rekomendasi serta acuan bagi pemangku kebijakan ataupun para pelaku industri alpalhankam.

ABSTRACT

The defense industry has an important role in increasing the production of Alpalhankam, lack of attention to the production process, resulting in environmental pollution and air pollution. One way to face these challenges is by implementing green operation production processes, especially in the defense industry. The industry that has this role is PT Indonesia Asahan Aluminum (Inalum) which has implemented a green operation production process in aluminum production. The purpose of this research is to formulate the application of green operation production processes to policy makers to be implemented by the entire defense industry. The research methods used in this research are Literature Study and Analytical Hierarchy Process (AHP) research methods. The results of this study found that the application of green operation production processes in the defense industry has benefits such as efficient production time, improving the company's image and reducing negative impacts on the environment. The results of this study will be a recommendation and reference for policy makers or defense industry players.

PENDAHULUAN

Pertahanan dan keamanan nasional merupakan aspek penting dalam menjaga kedaulatan dan keberlangsungan negara (Zattullah et al., 2022) (Zattullah et al., 2022). Salah satu upaya untuk mempertahankan kedaulatan negara adalah dengan memiliki kekuatan militer yang kuat. Kekuatan militer yang kuat akan memberikan perlindungan dan rasa aman bagi masyarakat serta akan mengurangi risiko terjadinya ancaman dari luar maupun dari dalam (V.A.R. Barao et al., 2022). TNI sebagai garda terdepan dalam menjaga kedaulatan negara dan keamanan warga negara wajib melakukan pertahanan dan keamanan secara mandiri tanpa adanya campur tangan atau bergantung dengan negara lain. Ketergantungan pada negara lain dalam hal alat peralatan pertahanan dan keamanan (alpalhankam) dapat menjadi masalah yang serius bagi suatu negara. Oleh karena itu, kemandirian dalam pengembangan dan produksi alat pertahanan dan keamanan merupakan hal yang sangat penting bagi negara (Saputra et al., 2022).

Alpalhankam merupakan salah satu bagian dari kekuatan militer yang memiliki peran penting dalam mempertahankan keamanan dan pertahanan negara. Alpalhankam meliputi berbagai jenis alat utama sistem persenjataan, peralatan komunikasi, dan alat pendukung lainnya yang digunakan dalam operasi militer. Mengingat begitu pentingnya pengembangan alpalhankam dalam mendukung operasi militer maka kebutuhan material alpalhankam sangat penting untuk diperhatikan (Fathurrachman et al., 2022).

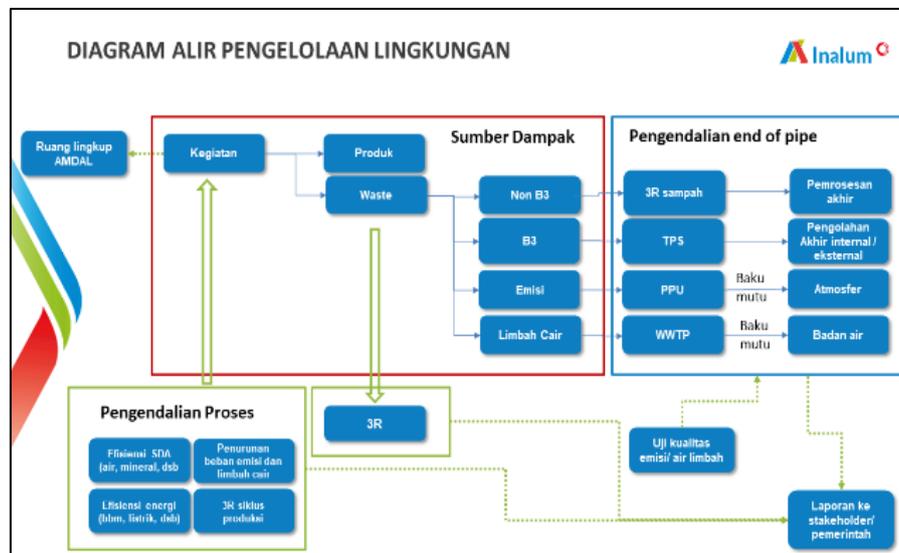
Menurut data dari Kementerian Pertahanan Indonesia, kebutuhan akan material aluminium di sektor pertahanan diperkirakan akan terus meningkat dalam beberapa tahun ke depan. Hal tersebut akan menimbulkan peningkatan produksi aluminium di Indonesia. Sementara itu, produksi aluminium memiliki dampak yang signifikan terhadap lingkungan seperti efek gas rumah kaca karbon dioksida CO_2 dan Sulfur dioksida. Selain itu limbah yang dihasilkan seperti bubuk alumina, asam sulfat dan lumpur merah berdampak negatif pada pencemaran air dan lingkungan (Susdarwono et al., 2020).

Undang - Undang No. 32 tahun 2009 menjelaskan mengenai perlindungan serta pengelolaan terhadap lingkungan hidup yaitu upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum (HASIBUAN, 2022). Oleh karena itu, saat proses produksi material alpalhankam perlu untuk mempertimbangkan dampak negatif terhadap lingkungan, selain memenuhi kebutuhan industri dalam negeri secara berkelanjutan diharapkan industri pertahanan juga menjaga keseimbangan lingkungan sesuai dengan peraturan yang berlaku (Setiarto, 2022), (Zen et al., 2020).

PT Inalum sebagai produsen utama aluminium di Indonesia memiliki peran strategis memenuhi kebutuhan material aluminium bagi alpalhankam di Indonesia (Asvina et al., 2023). PT Inalum memiliki potensi besar dalam menyediakan material aluminium berkualitas tinggi untuk mencukupi kebutuhan alpalhankam. PT. Inalum berhasil menjadi salah satu perusahaan aluminium di dunia yang berhasil menerima *Certificate of emission reduction* dari *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) dan meraih proper Hijau pada tahun 2019-2020 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia (KLHK) dalam menjalankan aktivitas produksinya (Setiawan et al., 2021). Adapun penerapan proses produksi diantaranya, pengendalian proses 3R, Efisiensi konsumsi sumber daya alam, Efisiensi energi, serta penurunan emisi konvensional dan gas rumah kaca. Terdapat juga pengendalian *end-of-pipe* yang diantaranya adalah *wastewater treatment*, pengendalian emisi dan pengelolaan limbah B3 dan non B3.

Penerapan proses produksi ramah lingkungan oleh PT Inalum dapat memberikan manfaat yang besar bagi sektor lingkungan. Proses produksi yang dilakukan PT Inalum diharapkan dapat menjadi acuan oleh pemangku kebijakan dalam menentukan standar proses produksi alpalhankam di Indonesia. Sehingga Industri pertahanan dapat mencukupi kebutuhan material pendukung alpalhankam baik BUMN maupun BUMS serta menjaga keseimbangan lingkungan.

Kondisi yang terjadi saat ini, Banyak industri kurang memperhatikan proses produksi yang dilakukan, sehingga berpotensi mencemari dan merusak lingkungan. Keberadaan industri menjadi salah satu penyebab utama terjadinya efek rumah kaca dan polusi. Menurut data dari *United Nations Framework Convention on Climate Change* UNFCCC sektor industri menyumbang sekitar 21% dari total emisi gas rumah kaca. Untuk mengatasi permasalahan lingkungan tersebut, perlu diterapkan proses produksi yang ramah lingkungan khususnya dalam industri pertahanan (Purba, 2017).



Gambar 1. Diagram Alir Pengelolaan Lingkungan (PT. Inalum, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan proses produksi ramah lingkungan pada industri pertahanan untuk mendukung kemandirian alat peralatan pertahanan dan keamanan (Sazrhi et al., 2020). Dengan demikian, jurnal ini bertujuan merumuskan penerapan proses produksi yang ramah lingkungan untuk mendukung kemandirian Alpalhankam.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kualitatif *literature review* dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dengan cara mengumpulkan, menganalisis serta menafsirkan data. *Literature review* juga dilakukan dari berbagai referensi yang dapat digunakan sesuai dengan topik penelitian. Metode lain yang di gunakan yaitu *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebuah metode untuk merangking alternatif keputusan dan memilih yang terbaik dari beberapa kriteria yang kompleks (Saaty, 1990) (Sistem et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Wibowo, 2016), (Saputra et al., 2022), (Gofur & Soediantono, 2022), (Susdarwono et al., 2020), (Rohmad & Susilo, 2022), (Kurniadi, Y U., 2020), menjelaskan bahwa industri pertahanan memegang peran penting dalam membantu dan menjaga keamanan nasional. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa industri pertahanan juga memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan akibat aktivitas produksi industri pertahanan.

Penelitian Eka Muktiono yang diterbitkan pada tahun 2022, dengan judul: *Literature Review of ISO 14001 Environmental Management System Benefits and Proposed Applications in the Defense Industries*. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa perlu adanya perhatian terkait proses produksi yang dilakukan oleh industri guna menerapkan sistem manajemen lingkungan ISO 14001 termasuk di industri pertahanan. Sistem manajemen lingkungan ISO 14001 dapat

meningkatkan citra baik perusahaan, mengurangi pencemaran lingkungan, serta meningkatkan kepercayaan konsumen (Muktiono & Soediantono, 2022).

Penelitian oleh (Gofur & Soediantono, 2022), (Sibarani et al., 2022) menyebutkan bahwa PT Inalum telah menerapkan berbagai praktik ramah lingkungan berkelanjutan. Hal tersebut sesuai dengan paparan yang disampaikan oleh Senior Vice Manager CSR Dalam Negeri Fakultas Sains dan Teknologi pertahanan Universitas Pertahanan RI, bahwa PT Inalum telah melakukan sejumlah tindakan dalam menjalankan produksi aluminium untuk menjaga keberlanjutan lingkungan dan mengurangi dampak negatifnya. Beberapa tindakan tersebut diantaranya adalah penggunaan teknologi yang lebih ramah lingkungan dan pengelolaan limbah yang lebih baik.

Salah satu upaya mitigasi dampak lingkungan yaitu melalui peran *Corporate Social Responsibility* (CSR). (Prakasa et al., 2008), (Sulaiman, 2015), (Soediantono & Staf dan Komando TNI Angkatan Laut, 2022), (Sibarani et al., 2022), (Habidin et al., 2018) menjelaskan bahwa CSR dapat menjadi salah satu cara bagi industri pertahanan untuk mengurangi dampak negatif lingkungan. Melalui CSR, industri pertahanan dapat memberikan kontribusi positif pada lingkungan dan masyarakat sekitar melalui program - program seperti penghijauan, pengelolaan limbah, dan sosialisasi keberlanjutan lingkungan.

Adapun point penting penerapan Proses Produksi Ramah Lingkungan yang perlu dilakukan oleh industri pertahanan di Indonesia adalah sebagai berikut:

1. Pengendalian proses yaitu: 3R (reuse, reduce, recycle), Efisiensi Konsumsi SDA, Efisiensi Energi, Penurunan Emisi Konvensional dan gas rumah kaca.
2. Pengendalian *end of pipe* yaitu: Wastewater treatment, Pengendalian emisi, Pengelolaan limbah B3 dan non B3.
3. Program CSR yaitu: Dampak sosial terhadap lingkungan, Kontribusi industri terhadap pembangunan daerah, Pemberdayaan masyarakat.

Dari hasil analisa diperoleh nilai prioritas untuk kriteria pengendalian proses sebagai prioritas pertama dengan bobot 0,584, selanjutnya kriteria Proses End of Tipe sebagai prioritas kedua dengan bobot 0,295, kemudian kriteria program CSR sebagai prioritas ketiga dengan bobot 0,121. Hasil analisis prioritas pada tiap kriteria sebagai berikut:

a. Kriteria Pengendalian Proses

Rumusan strategi pengendalian proses terdiri dari tiga sub-kriteria yaitu Pelaksanaan prinsip 3R (F1), Efisiensi Konsumsi Sumber Daya Alam (F2), Efisiensi Energi (F3), dan Penurunan Emisi Gas dan Efek Rumah Kaca (F4). Tabel 1 menyajikan hasil pembobotan prioritas sub-kriteria pengendalian proses dilihat pada table berikut:

Tabel 1. Bobot Kriteria Pengendalian Proses

No.	Alternatif	Bobot	Prioritas
1	Pelaksanaan prinsip 3R (F1)	0,16	1
2	Efisiensi Konsumsi Sumber Daya Alam (F2)	0,14	2
3	Efisiensi Energi (F3)	0,12	3
4	Penurunan Emisi Gas dan Efek Rumah Kaca (F4)	0,09	4
CR = 0,078			

Sumber: Diolah Peneliti, 2023

Dari pembobotan prioritas untuk pengendalian proses diperoleh hasil prioritas, pelaksanaan prinsip 3R (F1) memiliki nilai bobot 0,16, Efisiensi Konsumsi Sumber Daya Alam (F2) memiliki nilai bobot 0,14, Efisiensi Energi (F3) memiliki nilai bobot 0,12 dan Penurunan

Emisi Gas dan Efek rumah kaca (F4) 0,09. Seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya lingkungan, industri semakin fokus pada pengembangan produksi yang ramah lingkungan. Dalam konteks Indonesia, sektor industri pertahanan memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas dan inovasi, namun juga memiliki potensi besar untuk mencemari lingkungan. Oleh karena itu, industri pertahanan di Indonesia harus mengadopsi proses produksi yang ramah lingkungan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

b. Pengendalian *end of pipe*

Untuk mencapai tujuan yang diinginkan, strategi yang dipilih dari pengendalian *end of pipe* dengan melakukan *waste water treatment* (G1). Melakukan pengendalian emisi dari aktifitas produksi (G2), serta melakukan pengelolaan limbah B3 dan non B3 dengan baik (G3). Berdasarkan hasil penentuan prioritas sub – kriteria pada kriteria pengendalian *end of pipe* yang terdapat pada tabel 2. *Waste Water Treatment* menjadi sub–kriteria prioritas utama dengan memiliki nilai bobot 0,481, prioritas kedua pengendalian emisi dengan bobot nilai (0,359) dan prioritas ketiga yaitu Pengelolaan limbah B3 dan non – B3 dengan bobot nilai 0,259.

Tabel 2. Bobot Kriteria Proses *End Of Pipe*

No	Alternatif	Bobot	Prioritas
1	<i>Waste Water Treatment</i> (G1)	0,481	1
2	pengendalian emisi (G2)	0,359	2
3	Pengelolaan limbah B3 dan non – B3 (G3)	0,259	3
CR = 0,078			

Sumber: Diolah Peneliti, 2023

Dalam aktivitas produksi industri pertahanan, proses pengendalian *end of pipe* menjadi kriteria penting dalam menentukan keberhasilan pengelolaan limbah. *Waste Water Treatment* menunjukkan betapa pentingnya proses pengolahan air limbah dalam aktivitas produksi. Oleh karena itu, industri pertahanan harus memperhatikan pengelolaan limbah produksi.

c. Program CSR

Dalam rangka mewujudkan penerapan proses produksi yang ramah lingkungan, Program *Corporate Social Responsibility* merupakan salah satu kriterianya. Dimana industri pertahanan di Indonesia perlu memperhatikan Dampak Sosial terhadap lingkungan (C1), Kontribusi terhadap pembangunan daerah (C2), serta melakukan pemberdayaan masyarakat (C3). Hasil pembobotan pada program CSR ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Bobot Kriteria Program CSR

No	Alternatif	Bobot	Prioritas
1	Dampak Sosial terhadap lingkungan (C1)	0,447	1
2	Kontribusi terhadap pembangunan daerah (C2)	0,301	2
3	pemberdayaan masyarakat (C3)	0,252	3
CR = 0,078			

Sumber: Diolah Peneliti, 2023

Analisis prioritas pada kriteria program CSR diperoleh sebagai prioritas pertama yaitu dampak social terhadap lingkungan akibat aktifitas produksi dengan bobot 0,447, kemudian kontribusi terhadap pembangunan daerah dengan bobot 0,301 sebagai prioritas kedua dan pemberdayaan masyarakat dengan bobot 0,252. Industri pertahanan wajib memperhatikan dampak sosial dari kegiatan produksinya terhadap masyarakat sekitar. Pemberdayaan masyarakat

melalui program CSR harus dilakukan dengan serius untuk membantu meningkatkan kualitas hidup masyarakat sekitar. Selain itu, industri pertahanan juga perlu memperhatikan kontribusinya terhadap pembangunan daerah. Industri pertahanan dapat memberikan kontribusi melalui pembangunan infrastruktur dan peningkatan kualitas sumber daya manusia.

Industri pertahanan di Indonesia perlu memperlihatkan komitmen dalam memberikan kontribusi positif bagi lingkungan sekitarnya. Dalam upaya untuk membangun industri pertahanan yang ramah lingkungan, kolaborasi antara industri pertahanan dengan masyarakat, pemerintah, lembaga riset dan organisasi lingkungan perlu. Mengingat peran penting industri pertahanan dalam rangka mewujudkan kemandirian Alpalhankam serta menjaga keseimbangan lingkungan. Industri pertahanan di Indonesia perlu mengikuti jejak PT Inalum sebagai salah satu industri pertahanan yang melakukan aktivitas produksi ramah lingkungan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil analisis literatur penerapan produksi ramah lingkungan dikombinasikan dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) diperoleh hasil sebagai berikut:

a. Hasil analisis *literature review* menyatakan bahwa penerapan proses produksi yang ramah lingkungan di industri pertahanan memiliki beberapa manfaat seperti efisiensi waktu produksi, meningkatkan citra perusahaan, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, Industri pertahanan di Indonesia untuk menerapkan proses produksi yang ramah lingkungan.

b. Hasil dari *Analytical Hierarchy Process* (AHP) diperoleh dalam skala prioritas pelaksanaan aktifitas produksi industri pertahanan yang ramah lingkungan sebagai berikut:

- Kriteria pengendalian proses menjadi prioritas utama dengan bobot 0,584. Prioritas strategi pada pengendalian proses adalah prinsip 3R dalam pengolahan limbah, Efisiensi konsumsi Sumber Daya Alam, Penurunan Gas dan Efek Gas rumah kaca.
- Kriteria proses *End of Pipe* menjadi prioritas kedua dengan bobot 0,295. Prioritas strategi dapat dilakukan dengan *Waste Water Treatment*, pengendalian emisi dan pengelolaan limbah B3 dan non B3.
- Kriteria program CSR menjadi prioritas terakhir dengan bobot 0,121. prioritas pada strategi pelaksanaan program CSR dengan memperhatikan dampak social terhadap lingkungan, kontribusi terhadap pembangunan daerah dan pemberdayaan masyarakat.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka penulis mengajukan rekomendasi untuk penerapan proses produksi yang ramah lingkungan bagi industri pertahanan dan pemerintah, yaitu:

1. Pemerintah

Pemerintah Indonesia sebagai stakeholder dalam pengambilan kebijakan diharapkan dapat mendukung penerapan proses produksi oleh industri pertahanan yang ramah lingkungan dengan menjalin komunikasi dengan seluruh industri pertahanan di Indonesia. sehingga Industri pertahanan tidak hanya dapat mencukupi kebutuhan alpalhankam namun memiliki kontribusi dalam menjaga keseimbangan lingkungan.

2. Industri Pertahanan

Industri pertahanan di Indonesia diharapkan dapat mengadopsi aktifitas produksi yang ramah lingkungan oleh PT Inalum dengan mengimplementasikan prinsip – prinsip aktifitas produksi

yang ramah lingkungan yaitu pengendalian proses, proses *end of pipe* dan pelaksanaan program CSR.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang ikut terlibat memberi masukan serta saran atas selesainya penulisan itu, terutama senior vice presiden, PT Inalum yang telah memberikan masukan dan pandangan pada tulisan ini.

REFERENSI

- Asvina, N., Muda Harahap, A., Bahri Al Soddik, M., Firdaus, A., Nur Ahmad, A., Anisa Fitri, Y., Ramanda Alif Syaufi Ginting, M., Auliyah Nst, R., & Zahra Adilla, K. (2023). Pengaruh Program Behavior Based Safety Terhadap Tingkat Penurunan Kecelakaan Di Pt.Inalum Kuala Tanjung. *Jurnal Rectum*, 5(1), 551–560.
- Fathurrachman, A., Sulo, B., Bura, R. O., Aritonang, S., Pertahanan, F. T., Pertahanan, U., Indonesia, R., & Education, J. (2022). Pemanfaatan UAV untuk Mendukung Pertahanan Udara IKN Nusantara sebagai Center of Gravity. *Jurnal Education and Development*, 10(3), 1–6.
- Gofur, A., & Soediantono, D. (2022). Hubungan antara manajemen pengetahuan dan keberlanjutan organisasi Industri Pertahanan: apakah Sertifikasi ISO 9001:2015 berpengaruh? *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(4), 50–60.
- Habidin, N. F., Hibaullah, S. N., Mohd Fuzi, N., Salleh, M. I., & Md Latip, N. A. (2018). Lean manufacturing practices, ISO 14001, and environmental performance in Malaysian automotive suppliers. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 13(1), 45–53. <https://doi.org/10.1080/17509653.2017.1288587>
- HASIBUAN, N. A. (2022). Tinjauan Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 Dan Fikih Lingkungan Terhadap Dampak Kerusakan Lingkungan Yang Dilakukan Oleh Pt. Semen Indonesia Gunem *SKRIPSI*, 32, 87. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/38989%0Ahttps://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/38989/17421126.pdf?sequence=1>
- Kurniadi, Y U., et al. (2020). Nusantara (Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial) JEPANG. *Nusantara: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 7(2), 408–420.
- Muktiono, E., & Soediantono, D. (2022). Literature Review of ISO 14001 Environmental Management System Benefits and Proposed Applications in the Defense Industries. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(2), 2722–8878. <http://www.jiemar.org>
- Prakasa, A. T., Setyanto, N. W., Wijaya, L. T., & Kusuma, N. (2008). Analysis of the Implementation of Quality Management System Iso 9001 : 20. *Analisis Penerapan Manajemen Mutu ISO 9001:2008 Menggunakan GAP Analysis Tools Di PT. Sahabat Rubber Industries, Malang*, 3(1), 11–21.
- Purba, R. Y. (2017). *Analisis Dan Prediksi Efisiensi Arus Pada Proses Produksi Aluminium Terhadap Performa Tungku Reduksi Di PT INALUM (PERSERO)*. 67. <http://repository.its.ac.id/3323/>

- Rohmad, R., & Susilo, E. (2022). Kemandirian Industri Pertahanan dalam Mewujudkan Investasi Pertahanan. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(9), 3870–3876. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i9.985>
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9–26. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)
- Saputra, O. I., Darmawan, W. B., & Dermawan, W. (2022). Kebijakan Kementerian Pertahanan Republik Indonesia Dalam Memperkuat Alat Utama Sistem Pertahanan Udara. *Aliansi : Jurnal Politik, Keamanan Dan Hubungan Internasional*, 1(1), 49. <https://doi.org/10.24198/aliansi.v1i1.38866>
- Sazrhi, A., Amperiawan, G., & Bura, R. O. (2020). Strategi Penguasaan Teknologi Advanced Composite untuk Mendukung Kemandirian Pengembangan Pesawat Tempur. *Jurnal Teknologi Daya Gerak*, 3(1), 25–50.
- Setiarto, T. (2022). ... Pembentukan Kerjasama Defence Industry Indonesia (Defend Id) Untuk Meningkatkan Kapabilitas Industri Pertahanan Di Indonesia. *Jurnal Maritim Indonesia (Indonesian ...)*, 10(April 2022), 82–91. <https://pusjianmar-seskoal.tnial.mil.id/index.php/IMJ/article/view/104%0Ahttps://pusjianmar-seskoal.tnial.mil.id/index.php/IMJ/article/download/104/77>
- Setiawan, A., Riady, R., Program, A., Metalurgi, S. T., Pertambangan, J. T., & Mineral, F. T. (2021). *Pengaruh Proses Ageing Dan Powder Coating Pada Aluminium Profil Section 11309*. www.indiamart.com
- Sibarani, M. M., Jayamahe, J. J., & Sadimin, S. (2022). Peran Corporate Social Responsibility dan Manajemen Rantai Pasok Terhadap Kinerja Perusahaan Industri Pertahanan. *Journal of Industrial Engineering ...*, 3(6), 51–60. <https://jiemar.org/index.php/jiemar/article/view/327%0Ahttps://jiemar.org/index.php/jiemar/article/download/327/250>
- Sistem, D. A. N., Geografis, I., & Kabupaten, D. I. (2022). *Jurnal Geodesi Undip Juni 2022 MENGGUNAKAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) Jurnal Geodesi Undip Juni 2022*.
- Soediantono, D., & Staf dan Komando TNI Angkatan Laut, S. (2022). Literature Review of ISO 26000 Corporate Social Responsibility (CSR) and Implementation Recommendations to the Defense Industries. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(2), 2722–8878. <http://www.jiemar.org>
- Sulaiman, F. (2015). Analisis Kesenjangan (Gap Analysis) Pengelolaan Kawasan Industri Menuju Eco Industrial Park. ... : [Http://Www.Fatahsulaiman.Com/Tridarma/Artikel ...](http://Www.Fatahsulaiman.Com/Tridarma/Artikel...) [https://www.fatahsulaiman.com/tridarma/artikel/ANALISIS KESENJANGAN %28 gap analysis %29 pengelolaan kawasan industri menuju ecoindustrial park 2015.pdf](https://www.fatahsulaiman.com/tridarma/artikel/ANALISIS%20gap%20analysis%20pengelolaan%20kawasan%20industri%20menuju%20ecoindustrial%20park%202015.pdf)
- Susdarwono, E. T., Setiawan, Ananda, Husna, & Nurul, Y. (2020). Kebijakan Negara Terkait Perkembangan Dan Revitalisasi Industri Pertahanan Indonesia Dari State Policies Relating To The Development And Revitalization Of The Indonesian Defence Industry. *Jurnal USM Law Review*, 3(1), 155–181.
- V.A.R.Barao, R.C.Coata, J.A.Shibli, M.Bertolini, & J.G.S.Souza. (2022). KEAMANANSNASIONAL SEBAGAI SEBUAH KONSEP SISTEM

- PERTAHANAN DAN KEAMANAN BAGI INDONESIA. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Wibowo, R. D. (2016). Permasalahan Dalam Mewujudkan Kemandirian Industri Pertahanan. *Defendonesia*, 1(2), 43–48. <https://doi.org/10.54755/defendonesia.v1i2.15>
- Zattullah, N., Malik, I., & Hidayat, E. R. (2022). Analisis Kebijakan Keamanan Nasional Indonesia Ditinjau Dari Kelembagaan dan Perkembangan Ancaman. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(1), 120. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i1.1812>
- Zen, A., Thamrin, S., & Apriyanto, I. N. P. (2020). Evaluasi Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Dalam Pembuatan Kapal Angkut Tank Di Pt. Daya Radar Utama. *Jurnal Industri Pertahanan*, 1(2), 17–34.