JIDE: Volume 03 (No 02) 2024 Pp 152-161 e-ISSN: 2829-534X (Online)

JIDE: Journal Of International Development Economics

https://azramedia-indonesia.azramediaindonesia.com/index.php/JIDE/index
DOI : https://doi.org/10.62668/jide.v3i02.2478
Email : info@azramediaindonesia.com

Check for updates

Open Access

PENGARUH FDI, PERDAGANGAN INTERNASIONAL TERHADAP EMISI CO2 ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Qonita Rosyida Afifah[*1], Kurniawan Ali Fachrudin[2], Alia Ariesanti[3]
[1,2,3] Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia
[*]Corresponding Author: qonita1800010240@webmail.uad.ac.id

Info Article
Received :
02 Oktober 2023
Revised :
04 September 2024
Accepted :
03 November 2024
Publication :
30 November 2024

Keywords:
FDI, Exports, Imports, Industrial Growth and Energy Consumption.
Kata Kunci:
FDI, Ekspor, Impor, Pertumbuhan Industri dan Konsumsi Energi

Licensed Under a *Creative Commons Attribution 4.0 International License*

Abstract: *The Industrial Revolution 4.0 is characterized by increasingly advanced technologies that have developed globally, including the widespread use of online communication and digital-based economic activities. The development of trade in the Industrial Revolution 4.0 era has led to an increase in the volume and complexity of economic transactions. This condition has the potential to increase production activities, energy consumption, and trade mobility, which may subsequently contribute to higher carbon emissions and environm ental degradation. This study aims to analyze the effects FDI, exports, imports, industrial growth, and energy consumption on carbon dioxide (CO_2) emissions. The study employs secondary data obtained from the World Bank and Our World in Data, using panel data covering the period from 2011 to 2023. The analytical method applied is panel data regression. The results that FDI has a positive and significant effect on CO_2 emissions. Meanwhile, exports, imports, and industrial growth do not have a significant effect on CO_2 emissions. In contrast, energy cons umption has a negative & significant effect on CO_2 emissions, FDI & energy are important factors that should be consider ed in efforts to control carbon emissions & promote environmental sustainability.*

Abstrak: Revolusi Industri 4.0 ditandai dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih dan telah terjadi secara global, salah satunya melalui komunikasi dan aktivitas ekonomi berbasis teknologi digital serta platform online. Perkembangan perdagangan pada era Revolusi Industri 4.0 menyebabkan volume dan kompleksitas transaksi ekonomi semakin meningkat. Kondisi tersebut berpotensi mendorong peningkatan aktivitas produksi, konsumsi energi, dan mobilitas perdag angan yang pada akhirnya dapat meningkatkan emisi karbon serta memberikan dampak terhadap kualitas lingkungan. Penelitian ini bertuj uan untuk menganalisis pengaruh FDI, ekspor, impor, pertumbuhan industri, dan konsumsi energi terhadap emisi karbon dioksida (CO_2). Penelitian menggunakan data sekunder yang diperoleh dari World Bank dan Our World in Data dalam bentuk data panel periode 2011–2023. Metode analisis yang digunakan adalah regresi data panel. Hasil penelitian bahwa variabel FDI berpengaruh positif dan signifikan terha dap emisi CO_2. Sementara itu, variabel ekspor, impor, dan pertumbuh an industri tidak berpengaruh terhadap emisi CO_2. Sebaliknya, variabel konsumsi energi berpengaruh negatif dan signifik an terhadap emisi CO_2. maka, FDI dan konsumsi energi menjadi faktor penting yang perlu diperhatikan dalam upaya pengendalian emisi karbon.

INTRODUCTION

Revolusi Industri terjadi dari beberapa abad yang lalu, dimulai dari Revolusi Industri 1.0 ke 2.0 kemudian ke 3.0 dan sekarang 4.0. Istilah industri 4.0 secara resmi lahir di Jerman tepatnya saat diadakan Hannover Fair pada tahun 2011(Purba et al., 2021). Dalam buku Industri 4.0 akan mengubah desain, manufaktur, operasi, dan layanan produk serta sistem produksi. Konektivitas dan interaksi antara komponen, mesin, dan manusia akan membuat sistem produksi hingga 30 persen lebih cepat dan 25 persen lebih efisien serta meningkatkan. Dalam konteks Revolusi Industri 4.0, penggunaan teknologi canggih dan otomatisasi meningkatkan efisiensi tetapi juga membutuhkan energi besar, seringkali dari sumber fosil, yang meningkatkan emisi CO2. Negara seperti China dan India yang sedang berkembang pesat menghadapi tantangan besar dalam mengelola emisi ini, sedangkan Indonesia sebagai negara berke mbang juga menghadapi tekanan dari kegiatan industri dan perdagangan internasional.

Perkembangan pesat teknologi dalam era Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan besar pada pola produksi dan aktivitas ekonomi global, termasuk aliran investasi asing langsung (Foreign Direct Investment, FDI) dan perdagangan internasional. Pertumbuhan industri akan menyebabkan peningkatan produksi dimana seringkali diiringi dengan peningkatan konsumsi energi. Konsumsi energi ini sebagian besar masih bergantung pada sumber energii fosil .

Semakin kaya suatu negara, kebutuhan energi pun akan meningkat. Seiring berjalannya waktu, dengan meningkatnya konsumsi energi dapat mengakibatkan peningkatan emisi Co2. (Laulita & Shereen, 2023). Transformasi dan otomatisasi industri meningkatkan efisiensi, namun di sisi lain juga menimbulkan tantangan serius terhadap lingkungan, khususnya dalam hal emisi gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2) yang menjadi penyebab utama pemanasan global. Fenomena peningkatan emisi CO_2 ini menjadi perhatian utama bagi negara-negara berkembang dan maju, terutama di kawasan Asia seperti China, Indonesia, India, Vietnam, dan Singapura, yang merupakan pusat pertumbuhan industri dan perdagangan internasional.

Konsep terkait dampak kegiatan ekonomi terhadap lingkungan sering dikaji melalui teori Environmental Kuznets Curve (EKC), yang mengusulkan pola hubungan terbalik berbentuk U terbalik antara pertumbuhan ekonomi dan degradasi lingkungan. Namun, dalam konteks era Revolusi Industri 4.0, pengaruh investasi asing dan perdagangan internasional terhadap emisi CO_2 perlu dikaji kembali dengan mempertimbangkan perubahan dinamis teknologi dan pola konsumsi energi. Selain itu,

konsumsi energi dan pertumbuhan industri sebagai variabel pendukung turut memengaruhi pola emisi, sehingga analisis komprehensif menggunakan data panel dari periode 2011 hingga 2023 menjadi penting untuk memahami hubungan tersebut secara empiris. Beberapa penelitian terkini menggaris bawahi hubungan antara FDI, perdagangan internasional, dan emisi CO_2. Contohnya, Penelitian (Ewane et al., 2024) menunjukkan dampak berbeda dari ekspor dan impor terhadap emisi karbon di berbagai Kawasan Afrika dan Eropa. Penelitian (Laulita & Shereen, 2023) meneliti tentang pengaruh variabel pemakaian energi, produk domestic bruto, perdagangan internasional, investasi asing secara langsung dan urbanisasi terhadap emisi CO2 pada tahun 1990-2014 Studi Kasus: Sembilan Negara dengan Kumulatif Emisi Terbesar. Penelitian (Khoirudin et al., 2024) melakukan analisis pengaruh variabel pertumbuhan ekonomi, ekspor, impor, populasi penduduk dan kosumsi energi terhadap emisi karbondioksida di wilayah ASEAN pada tahun 2012-2022.

Penelitian (Pratama, 2022) menganalisis pengaruh industrialisasi terhadap emisi CO2 dalam jangka panjang dan jangka pendek di Indonesia, dengan menggunakan metode VECM periode 1974- 2016. Penelitian (Dewi et al., 2025) ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh industrialisasi, Foreign Direct Investment (FDI), konsumsi energi, dan keterbukaan perdagangan terhadap emisi karbon dan pertumbuhan ekonomi di Indonesia, periode waktu 1990–2023. Studi ini mencoba mengisi kekosongan penelitian dengan fokus pada negara-negara Asia yang memiliki peranan penting dalam pasar global dan sedang mengalami percepatan teknologi industri. Tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis pengaruh *Foreign Direct Investment (FDI)*, perdagangan internasional (ekspor dan impor), pertumbuhan industri, dan konsumsi energi terhadap emisi CO_2 di era Revolusi Industri 4.0 pada lima negara: China, Indonesia, India, Vietnam, dan Singapura. Dengan menggunakan metode analisis kuantitatif melalui regresi data panel dengan perangkat lunak Stata 14, Penelitian ini bertujuan memberikan gambaran empiris sekaligus menyajikan rekomendasi kebijakan bagi pengelolaan investasi dan energi agar pembangunan industri yang maju tetap berkelanjutan dan ramah lingkungan.

METHOD

Pada penelitian ini menggunakan metode kuantatif. Tujuan penelitian ini berfokus untuk mengetahui pengaruh antar variabel. Dimensi yang digunakan penelitian ini yaitu menggunakan data panel periode 2011-2023. Penelitian ini menggunakan data yang

diambil dari World Bank dan our world data . Variabel dependen pada penelitian ini yaitu Emisi Karbondioksida (Emis co2) di Negara Cina, Indonesia, India, Vietnam, dan Singapura. Sedangkan variabel independen pada penelitian ini yaitu pertumbuhan ekonomi, ekspor, impor, populasi penduduk, konsumsi energi. Metode analisis yang digunakan yaitu menggunakan Regresi Data Panel dan perangkat lunak yang digunakan Stata 14 dalam memproses data model penelitian ini.

Untuk langkah -langkah yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Melakukan model estimasi yang terdiri dari CEM , FEM dan REM
2. Menetukan Estimasi Model Terbaik yaitu dengan melakukan beberapa uji yaitu Uji Chow , Uji Hausman dan Uji Lagrange Multiplier Test (LM).
3. Melakukan Uji hipotesis dengan beberapa uji yaitu Uji t, Uji F dan Koefisien Determinasi .
4. Model Estimasi
   a. *Common Effect Model* (CEM).

      Model *common effect* merupakan seluruh data yang digabungkan tanpa mempertimbangkan waktu dan individu.

   b. *Fixed Effect Mode*l (FEM).

      Fixed Effect Model mengasumsikan bahwa variasi antar individu dapat dijelaskan melalui perbedaan dalam nilai intersep.

   c. *Random Effect Model* (REM)

      Random Effect Model akan mengestimasi data panel di mana adanya kemungkinan saling terkait dari variabel pengganggu antar waktu dan individu.
5. Model Terbaik
   a. Uji Chow.

      Uji Chow digunakan untuk mengetahui perbandingan model terbaik antara *Common Effect Model* atau *Fixed Effect Model*.

   b. Uji Hausman.

      Uji Hausman digunakan untuk menentukan model yang paling tepat antara *Fixed Effect Model* dan *Random Effect Model*.

   c. Uji Lagrange Multiplier Test (LM).

      Uji LM digunakan untuk menentukan model yang paling sesuai antara *Common Effect Model* dan *Random Effect Model*.
6. Uji hipotesis
   a. Uji t.

Uji t itu adalah metode statistik yang dipakai untuk mengetahui kebenaran atau keabsahan hipotesis yang nyatakan bahwa tiak ada perbedaan yang berarti antara dua rata-rata sampel yang diambil secara acak dari populasi yang sama (Mayanda, 2024).

b. Uji simultan/Uji f.

Uji F digunakan untuk mengetahui apakah ada hubungan antara seluruh variabel independen dengan variabel dependenya.

c. Uji Koefisien determinasi.

Koefisien ini digunakan untuk mengetahui persentase perubahan variable terikat yang disebabkan oleh variabel bebas. Kriteria pengujian yang digunakan adalah nilai dari R2 hampir mendekati 1, maka pengaruh variabel bebasnya terhadap variabel terikat adalah besar. Namun jika variabel R2 mendekati 0 maka pengaruh persentase variabel bebasnya terhadap variabel terikatnya tidak ada.

RESULTS AND DISCUSSION

Result

Setelah melakukan estimasi regresi data panel seperti CEM, FEM dan REM dengan menerapkan persamaan uji chow dan uji hausman, maka hasil yang terpilih ialah metode Fixed Effect Model . uji Uji Lagrange Multiplier Test (LM) tidak dilakukan karena hasil dari uji chow dan uji hausman FEM adalah hasil terbaik.

Tabel 1 Hasil Uji. *Fixed Effect Model*

No	y	Coef.	Std.Err	t	Prob.
1	X1	- 0.0019424	0.0007771	-2.50	0.015
2	X2	0,5371727	0.5220655	1.30	0.308
3	X3	0,1825907	0.6222598	0.29	0.770
4	X4	0.0152823	0.0087876	1.74	0.088
5	X5	0.0022611	0.0002403	9.41	0.000
6	_cons	3.134077	0.1557339	20.12	0.0000
f-statistik	**32.40**	**Prob > f**	**0.0000**	**R-square**	**0.3446**

Sumber : Data olah stata.

Hasil dari uji *f-statistic* sebesar 32,40 dengan nilai Prob.(*f-statistic*) sebesar 0.0000 (<0.05) maka bisa ditarik kesimpulan bahwa variabel independent (X1, X2, X3, X4, X5) berpengaruh signifikan secara simultan (bersamaan) terhadap variabel depenedent (Y). Hasil Uji Koefisien Determinasi menunjukkan nilai R Square sebesar 0.3446 maka berkesimpulan bahwa pengaruh variabel Independent terhadap Variabel Dependent secara simultan (bersamaan) sebesar 34,46%. Hasil dari Uji T menunjukkan

Variabel X1 memiliki nilai *t-statistic* sebesar -2.50 dengan nilai *Prob. (signifikansi)* sebesra 0.015(<0.05) maka bisa ditarik kesimpulan bahwa variabel X1 (FDI) berpengaruh signifikan terhadap Variabel Y(Emisi co2).

Variabel X2 memiliki nilai *t-statistic* sebesar 1.03 dengan nilai *Prob. (signifikansi)* sebesra 0.308 (>0.05) maka bisa ditarik kesimpulan bahwa variabel X2 (Expor) tidak berpengaruh signifikan terhadap Variabel Y(Emisi co2). Variabel X3 memiliki nilai *t-statistic* sebesar 0.29 dengan nilai *Prob. (signifikansi)* sebesra 0.770 (>0.05) maka bisa ditarik kesimpulan bahwa variabel X3 (Impor) tidak berpengaruh signifikan terhadap Variabel Y(Emisi co2).

Variabel X4 memiliki nilai *t-statistic* sebesar 1.74 dengan nilai *Prob. (signifikansi)* sebesra 0.088 (>0.05) maka bisa ditarik kesimpulan bahwa variabel X4 (Pertumbuhan Industri) tidak berpengaruh signifikan terhadap Variabel Y(Emisi co2). Variabel X5 memiliki nilai *t-statistic* sebesar 9.41 dengan nilai *Prob. (signifikansi)* sebesra 0.000 (<0.05) maka bisa ditarik kesimpulan bahwa variabel X4 (Konsumsi Energi) berpengaruh signifikan terhadap Variabel Y(Emisi co2).

Hasil dari Regresi ;

Y= 3.13 - 0.0019424*X1 + 0,5371727*X2 + 0,1825907*X3 + 0.0152823*X4 + 0.0022611*X5

Pengaruh FDI terhadap Emisi CO2

Variabel FDI mempunyai pengaruh positif terhadap emisi CO2 dengan nilai koefisien - 0.0019424 serta nilai probabilitas 0.015 yang lebih kecil dari pada 0.05. artinya jika FDI mengalami kenaikan sebesar 1US$ kemudian Emisi CO2 mengalami penurunan sebesar - 0.0019424 matrik ton. Hal ini sejalan dengan teori Environmental Kuznets Curve (Ekc) ,ketika pendapatan suatu Negara meningkat, investasi dalam teknologi bersih dan pengembangan energi terbarukan juga akan meningkat. Artinya kesadaran masyarakat tentang lingkungan juga meningkat, sehingga pemerintah menerapkan regulasi dan kebijakan yang lebih ketat dalam pengendalian emisi CO2.

Pengaruh Ekspor terhadap Emisi CO2

Variabel Ekspor tidak mempunyai pengaruh terhadap emisi karbon dioksida disebabkan mempunyai nilai koefisien 0.5371727 serta nilai probabilitas 0.308 yang lebih besar dari pada 0.05.Kemudian maknanya jika Ekspor mengalami kenaikan atau pun penurunan tidak mempengaruhi emisi karbon dioksida. Hasil ini berbanding

terbalik dengan hipotesis penelitian yang mengatakan bahwa Ekpor berpengaruh positif terhadap Emisi co2. Hal ini bisa terjadi karena efisiensi teknologi dan energi. Perusahaan yang terlibat dalam ekspor mungkin sudah mengadopsi teknologi yang efisien dalam penggunaan energi dan mengurangi emisi. Atau bisa juga karena Faktor pengendalian lingkungan, Dimana Regulasi dan kebijakan lingkungan bisa saja sudah efektif untuk menekan emisi dari sektor ekspor sehingga tidak tampak pengaruh signifikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitain (Yustisia & Sugiyanto, 2014) Pengaruh Ekspor Energi terhadap Emisi CO2, ternyata tidak terlalu signifi- kan mempengaruhi emisi CO2 per kapita pada ketiga klasifikasi negara.

Pengaruh Impor terhadap Emisi CO2

Variabel Impor tidak mempunyai pengaruh terhadap emisi karbon dioksida disebabkan mempunyai nilai koefisien 0.1825907 serta nilai probabilitas 0.770 yang lebih besar dari pada 0.05. Kemudian maknanya jika Impor mengalami kenaikan atau pun penurunan tidak mempengaruhi emisi karbon dioksida. Hasil ini berbanding terbalik dengan hipotesis penelitian yang mengatakan bahwa Impor berpengaruh positif terhadap Emisi co2.

Hal ini bisa jadi karena impor tidak berdampak langsung terhadap emisi CO2. Faktor-faktor lain seperti pengendalian lingkungan dan teknologi yang efisien yang bisa jadi alasan. Contohnya seperti sifat barang impor (raw material vs produk jadi ramah lingkungan). Kualitas dan efisiensi teknologi yang digunakan dalam proses produksi barang impor. Dan kebijakan lingkungan dan standar emisi impor yang diberlakukan oleh pemerintah. Sehingga peran impor teknologi hijau dalam mengurangi emisi karbon.

Pengaruh Pertumbuhan Industri terhadap Emisi CO2

Variabel Pertumbuhan Industri tidak mempunyai pengaruh terhadap emisi karbon dioksida disebabkan nilai koefisien 0.0152823 serta nilai probabilitas 0.088 yang lebih besar dari pada 0.05.Kemudian maknanya jika Pertumbuhan Industri mengalami kenaikan atau pun penurunan tidak mempengaruhi emisi karbon dioksida. Hasil ini berbanding terbalik dengan hipotesis penelitian yang mengatakan bahwa berpengaruh positif terhadap Emisi co2.

Hal ini bisa terjadi karena Regulasi Lingkungan yang ketat dimana kebijakan pengendalian emisi co2 dan standar lingkungan bisa sangat efektif hingga menekan

peningkatan emisi dari sektor industri. Variabel lain dalam model, misalnya konsumsi energi atau investasi asing (FDI), mungkin lebih dominan mempengaruhi emisi karbon dibanding pertumbuhan industri saja.

Pengaruh Konsumsi Energi terhadap Emisi CO2

Variabel Konsumsi Energi mempunyai pengaruh positif terhadap emisi CO2 dengan nilai koefisien 0.0022611 serta nilai probabilitas 0.000 yang lebih kecil dari pada 0.05. artinya jika FDI mengalami kenaikan sebesar 1Kwh kemudian Emisi CO2 mengalami kenaikan sebesar 0.0022611 matrik ton. Hasil studi ini sejalan dengan Hasil penelitian (Laulita et al., 2023) yang dilakukan pada sembilan negara dengan emisi kumulatif tertinggi, termasuk China, India, dan Indonesia, menunjukkan bahwa konsumsi energi memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap emisi CO_2. Artinya, setiap peningkatan konsumsi energi di negara-negara tersebut secara langsung menyebabkan peningkatan emisi CO_2.

Hal ini sejalan dengan Teori Environmental Kuznet Curve, dimana pada tahap awal ekoemisi CO2 akan mengalami peningkat karena peningkatan aktivitas industri dan konsumsi energi fosil Hubungan ini menjelaskan bahwa konsumsi energi, terutama yang bersumber dari bahan bakar fosil, berperan penting dalam degradasi lingkungan karena meningkatnya emisi gas rumah kaca yang berkontribusi pada perubahan iklim dan penurunan kualitas udara. Perubahan pola konsumsi energi dan peningkatan efisiensi energi dengan teknologi yang lebih bersih menjadi hal penting untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan

CONCLUSION

Kesimpulan berdasarkan dari hasil analisis dan pembahasan mengenai penelitian tentang Pengaruh FDI, Perdagangan Internasional terhadap Emisi Co2 era Revolusi Industri 4.0 di negara China, Indonesia, India , Vietnam dan Singapura pada tahun 2011-2023, kemudian peneliti dapat memberikan saran. Pemerintah dan pembuat kebijakan disarankan untuk memperkuat regulasi terkait investasi asing (FDI) dan aktivitas perdagangan internasional agar dapat meminimalisir dampak negatif terhadap emisi CO2, terutama dalam konteks Revolusi Industri 4.0 yang membawa perubahan teknologi.

1. Diperlukan dukungan lebih lanjut terhadap pengembangan dan penerapan teknologi bersih dan ramah lingkungan agar investasi dan perdagangan tidak semata-mata

berfokus pada peningkatan ekonomi tetapi juga mempertimbangkan keberlanjutan lingkungan.

2. Penelitian selanjutnya dapat melibatkan variabel tambahan seperti kebijakan energi terbarukan, perubahan iklim, atau faktor makroekonomi lain yang mungkin mempengaruhi hubungan FDI, perdagangan, dan emisi CO2 untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif.
3. Mengingat variasi kondisi antar negara, saran disampaikan agar kebijakan disesuaikan dengan kondisi dan kapasitas masing-masing negara agar implementasinya lebih optimal dan tepat sasaran.

REFERENCES

Dewi, B. S., Putri, Y. E., & Selvia, N. (2025). PENGARUH INDUSTRIALISASI, FOREIGN DIRECT INVESTMENT, KONSUMSI ENERGI DAN KETERBUKAAN PERDAGANGAN TERHADAP EMISI KARBON DAN PERTUMBUHAN EKONOMI DI INDONESIA. *Indonesian Research Journal on Education: Jurnal Ilmu Pendidikan, 5*(2), 499–506. https://doi.org/10.31004/irje.v5i2.2297

Ewane, B., Temkeng, S., & Mbong, D. (2024). THE DIFFERENTIAL IMPACT OF EXPORT AND IMPORT TRADE ON CARBON DIOXIDE EMISSIONS: A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN AFRICAN AND EUROPEAN COUNTRIES. *Energy Economics Letters, 11*(2), 41–59. https://doi.org/10.55493/5049.v11i2.5208

Khoirudin, R., Mulia, M. R. A., & Apriliana, D. (2024). HUBUNGAN TINGKAT KARBON DENGAN INDIKATOR EKONOMI. *JISEF: Journal of International Sharia Economics and Financial, 3*(2), 175–185. https://doi.org/10.62668/jisef.v3i2.1435

Laulita, N. B., & Shereen. (2023). PENGARUH AKTIVITAS PENGGUNAAN ENERGI TERHADAP EMISI CO_2 (STUDI KASUS: SEMBILAN NEGARA DENGAN KUMULATIF EMISI TERBESAR). *Ecoplan, 6*(2), 118–129. https://doi.org/10.20527/ecoplan.v6i2.667

Mayanda, N. (2024). PENGARUH E-GOVERNMENT TERHADAP KEMISKINAN DENGAN KEUANGAN DAERAH SEBAGAI VARIABEL MODERASI DI INDONESIA TAHUN 2018–2022 (Skripsi). Universitas Tidar.

Pratama, A. (2022). PENGARUH INDUSTRIALISASI TERHADAP EMISI CO_2 DI INDONESIA. *Ecodemica: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Bisnis, 6*(1), 98–110.

Purba, N., Yahya, M., & Nurbaiti. (2021). REVOLUSI INDUSTRI 4.0: PERAN TEKNOLOGI DALAM EKSISTENSI PENGUASAAN BISNIS DAN IMPLEMENTASINYA. *Jurnal Perilaku dan Strategi Bisnis, 9*(2), 91–98. https://doi.org/10.26486/jpsb.v9i2.2103

Yustisia, D., & Sugiyanto, C. (2014). ANALISIS EMPIRIS ENVIRONMENTAL KUZNETS CURVE (EKC) TERKAIT ORIENTASI ENERGI. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan, 15*(2), 161–170.