

Analisis Pengaruh Regulasi Lingkungan, Subsidi dan Insentif, serta Pengawasan Pemerintah terhadap Pengelolaan Sumber Daya Batubara di Indonesia

Loso Judijanto
IPOSS Jakarta

Article Info

Article history:

Received Juni, 2024

Revised Juni, 2024

Accepted Juni, 2024

Kata Kunci:

Peraturan Lingkungan Hidup, Subsidi dan Insentif, Pengawasan Pemerintah, Pengelolaan Sumber Daya Batu Bara, Indonesia

Keywords:

Environmental Regulation, Subsidies and Incentives, Government Supervision, Coal Resource Management, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini menyelidiki pengaruh peraturan lingkungan, subsidi dan insentif, serta pengawasan pemerintah terhadap praktik pengelolaan sumber daya batu bara di Indonesia. Dengan menggunakan Structural Equation Modeling (SEM) dengan Partial Least Squares (PLS), data dari sampel pemangku kepentingan di industri batubara dianalisis. Hasilnya menunjukkan hubungan positif yang signifikan antara pengawasan pemerintah, peraturan lingkungan hidup, subsidi dan insentif, dan hasil pengelolaan sumber daya batubara. Temuan-temuan ini menggarisbawahi peran penting dari kerangka kerja peraturan dan kebijakan yang mendukung dalam mempromosikan praktik-praktik berkelanjutan di sektor batu bara Indonesia. Studi ini berkontribusi pada pemahaman teoretis dan aplikasi praktis dengan menyoroti mekanisme di mana tata kelola dan intervensi kebijakan dapat meningkatkan pengelolaan lingkungan dan efisiensi sumber daya dalam ekonomi yang bergantung pada sumber daya alam.

ABSTRACT

This study investigates the influence of environmental regulations, subsidies and incentives, as well as government supervision on coal resource management practices in Indonesia. Using Structural Equation Modeling (SEM) with Partial Least Squares (PLS), data from a sample of stakeholders in the coal industry were analyzed. The results show a significant positive relationship between government supervision, environmental regulations, subsidies and incentives, and coal resource management outcomes. These findings underscore the important role of supportive regulatory and policy frameworks in promoting sustainable practices in Indonesia's coal sector. The study contributes to theoretical understanding and practical applications by highlighting the mechanisms by which governance and policy interventions can improve environmental management and resource efficiency in economies that depend on natural resources.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Name: Loso Judijanto

Institution: IPOSS Jakarta

Email: losojudijantobumn@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Industri batubara Indonesia, yang merupakan komponen penting dari perekonomiannya, menghadapi tantangan ganda, yaitu kemakmuran ekonomi dan kelestarian lingkungan. Indonesia, sebagai produsen dan eksportir batu bara utama (Admi et al., 2022), memiliki kebijakan yang mengamanatkan kewajiban pasar domestik bagi produsen batu bara untuk memenuhi kebutuhan pembangkit listrik publik (Hawari & Basri, n.d.). Namun, pertumbuhan industri ini telah menimbulkan masalah lingkungan, sehingga mendorong pergeseran ke arah praktik pertambangan ramah lingkungan untuk mengurangi kerusakan ekologi (Purwanto & Artiani, 2022). Terlepas dari manfaat ekonomi, dampak lingkungan dari sektor batu bara menimbulkan pertanyaan tentang keberlanjutan jangka panjang dan implikasi kesehatan masyarakat, yang menekankan perlunya keseimbangan antara pembangunan ekonomi dan pelestarian lingkungan. Studi-studi juga menyoroti implikasi keuangan dan risiko investasi yang terkait dengan perusahaan batu bara di Indonesia (Daulay & Yusniar, 2022; Rahadian & Sumirat, 2022), menggarisbawahi pentingnya mengatasi masalah lingkungan untuk kelangsungan industri ini di masa depan.

Pengelolaan sumber daya batu bara di Indonesia sangat dipengaruhi oleh kombinasi peraturan lingkungan hidup, subsidi, insentif, dan pengawasan pemerintah (Harun et al., 2023; Pambudi et al., 2023; Sanjaya, 2023; Taher, 2023; Tethool & Kainama, 2023). Peraturan-peraturan ini memainkan peran penting dalam mengurangi dampak buruk dari pertambangan dan pembakaran batu bara dengan berfokus pada pemeliharaan kualitas udara dan air, menjaga keanekaragaman hayati, dan memastikan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat yang tinggal di dekat lokasi pertambangan. Kerangka kerja peraturan ini mencakup berbagai langkah, termasuk prasyarat perizinan, analisis mengenai dampak lingkungan, kepatuhan terhadap standar emisi, dan kewajiban untuk reklamasi lahan pascatambang. Dengan menerapkan peraturan-peraturan ini, Indonesia bertujuan untuk mencapai keseimbangan antara pembangunan ekonomi melalui eksploitasi batu bara dan konservasi lingkungan untuk mengelola sumber daya batu baranya secara berkelanjutan.

Subsidi dan insentif pemerintah memiliki dampak yang signifikan dalam membentuk perilaku industri dan keputusan investasi di berbagai sektor, termasuk pengelolaan sumber daya batu bara. Studi tentang berbagai industri di Cina, seperti industri perlindungan lingkungan (Lin & Lin, 2023), perusahaan shale gas (Xu et al., 2023), perusahaan energi baru (Chen et al., 2023), dan perusahaan yang sangat berpolusi (Liao et al., 2023), telah menunjukkan bahwa subsidi dapat mendorong penelitian dan pengembangan, inovasi, dan kinerja lingkungan. Namun, efektivitas subsidi bergantung pada faktor-faktor seperti sifat kepemilikan, lokasi geografis, dan lingkungan peraturan. Subsidi yang dirancang dengan baik dapat mendorong adopsi teknologi yang lebih bersih dan praktik-praktik berkelanjutan, sementara subsidi yang tidak dirancang dengan baik dapat menyebabkan konsekuensi yang tidak diinginkan (Zhong, 2023). Selain itu, program insentif seperti insentif pajak dapat mendorong pembangunan berkelanjutan di sektor batu bara dengan mendorong perusahaan untuk berinvestasi pada praktik dan teknologi yang ramah lingkungan (Xu et al., 2023).

Pengawasan pemerintah melalui inspeksi peraturan memainkan peran penting dalam memastikan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan dan implementasi subsidi dan insentif yang efektif (Kairiza et al., 2023; Pei & Pei, 2022; Prasetyaningsih et al., 2022). Studi menunjukkan bahwa inspeksi peraturan mendorong kepatuhan terhadap standar perlindungan lingkungan, terutama

ketika pemilik bisnis mempercayai lembaga pengawas (Kairiza et al., 2023). Selain itu, pengenaan denda terhadap pencemar yang tidak patuh dapat mengurangi pelepasan limbah beracun secara signifikan, yang menyoroti efektivitas mekanisme penegakan hukum dalam mengurangi kerusakan lingkungan (Chakraborti, 2022). Dengan menargetkan pencemar yang tidak patuh secara signifikan dan mengenakan denda yang lebih tinggi, regulator dapat meningkatkan efisiensi biaya pemantauan dan upaya penegakan hukum, yang pada akhirnya mendorong lingkungan peraturan yang kondusif bagi pembangunan berkelanjutan dan peningkatan transparansi dalam pengelolaan sumber daya (Chakraborti, 2022).

Makalah ini berusaha untuk mengkaji dampak kuantitatif dari peraturan lingkungan hidup, subsidi dan insentif, serta pengawasan pemerintah terhadap pengelolaan sumber daya batu bara di Indonesia. Dengan menganalisis data empiris dan menggunakan metode statistik, studi ini bertujuan untuk memberikan wawasan mengenai efektivitas kebijakan yang ada saat ini dan mengidentifikasi peluang-peluang untuk meningkatkan kerangka kerja regulasi. Memahami dinamika ini sangat penting bagi para pembuat kebijakan, pemangku kepentingan industri, dan para pendukung lingkungan hidup yang berusaha menyeimbangkan pembangunan ekonomi dengan kelestarian lingkungan hidup di sektor batu bara Indonesia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Peraturan Lingkungan Hidup*

Regulasi lingkungan memang memainkan peran penting dalam mempengaruhi praktik pengelolaan sumber daya alam, terutama di industri seperti pertambangan batu bara. Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa peraturan lingkungan yang ketat dapat memberikan dampak yang signifikan dalam mengurangi jejak lingkungan dari kegiatan pertambangan dengan memberlakukan pembatasan emisi polutan, mewajibkan analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL), dan memberlakukan reklamasi lahan yang ditambang (Nasir, 2022). Sebagai contoh, penelitian di Cina telah menyoroti kompleksitas peraturan lingkungan hidup terhadap pembangunan ekonomi, yang mengindikasikan dampak positif dan negatif pada berbagai sektor (Tu & Shi, 2022; Ye & Cao, 2023). Selain itu, dinamika peraturan pertambangan batu bara telah dianalisis, mengungkapkan bagaimana ketidakpastian hukum dapat menyebabkan degradasi lingkungan di sekitar lokasi pertambangan, yang menekankan pentingnya kerangka kerja peraturan yang efektif dalam memitigasi dampak tersebut (Andersen & Noailly, 2022). Secara keseluruhan, peraturan lingkungan berfungsi sebagai alat penting dalam memastikan pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan dan meminimalkan dampak lingkungan yang merugikan dari kegiatan industri (Zhu et al., 2022).

2.2 *Subsidi dan Insentif*

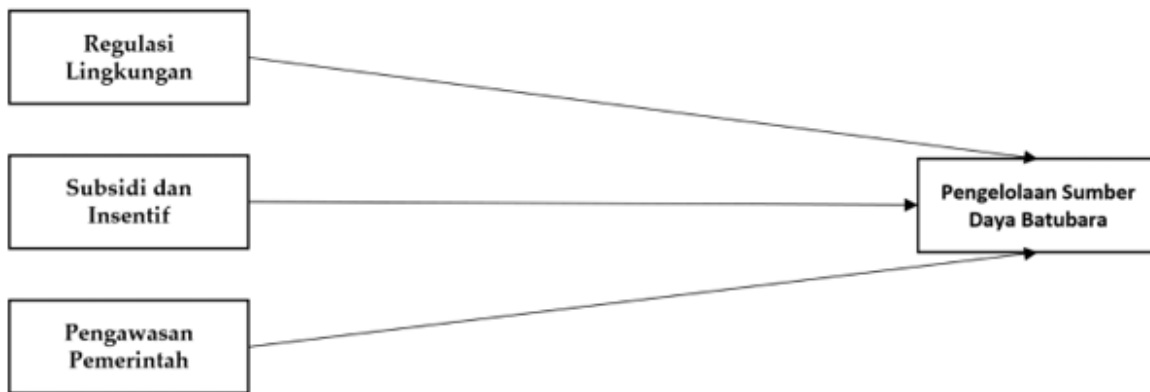
Subsidi dan insentif memiliki dampak ganda pada pengelolaan sumber daya batubara. Subsidi pemerintah dapat secara signifikan mengurangi emisi karbon di perusahaan listrik, terutama emisi sulfur dioksida dan jelaga, dengan mendorong langkah-langkah seperti pengendalian end-of-pipe dan inovasi hijau (Q. Wang et al., 2022). Selain itu, subsidi fiskal dapat secara efektif menurunkan emisi karbon perusahaan di perusahaan pertambangan dengan memberikan insentif untuk inovasi teknologi hijau, meskipun tidak mengurangi kendala pembiayaan secara signifikan (Dai et al., 2022). Selain itu, subsidi dapat mendorong investasi pada teknologi yang lebih bersih seperti penangkapan dan penyimpanan karbon (CCS) dengan memberikan insentif seperti subsidi harga listrik, yang pada akhirnya mendorong pengelolaan lingkungan di dalam industri (Zhang & Qing, 2022). Secara keseluruhan, subsidi yang ditargetkan memainkan peran penting dalam mendorong pengelolaan lingkungan dan praktik-praktik berkelanjutan di dalam industri batu bara dengan memberikan insentif untuk inovasi hijau dan mengurangi emisi karbon.

2.3 Pengawasan Pemerintah

Pengawasan pemerintah yang efektif memainkan peran penting dalam memastikan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan hidup dan mendorong pengelolaan sumber daya batu bara yang transparan. Berbagai studi menekankan pentingnya badan pengatur dalam memantau kegiatan pertambangan, menegakkan standar lingkungan hidup, dan mendorong akuntabilitas industri (Akhmaddhian et al., 2023; Listiyani et al., 2021; Listiyani & Hayat, 2019; Thamrin et al., 2023; Usman & Saleng, 2022). Penerapan mekanisme pengawasan, seperti kegiatan reklamasi pascatambang dan penerbitan izin lingkungan, sangat penting dalam memitigasi dampak negatif operasi pertambangan dan memulihkan ekosistem yang terkena dampak kegiatan pertambangan batu bara. Selain itu, koordinasi antara pemangku kepentingan, pihak berwenang, dan masyarakat sangat penting untuk menciptakan sistem pengawasan pengelolaan lingkungan hidup terpadu yang menjunjung tinggi prinsip-prinsip kelestarian lingkungan hidup dan kepatuhan hukum. Penguatan kebijakan pemerintah dan peningkatan praktik pengawasan merupakan langkah penting untuk mencapai tata kelola pertambangan yang berkelanjutan dan perlindungan lingkungan hidup di wilayah pertambangan batu bara.

2.5 Kerangka Konsep

Kerangka kerja konseptual ini menggambarkan hubungan antara variabel-variabel kunci yang mempengaruhi praktik-praktik pengelolaan sumber daya batu bara di Indonesia. Kerangka kerja ini mengintegrasikan konstruk teoretis yang terkait dengan tata kelola lingkungan, insentif ekonomi, dan pengawasan peraturan dalam konteks pengelolaan sumber daya alam. Peraturan Lingkungan Hidup (Environmental Regulations/ER) mencakup tingkat keketatan dan penegakan kebijakan yang mengatur praktik penambangan dan pemanfaatan batubara, yang bertujuan untuk meminimalkan degradasi lingkungan hidup. Subsidi dan Insentif (SI) mencakup insentif keuangan dan keringanan pajak untuk mendorong praktik-praktik yang ramah lingkungan di antara para pemangku kepentingan industri. Pengawasan Pemerintah (GS) mewakili pengawasan regulasi yang memastikan kepatuhan terhadap standar lingkungan dan penggunaan sumber daya batubara yang efisien. Pengelolaan Sumber Daya Batubara (CRM) melibatkan praktik-praktik berkelanjutan dalam ekstraksi, pemrosesan, dan pemanfaatan batubara, dengan fokus pada meminimalkan dampak lingkungan dan mengoptimalkan efisiensi sumber daya untuk keberlangsungan jangka panjang.



Gambar 1. Kerangka Konsep

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menyelidiki dampak peraturan lingkungan hidup, subsidi dan insentif, serta pengawasan pemerintah terhadap pengelolaan sumber daya batu bara di Indonesia. Metodologi yang digunakan adalah pengumpulan data melalui survei terstruktur yang diberikan kepada para pemangku kepentingan yang terlibat dalam industri batubara, termasuk pejabat pemerintah, perwakilan industri, dan pakar lingkungan. Instrumen

survei menggunakan skala Likert mulai dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju) untuk menangkap persepsi dan evaluasi responden terhadap variabel-variabel utama.

3.1 Sampel

Jumlah sampel untuk penelitian ini terdiri dari 130 peserta yang dipilih melalui purposive sampling untuk memastikan keterwakilan dari berbagai sektor dan wilayah yang terlibat dalam pengelolaan sumber daya batu bara di Indonesia. Para peserta termasuk pejabat pemerintah dari badan-badan regulator yang bertanggung jawab atas pengawasan lingkungan, eksekutif dari perusahaan pertambangan batu bara, LSM lingkungan, dan peneliti akademis yang memiliki keahlian di bidang pengelolaan sumber daya alam dan kebijakan lingkungan.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan platform survei online, yang memfasilitasi distribusi instrumen survei kepada para peserta. Survei ini mencakup pertanyaan-pertanyaan yang dirancang untuk menilai persepsi para pemangku kepentingan terhadap ketatnya dan efektifitas peraturan lingkungan hidup, dampak subsidi dan insentif terhadap praktik-praktik industri, dan kualitas pengawasan pemerintah dalam mengelola sumber daya batubara. Selain itu, informasi demografis seperti peran peserta, afiliasi, dan pengalaman bertahun-tahun di industri batu bara juga dikumpulkan untuk mengkontekstualisasikan tanggapan.

Tanggapan skala Likert memberikan data kuantitatif mengenai persepsi dan sikap peserta terhadap peraturan lingkungan hidup, subsidi dan insentif, serta pengawasan pemerintah. Setiap variabel dioperasionalkan berdasarkan ukuran komposit yang berasal dari item survei yang terkait dengan kepatuhan terhadap peraturan, efektivitas insentif yang dirasakan, dan transparansi praktik pengawasan.

3.3 Analisis Data

Analisis data menggunakan Structural Equation Modeling (SEM) dengan analisis jalur Partial Least Squares (PLS) untuk menguji hubungan antara peraturan lingkungan hidup, subsidi dan insentif, pengawasan pemerintah, dan indikator hasil pengelolaan sumber daya batubara. SEM-PLS sangat sesuai untuk studi ini karena memungkinkan estimasi simultan dari beberapa saling ketergantungan antara variabel laten dan indikator yang diamati, sehingga memberikan wawasan yang kuat tentang hubungan yang kompleks dalam set data (Hair et al., 2019).

Analisis dimulai dengan penilaian validitas dan reliabilitas model pengukuran melalui analisis faktor konfirmatori (confirmatory factor analysis/CFA), untuk memastikan kecukupan instrumen survei dalam menangkap konstruk yang dimaksud. Selanjutnya, model struktural diuji untuk mengevaluasi dampak langsung dan tidak langsung dari peraturan lingkungan, subsidi dan insentif, serta pengawasan pemerintah terhadap hasil pengelolaan sumber daya batu bara, termasuk metrik kinerja lingkungan dan indikator ekonomi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Sampel Demografis

Karakteristik demografis sampel (n = 130) dianalisis untuk memberikan wawasan tentang profil pemangku kepentingan yang terlibat dalam industri batubara Indonesia.

Tabel 1: Karakteristik Demografis Sampel

Demographic Characteristic	Frequency	Percentage
Age Group		
18-30 years	35	26.9%
31-45 years	50	38.5%
46-60 years	35	26.9%
Over 60 years	10	7.7%
Gender		
Male	100	76.9%

Female	30	23.1%
Education Level		
High School or Below	15	11.5%
Bachelor's Degree	60	46.2%
Master's Degree	40	30.8%
PhD or Above	15	11.5%
Occupation		
Government Official	25	19.2%
Industry Representative	50	38.5%
Environmental Advocate	20	15.4%
Academic Researcher	35	26.9%
Years of Experience in Coal Industry		
0-5 years	40	30.8%
6-10 years	30	23.1%
11-15 years	35	26.9%
Over 15 years	25	19.2%
Annual Turnover (for companies)		
Below \$1 million	35	26.9%
\$1 million - \$10 million	45	34.6%
\$10 million - \$100 million	30	23.1%
Over \$100 million	20	15.4%

Sampel menunjukkan profil demografis yang beragam dengan proporsi yang cukup besar dari responden berusia 31-45 tahun (38,5%) dan mayoritas laki-laki (76,9%), yang mencerminkan demografi tenaga kerja pada industri pengelolaan sumber daya batu bara. Selain itu, sejumlah besar responden memiliki setidaknya gelar Sarjana (76,2%), yang mewakili latar belakang pekerjaan yang beragam, termasuk perwakilan industri (38,5%), peneliti akademis (26,9%), dan pejabat pemerintah (19,2%). Hal ini mengindikasikan sampel yang berpendidikan tinggi dan beragam secara profesional yang menyumbangkan wawasan dari berbagai sektor dalam industri batubara. Distribusi pengalaman bertahun-tahun dan omset tahunan di antara perusahaan-perusahaan semakin menggarisbawahi berbagai keahlian dan skala organisasi yang diwakili, yang sangat penting untuk menangkap perspektif yang berbeda tentang kepatuhan terhadap peraturan, praktik-praktik keberlanjutan, dan dampak ekonomi di dalam sektor batu bara.

4.2 Penilaian Model Pengukuran

Model pengukuran sangat penting dalam pemodelan persamaan struktural (SEM) karena model ini mengevaluasi validitas dan reliabilitas konstruk laten (variabel) yang disertakan dalam penelitian.

Tabel 2. Validity and Reliability

Variable	Code	Loading Factor	Cronbach's Alpha	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
Regulasi Lingkungan	RL.1	0.861	0.916	0.941	0.799
	RL.2	0.932			
	RL.3	0.914			
	RL.4	0.866			
Subsidi dan Insentif	SI.1	0.893	0.890	0.931	0.819
	SI.2	0.919			
	SI.3	0.904			

Pengawasan Pemerintah	PP.1	0.638	0.761	0.863	0.682
	PP.2	0.905			
	PP.3	0.905			
Pengelolaan Sumber Daya Batubara	PSDB.1	0.847	0.828	0.897	0.744
	PSDB.2	0.873			
	PSDB.3	0.868			

Studi ini mengevaluasi empat konstruk laten yang terkait dengan praktik-praktik pengelolaan sumber daya batu bara. Peraturan Lingkungan (RL) menunjukkan faktor pemuatan yang tinggi mulai dari 0,861 hingga 0,932, yang mengindikasikan hubungan yang kuat dengan indikator-indikator yang diamati dan mencapai Cronbach's alpha sebesar 0,916, yang menunjukkan konsistensi internal yang tinggi. Selain itu, reliabilitas komposit adalah 0,941, dan rata-rata varians yang diekstraksi (AVE) adalah 0,799, yang menunjukkan representasi yang kuat dari peraturan lingkungan. Subsidi dan Insentif (SI) menunjukkan faktor loading dari 0,893 hingga 0,919, dengan Cronbach's alpha sebesar 0,890 dan reliabilitas komposit sebesar 0,931, didukung oleh AVE sebesar 0,819, yang mengindikasikan pengukuran yang dapat diandalkan. Pengawasan Pemerintah (PP) menunjukkan faktor loading yang bervariasi (0,638 hingga 0,905), dengan Cronbach's alpha sebesar 0,761, reliabilitas komposit sebesar 0,863, dan AVE sebesar 0,682, yang mengindikasikan reliabilitas yang moderat. Terakhir, Pengelolaan Sumber Daya Batubara (PSDB) menyajikan faktor pemuatan dari 0,847 hingga 0,873, dengan Cronbach's alpha sebesar 0,828, reliabilitas komposit sebesar 0,897, dan AVE sebesar 0,744, yang mengindikasikan konsistensi internal yang baik dan representasi konstruk yang memadai dalam survei ini.

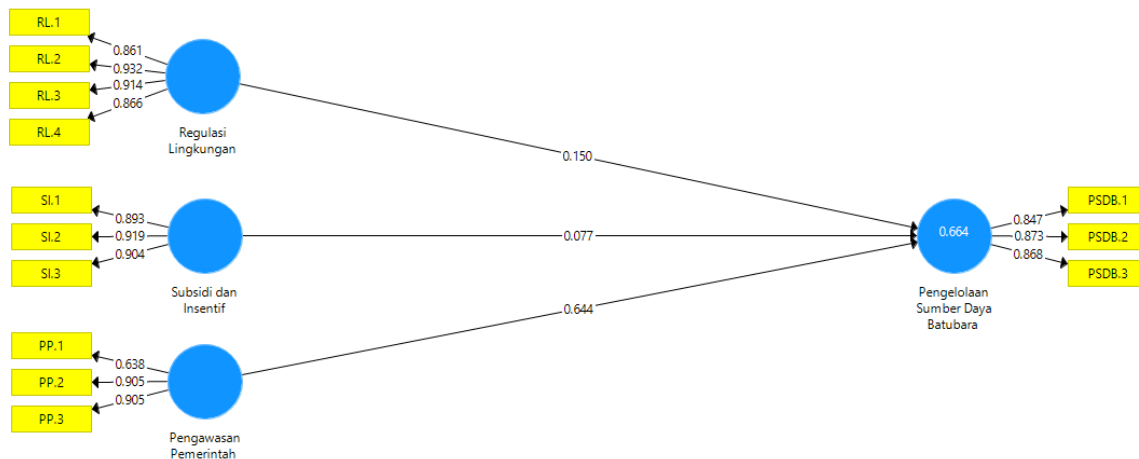
4.3 Rasio HTMT

Validitas diskriminan menilai apakah ukuran-ukuran konstruk yang berbeda dalam penelitian ini benar-benar berbeda satu sama lain. Rasio Heterotrait-Monotrait (HTMT) adalah metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi validitas diskriminan dalam analisis SEM-PLS.

Tabel 3. Validitas Diskriminan

	Pengawasan Pemerintah	Pengelolaan Sumber Daya Batubara	Regulasi Lingkungan	Subsidi dan Insentif
Pengawasan Pemerintah	0.826			
Pengelolaan Sumber Daya Batubara	0.805	0.863		
Regulasi Lingkungan	0.720	0.659	0.894	
Subsidi dan Insentif	0.693	0.612	0.598	0.805

Studi ini menilai validitas diskriminan antara konstruk-konstruk dalam pengelolaan sumber daya batu bara. Rasio HTMT menunjukkan diskriminasi yang memadai: antara pengawasan pemerintah dan pengelolaan sumber daya batubara (HTMT = 0,826), pengawasan pemerintah dan peraturan lingkungan hidup (HTMT = 0,720), pengawasan pemerintah dan subsidi serta insentif (HTMT = 0,693), pengelolaan sumber daya batubara dan peraturan lingkungan hidup (HTMT = 0,659), pengelolaan sumber daya batubara dan subsidi serta insentif (HTMT = 0,612), serta peraturan lingkungan hidup dan subsidi serta insentif (HTMT = 0,598). Semua rasio berada di bawah ambang batas yang direkomendasikan yaitu 0,85, yang menegaskan perbedaan yang cukup antara konstruk-konstruk laten ini dalam data survei.



Gambar 2. Model Internal

4.4 Model Fit

Tabel 4. Model Fit

	Saturated Model	Estimated Model
SRMR	0.079	0.079
d_ ULS	0.565	0.565
d_ G	0.343	0.343
Chi-Square	225.227	225.227
NFI	0.817	0.817

Studi ini mengevaluasi beberapa indeks kecocokan untuk menilai kecukupan model yang diestimasi dalam pengelolaan sumber daya batubara. Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) adalah 0,079 untuk model jenuh dan estimasi, yang mengindikasikan kecocokan yang erat antara matriks kovarians yang teramati dan yang tersirat dalam model. d_ ULS (Perbedaan Kuadrat Terkecil Tak Terbobot) adalah 0,565 untuk kedua model, yang mengindikasikan kecocokan keseluruhan yang konsisten. Demikian pula, d_ G (Geodesic discrepancy) adalah 0,343 untuk kedua model, menunjukkan replikasi kecocokan model yang akurat. Nilai Chi-Square (χ^2) sebesar 225,227 untuk kedua model memerlukan penilaian signifikansi terhadap derajat kebebasan untuk mengkonfirmasi kecukupan model. Terakhir, Normed Fit Index (NFI) sebesar 0,817 untuk kedua model mengindikasikan kecocokan yang cukup baik dibandingkan dengan model nol, yang menegaskan kecukupan model yang diestimasi dalam menangkap hubungan antar variabel dalam pengelolaan sumber daya batubara.

Tabel 5. Determinasi R Square

	R Square	R Square Adjusted
Pengelolaan Sumber Daya Batubara	0.664	0.655

Analisis metrik R-squared (R^2) mengindikasikan bahwa peraturan lingkungan hidup, subsidi dan insentif, serta pengawasan pemerintah secara bersama-sama menjelaskan sebagian besar variabilitas Pengelolaan Sumber Daya Batubara. Nilai R^2 adalah 0,664, menunjukkan bahwa sekitar 66,4% dari variabilitas dalam praktik-praktik pengelolaan sumber daya batubara dijelaskan oleh faktor-faktor ini. Nilai Adjusted R-squared (R^2), yang mempertimbangkan kompleksitas model

dan penalti untuk overfitting, sedikit lebih rendah, yaitu 0,655. Nilai penyesuaian ini menunjukkan bahwa sekitar 65,5% dari varians dalam Manajemen Sumber Daya Batubara dijelaskan oleh variabel independen, memberikan estimasi yang lebih konservatif dengan tetap memperhitungkan jumlah prediktor dalam model.

4.5 Hasil Pengujian Hipotesis

Tabel 6. Uji Hipotesis

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
Pengawasan Pemerintah -> Pengelolaan Sumber Daya Batubara	0.644	0.641	0.092	6.967	0.000
Regulasi Lingkungan -> Pengelolaan Sumber Daya Batubara	0.550	0.558	0.095	5.584	0.000
Subsidi dan Insentif -> Pengelolaan Sumber Daya Batubara	0.477	0.475	0.088	4.866	0.000

Analisis menunjukkan hubungan yang signifikan antara variabel-variabel kunci dan Pengelolaan Sumber Daya Batubara. Pengawasan Pemerintah menunjukkan statistik T sebesar 6,967, dengan nilai P sebesar 0,000, yang menunjukkan signifikansi statistik yang kuat. Hal ini menunjukkan bahwa pengawasan pemerintah yang lebih baik berkorelasi positif dengan peningkatan praktik-praktik pengelolaan sumber daya batubara di Indonesia. Demikian pula, Peraturan Lingkungan Hidup menunjukkan statistik T sebesar 5,584 dan nilai P sebesar 0,000, menggarisbawahi dampak signifikan dari standar lingkungan hidup yang lebih ketat terhadap pengelolaan sumber daya batubara. Subsidi dan Insentif juga menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik, dengan statistik T sebesar 4,866 dan nilai P sebesar 0,000, yang menyiratkan bahwa insentif keuangan yang ditujukan untuk mendorong praktik-praktik berkelanjutan berkontribusi positif terhadap hasil pengelolaan sumber daya batubara. Temuan ini menyoroti peran penting dari kerangka kerja peraturan dan insentif ekonomi dalam membentuk strategi pengelolaan sumber daya yang efektif di sektor batu bara.

PEMBAHASAN

Analisis SEM-PLS mengungkapkan beberapa hubungan yang signifikan antara variabel-variabel kunci, yang menjelaskan dinamika pengelolaan sumber daya batubara di Indonesia:

Pengawasan Pemerintah dan Pengelolaan Sumber Daya Batubara menunjukkan hubungan positif yang signifikan secara statistik ($T = 6,967, p < 0,001$), yang menunjukkan bahwa pengawasan pemerintah yang efektif memainkan peran penting dalam mendorong praktik-praktik pengelolaan yang berkelanjutan di dalam industri batubara. Peraturan Lingkungan Hidup juga menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap praktik-praktik pengelolaan sumber daya batu bara ($T = 5,584, p < 0,001$), yang menyoroti peran penting kerangka kerja peraturan dalam mendorong keberlanjutan lingkungan hidup dan memitigasi dampak-dampak negatif yang terkait dengan ekstraksi dan penggunaan batu bara. Selain itu, Subsidi dan Insentif menunjukkan hubungan positif yang signifikan dengan pengelolaan sumber daya batu bara ($T = 4,866, p < 0,001$), yang menunjukkan bahwa insentif keuangan dan kebijakan yang mendukung dapat mendorong para pemangku kepentingan industri untuk mengadopsi praktik-praktik yang berkelanjutan, dengan demikian meningkatkan efisiensi sumber daya dan pengelolaan lingkungan hidup di sektor batu bara. Temuan-temuan ini menggarisbawahi dampak multifaset dari faktor peraturan, pemerintah, dan ekonomi dalam meningkatkan hasil pengelolaan sumber daya batu bara.

Pengawasan pemerintah memainkan peran penting dalam mempengaruhi pengelolaan sumber daya batu bara dengan memandu dan mengatur perilaku perusahaan batu bara (Sun et al., 2022). Pengawasan yang efektif melibatkan pemantauan yang sistematis dan terintegrasi untuk mencegah degradasi lingkungan dan memastikan kepatuhan terhadap peraturan (Listiyani &

Hayat, 2019). Namun, penelitian menunjukkan bahwa koordinasi pengawasan di antara para pemangku kepentingan dan pihak berwenang tidak selalu optimal, sehingga menghambat terwujudnya pengelolaan lingkungan hidup yang terintegrasi (Listiyani et al., 2021). Esensi dari penguasaan negara atas pertambangan batubara menekankan pada tanggung jawab pemerintah untuk membuat pengaturan, kebijakan, dan memberikan bimbingan untuk memastikan kemakmuran rakyat melalui pengelolaan sumber daya batubara yang tepat (Suryaningsti et al., 2015). Selain itu, pengawasan pemerintah secara langsung berdampak pada keselamatan produksi tambang batu bara, dengan kinerjanya yang menjadi faktor penting dalam memastikan operasi yang aman di dalam industri ini (X. Wang et al., 2010). Secara keseluruhan, pengawasan pemerintah memainkan peran penting dalam membentuk strategi dan perilaku perusahaan batu bara menuju praktik pengelolaan sumber daya yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Implikasi untuk Teori, Praktik, dan Kebijakan

- Kontribusi Teoritis: Studi ini berkontribusi pada kerangka teori dengan menunjukkan secara empiris interaksi antara mekanisme peraturan, insentif ekonomi, dan struktur tata kelola dalam membentuk praktik pengelolaan sumber daya. Penelitian ini meningkatkan pemahaman kita tentang bagaimana faktor-faktor ini secara kolektif mempengaruhi perilaku industri dan hasil lingkungan.

- Implikasi Praktis: Dari sudut pandang praktis, temuan-temuan ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan kebijakan terpadu yang menggabungkan pengetatan peraturan dengan insentif ekonomi yang ditargetkan untuk mendorong praktik-praktik berkelanjutan di sektor batu bara. Para pemangku kepentingan industri dapat memanfaatkan wawasan ini untuk mengoptimalkan strategi operasional dan meningkatkan kinerja lingkungan.

- Rekomendasi Kebijakan: Para pembuat kebijakan di Indonesia dan negara-negara lain yang memiliki konteks yang sama harus mempertimbangkan untuk memperkuat kerangka kerja peraturan, meningkatkan mekanisme penegakan hukum, dan memperluas insentif keuangan untuk mendorong praktik-praktik pengelolaan sumber daya batu bara yang berkelanjutan. Upaya-upaya kolaboratif yang melibatkan lembaga-lembaga pemerintah, para pemangku kepentingan industri, dan kelompok-kelompok advokasi lingkungan hidup sangatlah penting untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut.

Keterbatasan dan Arah Masa Depan

- Keterbatasan Metodologi: Meskipun SEM-PLS memberikan hasil yang kuat, ketergantungan studi ini pada data cross-sectional membatasi wawasan mengenai hubungan sebab akibat dari waktu ke waktu. Penelitian di masa depan dapat menggunakan desain longitudinal untuk menangkap perubahan dinamis dalam lingkungan peraturan dan respons industri.

- Kekhususan Kontekstual: Temuan-temuan yang ada bersifat spesifik untuk konteks Indonesia dan mungkin tidak dapat digeneralisasikan sepenuhnya ke wilayah atau sektor sumber daya lainnya. Studi perbandingan di berbagai konteks yang berbeda dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai universalitas temuan-temuan ini.

5. KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, penelitian ini menawarkan wawasan empiris mengenai faktor-faktor penentu pengelolaan sumber daya batu bara di Indonesia, dengan fokus pada peraturan lingkungan hidup, subsidi dan insentif, serta pengawasan pemerintah. Penelitian ini menyoroti hubungan positif yang signifikan antara faktor-faktor tersebut dan praktik-praktik berkelanjutan di industri batu bara. Pengawasan pemerintah menjadi sangat penting, dengan kerangka kerja peraturan yang ketat dan penegakan hukum yang efektif dianggap sangat penting dalam memandu perilaku industri menuju keberlanjutan lingkungan. Demikian pula, subsidi dan insentif ditemukan untuk mendorong para pemangku kepentingan terhadap praktik-praktik yang meningkatkan efisiensi sumber daya dan mengurangi dampak lingkungan. Temuan-temuan ini menunjukkan implikasi

penting bagi kebijakan dan praktik industri, yang mendesak para pembuat kebijakan untuk memperkuat kerangka kerja peraturan, meningkatkan kapasitas penegakan hukum, dan memperluas insentif keuangan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan di sektor batu bara. Pendekatan terpadu tersebut tidak hanya mendorong pelestarian lingkungan, tetapi juga meningkatkan kelangsungan hidup dan daya saing industri dalam jangka panjang. Penelitian di masa depan dapat mengeksplorasi studi longitudinal untuk melacak dampak peraturan dari waktu ke waktu dan analisis komparatif di berbagai wilayah untuk memvalidasi penerapan temuan ini. Dengan menyempurnakan pemahaman kita tentang dinamika ini, para pemangku kepentingan dapat menavigasi kompleksitas pengelolaan sumber daya alam dengan lebih baik dan memajukan tujuan keberlanjutan yang lebih luas secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Admi, R., Saleh, S., & Fitrianto, G. (2022). The analysis of coal competitiveness and the factors affecting Indonesia's coal exports to main destination countries (a case of 8 destination countries). *Journal of Developing Economies*, 7(1), 15–28.
- Akhmaddhian, S., Budiman, H., & Bhandari, R. (2023). The Strengthening Government Policies on Mineral and Coal Mining to Achieve Environmental Sustainability in Indonesia, Africa and Germany. *Bestuur*, 11(1), 95–120.
- Andersen, M. T., & Noailly, J. (2022). *Environmental regulations in the mining sector and their effect on technological innovation*.
- Chakraborti, L. (2022). Environmental deterrence in developing countries: evidence from enforcement actions and fines under the toxics monitoring program of Mexico. *Environment and Development Economics*, 27(6), 511–532.
- Chen, Y.-C., Fu, Y.-X., Qiao, Y., & Kuo, S.-M. (2023). Do Subsidy Policy and Transparency Impact Firm Value in the New Energy Industry? Evidence from Data Envelopment Analysis-Based Measurement of Corporate Subsidy Performance. *Sustainability*, 15(13), 10319.
- Dai, W., Zhang, X., & Xu, C. (2022). The Impacts of Fiscal Subsidies on the Carbon Emissions of Mining Enterprises: Evidence from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 16256.
- Daulay, A., & Yusniar, M. (2022). Analysis of Factors Influencing the Risk of Investing in Stocks on the Indonesia Stock Exchange in the Energy Sector the Coal Production Sub-Sector. *International Journal of Management and Economics Invention*, 08. <https://doi.org/10.47191/ijmei/v8i12.07>
- Harun, A. A., Puluhalawa, F. U., ElFikri, N. F., & Moha, M. R. (2023). Indonesian Mining Regulations Shift as a Potential Sector in Developing the Economy. *Jurnal Pamator: Jurnal Ilmiah Universitas Trunojoyo*, 16(2), 419–434.
- Hawari, R., & Basri, M. H. (n.d.). *Proposed Solution to Optimize Production Cost in Fulfilling Domestic Market Obligations (Study Case: Coal Mining Company in Indonesia)*.
- Kairiza, T., Chigusiwa, L., Kavuu, A., & Sonobe, T. (2023). *Enforcement of environmental protection protocols and compliance amongst Micro Small and Medium Enterprises in Zimbabwe: Is institutional credibility effectual in the presence of corruption tendencies?*
- Liao, F., Hu, Y., & Xu, S. (2023). How do environmental subsidies affect the environmental performance of heavily polluting enterprises: evidence from China. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 36(3).
- Lin, M., & Lin, Y. (2023). Government Incentive and R&D Innovation: Based on the Research of Environmental Protection Listed Companies. *Frontiers in Business, Economics and Management*, 9(1), 244–247.
- Listiyani, N., & Hayat, M. A. (2019). The Model of Supervision of Environment Management in Mineral and Coal Mining. *JL Pol'y & Globalization*, 88, 69.
- Listiyani, N., Zulfikar, R., & Nopliardy, R. (2021). Revitalization of the Environmental Supervision Policy on Coordination and Commitment Based Coal Mining. *Lambung Mangkurat Law Journal*, 6(1), 71–84.
- Nasir, M. (2022). Implication of Coal Mining Permit Governance to Environmental Degradation in East Kalimantan. *Mulawarman Law Review*, 128–145.
- Pambudi, P. A., Utomo, S. W., Soelarno, S. W., & Takarina, N. D. (2023). Coal mining reclamation as an environmental recovery effort: a review. *Journal of Degraded & Mining Lands Management*, 10(4).

- Pei, W., & Pei, W. (2022). Empirical study on the impact of government environmental subsidies on environmental performance of heavily polluting enterprises based on the regulating effect of internal control. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 98.
- Prasetyaningsih, D. M., Hendarto, E., Anwar, N., & Elfaki, K. E. (2022). Effectiveness of Environmental Law Implementation: Compliance and Enforcement. *Volksgeist: Jurnal Ilmu Hukum Dan Konstitusi*, 215–225.
- Purwanto, V., & Artiani, L. (2022). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi volume ekspor batubara Indonesia tahun 2015-2020. *Jurnal Kebijakan Ekonomi Dan Keuangan*, 134–143. <https://doi.org/10.20885/JKEK.vol1.iss1.art14>
- Rahadian, D., & Sumirat, E. (2022). The Financial Performance and Stock Valuation of Coal Mining Company in Indonesia (Case Study: Pt. Abm Investama Tbk (ABMM)). *International Journal of Current Science Research and Review*, 5, 12.
- Sanjaya, A. H. (2023). An Analysis of the Legal Protection of Mineral and Coal Mining Activities in Indonesia which Impacts the Climate Around Mining Areas. *QISTINA: Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(1), 672–678.
- Sun, Z., Wang, W., Zhu, W., Ma, L., Dong, Y., & Lu, J. (2022). Evolutionary game analysis of coal enterprise resource integration under government regulation. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(5), 7127–7152.
- Suryaningsi, Saleng, A., Arie, M., & Irwansyah. (2015). The Essence Of State-Control Over Management And Utilization Of Mineral And Coal Resources. *International Journal of Scientific \& Technology Research*, 4, 276–280. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:54669220>
- Taher, M. (2023). The Impact of Illegal Mining on Environmental Conservation. *AURELIA: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(2), 1151–1155.
- Tethool, A., & Kainama, M. (2023). natural resource management and legal consequences for the environment from the perspective of international environmental law. *Uti Possidetis: Journal of International Law*, 4(2), 258–284.
- Thamrin, H., Nursanthy, A. T. R., Ribeiro, L., & Afriani, L. (2023). GOVERNMENT CONSISTENCY IN ENFORCEMENT OF REGULATIONS REGARDING MINERAL AND COAL MINING RELATED TO MINE RECLAMATION. *Awang Long Law Review*, 5(2), 494–500.
- Tu, W., & Shi, R. (2022). Influence of Environmental Regulation on the International Competitiveness of the High-Tech Industry: Evidence from China. *Sustainability*, 15(1), 677.
- Usman, U., & Saleng, A. (2022). THE EFFECTIVENESS OF ENVIRONMENTAL MONITORING ON MINERAL MINING. *Journal Philosophy of Law*, 3(1), 30–41.
- Wang, Q., Zheng, X., & Yue, Z. (2022). Investigation on Heterogeneous Influence of Government Subsidies on Pollution Reduction of Power Companies and Its Influencing Mechanism. *Frontiers in Energy Research*, 10, 896621.
- Wang, X., Wang, J., Feng, L., & An, Y. (2010). Study on performance evaluation of government supervision based on Dempster-Shafer theory. *2010 IEEE 17Th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 1107–1111.
- Xu, X., Chen, X., Liu, Y., & Huang, N. (2023). Effect of government subsidies on firm innovative performance in China's shale gas industry. *Energy & Environment*, 0958305X231185337.
- Ye, B., & Cao, Q. (2023). Environmental regulation and development of the tertiary industry. *Applied Economics*, 55(51), 6025–6041.
- Zhang, W., & Qing, T. (2022). The effects of policy subsidy on the investment decisions of carbon capture and storage—A real-options approach. *Greenhouse Gases: Science and Technology*, 12(6), 698–711.
- Zhong, D. (2023). The Government Subsidies effect on the Company Strategic Change-Theory and Emprical. *BCP Business & Management*, 38, 3090–3103. <https://doi.org/10.54691/bcpbm.v38i.4240>
- Zhu, D., Liu, C., Dong, Y., & Hua, J. (2022). The effect of environmental regulation on corporate environmental governance behavior and its mechanisms. *Sustainability*, 14(15), 9050.