

PENGARUH ENVIRONMENTAL COST TERHADAP EKO-EFISIENSI, DENGAN ENVIRONMENTAL DISCLOSURE SEBAGAI PEMEDIASI

Annisa Ulya Novriana

Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mulawarman

annisaulyanovriana@gmail.com

Zaki Fakhroni

Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Mulawarman

Abstract

This research aims at analyzing influence of environmental cost on the eco-efficiency, environmental cost on the environmental disclosure, environmental disclosure on the eco-efficiency, and environmental disclosure as mediator on influence of environmental cost towards the eco-efficiency. The population of this research were manufacturing and coal-mining companies listed in Bursa Efek Indonesia in the period of 2012-2018. Using a purposive sampling method there were 8 companies as samples and 56 data set were obtained. The data analysis techniques used were, path analysis, and hypothesis test. The results of this research indicate that environmental cost is positively and significantly influence the eco-efficiency, environmental cost positively and significantly influences the environmental disclosure, environmental disclosure positively and significantly influences the eco-efficiency, and environmental disclosure partially mediates the effect of environmental cost on the eco-efficiency.

Keywords: environmental cost, environmental disclosure, eco-efficiency

PENDAHULUAN

Perubahan paradigma dunia bisnis, dari konsep single bottom line yaitu nilai perusahaan adalah pencapaian laba yang kemudian menjadi triple bottom lines yaitu aspek keuangan (profit), lingkungan (planet), dan sosial (people). Di Indonesia khususnya, komitmen untuk melakukan tanggung jawab sosial dan lingkungan suatu perusahaan ditegaskan dalam Undang-Undang No. 40 Tahun 2007 dan implementasinya tertuang dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 47 Tahun 2012. Keberadaan perusahaan pertambangan dan manufaktur di Indonesia dapat membangun sekaligus merusak. Sumbangsih perusahaan pertambangan 10% dan manufaktur 29,3% dari PDB (Produk Domestik Bruto) Indonesia pada kuartal I 2019 tentunya mencerminkan bahwa keberadaan dua sektor perusahaan ini dapat menyokong perekonomian negara (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2019). Namun, di sisi lain potensi untuk merusak lingkungan terbilang signifikan bila tidak dikelola dengan baik (Fitriyani & Mutmainah, 2012). Sektor pertambangan sebagai kontributor tertinggi permasalahan lingkungan, kemudian disusul oleh perusahaan manufaktur.

International Federation of Accountant menghadirkan konsep *Environmental Management Accounting (EMA)* sebagai langkah solutif perusahaan dalam pengelolaan

lingkungan sekaligus kinerja ekonomi melalui pengembangan dan implementasi sistem dan praktik akuntansi yang sesuai dengan kebutuhan suatu entitas. Penerapan EMA ditekankan pada salah satu aspek moneter yakni adanya alokasi biaya lingkungan (Savage, 2005). Sistem Manajemen Lingkungan perusahaan banyak berimplikasi dialokasikannya sejumlah dana environmental cost dalam rangka perbaikan lingkungan yang berujung pada efisiensi kinerja perusahaan. Hal ini banyak dilakukan di berbagai perusahaan besar di Indonesia. Seperti Indocement Tunggul Perkasa, Tbk pada tahun 2016 menginvestasikan dana Rp. 5,5 Triliun untuk pabrik ramah lingkungan (Plant 14) yang terbukti meningkatkan produktivitas secara signifikan (Prakarsa, 2016). Selain itu, PT Semen Indonesia juga mengeluarkan biaya lingkungan untuk pengoperasian *Waste Heat Recovery Power Generation* (WHRPG) tahun 2014 di beberapa pabrik sehingga berhasil menekan biaya operasi, dan dampak lingkungan berupa efisiensi energi listrik, mengurangi emisi CO₂.

Adanya peningkatan produktivitas perusahaan sambil secara simultan mengurangi dampak lingkungan merupakan sebuah konsep yang dinamakan eko-efisiensi (Bebbington & Larrinaga, 2014). Perdana diperkenalkan pada tahun 1992 oleh *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD), Eko-efisiensi merupakan konsep yang mempertahankan bahwa sebuah entitas dapat memproduksi barang dan jasa lebih bermanfaat sambil secara simultan mengurangi dampak kerusakan lingkungan, konsumsi sumber daya, dan biaya. (Hansen dan Mowen, 2012). Eko-efisiensi merupakan kombinasi efisiensi ekonomi dan efisiensi ekologi, dan pada dasarnya “*doing more with less*”, artinya memproduksi lebih banyak barang dan jasa dengan lebih sedikit energi dan sumber daya alam (Environment Australia Act, 2012).

Menilik kembali kerusakan lingkungan yang ditimbulkan oleh perusahaan manufaktur dan pertambangan di Indonesia mengakibatkan banyak aksi protes yang dilakukan oleh berbagai pihak yang berkepentingan, baik yang bersifat internal seperti karyawan, *shareholder*, ataupun yang bersifat eksternal yakni serikat pekerja, pemasok, konsumen, pesaing, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), dan badan-badan pemerintah (Craig, 2002). Selain itu, untuk mengekspresikan komitmen perusahaan akan penerapan *triple bottom line*, perusahaan dianjurkan untuk menerbitkan laporan keberlanjutan.

Environmental disclosure menunjukkan bahwa perusahaan telah melakukan usaha-usaha pelestarian lingkungan dengan mengalokasikan *environmental cost* sehingga akan mendatangkan sejumlah keuntungan. Keuntungan tersebut diantaranya ketertarikan pemegang saham dan *stakeholder* terhadap keuntungan perusahaan akibat pengelolaan lingkungan yang

bertanggungjawab (Pflieger *et al.*, 2005). Artinya, pengelolaan lingkungan yang baik dan kemudian diungkapkan dalam laporan kinerja perusahaan dapat menghindari klaim masyarakat dan pemerintah serta berimplikasi pada meningkatkan kualitas produk. Produktivitas yang meningkat secara langsung akan berdampak pada tingkat eko-efisiensi perusahaan.

Oleh karena itu dalam penelitian ini, *environmental disclosure* dijadikan sebagai variabel yang menjembatani dampak alokasi *environmental cost* kepada tingkat eko-efisiensi perusahaan. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan untuk menjawab: (1) Apakah *environmental cost* berpengaruh terhadap eko-efisiensi. (2) Apakah *environmental cost* berpengaruh terhadap *environmental disclosure*. (3) Apakah *environmental disclosure* berpengaruh terhadap eko-efisiensi. (4) Apakah *environmental disclosure* memediasi pengaruh *environmental cost* terhadap eko-efisiensi

TINJAUAN PUSTAKA DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Teori Legitimasi

Teori legitimasi mengatur bagaimana interaksi antara perusahaan dengan masyarakat, sehingga dalam kegiatan operasionalnya perusahaan harus memperhatikan norma-norma sosial yang ada, mengingat kesesuaian entitas dengan norma sosial dapat membuat perusahaan semakin *legitimate* (sah). Teori legitimasi memfokuskan pada kewajiban perusahaan untuk memastikan aktivitasnya masih dalam bingkai dan norma yang sesuai dengan lingkungan masyarakat dimana perusahaan itu berdiri, sehingga perusahaan memastikan aktifitas yang dilakukan diterima sebagai sesuatu yang sah.

Legitimasi perusahaan akan diperoleh jika terdapat keseimbangan antara hasil dan apa yang diharapkan oleh lingkungan sekitar, sehingga dalam hal ini tidak menimbulkan tuntutan dari masyarakat (Craig, 2002). Teori legitimasi menyatakan bahwa dengan bertanggung jawab terhadap lingkungan (*environmentally responsible*), perusahaan sekaligus meyakinkan bahwa mereka berusaha untuk menyesuaikan dengan peraturan dan kebijakan pemerintah, serta lingkungan setempat.

Teori Stakeholder

Teori *stakeholder* sebagai paradigma dominan yang menyatakan perusahaan bukanlah sebuah entitas yang hanya beroperasi untuk kepentingan sendiri, tetapi juga harus memberikan manfaat kepada seluruh *stakeholder*-nya seperti pemegang saham, kreditor, konsumen, *supplier*, pemerintah, masyarakat, analis, dan pihak lain (Chariri & Ghozali, 2007). Artinya, perusahaan membutuhkan dukungan *stakeholder* dalam mempertahankan eksistensinya.

Adanya ekspektasi *stakeholder* dalam menciptakan dukungan sosial perusahaan mengakibatkan perusahaan dianjurkan untuk meningkatkan nilai transparansi dan keterbukaan mengenai informasi sosial dan lingkungannya.

Eko-Efisiensi

Konsep eko-efisiensi adalah tentang bagaimana perusahaan memproduksi barang dan jasa yang berkualitas dan bernilai ekonomis sekaligus mengurangi dampak ekologi (lingkungan). Menurut Kamus Lingkungan Hidup dan Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia eko-efisiensi didefinisikan sebagai suatu konsep yang memasukkan aspek sumber daya alam dan energi atau suatu proses produksi yang meminimumkan penggunaan bahan baku, air, energi serta dampak lingkungan per unit produk. Eko-efisiensi dapat diartikan sebagai suatu strategi yang menghasilkan suatu produk dengan kinerja yang lebih baik, dengan menggunakan sedikit energi dan sumber daya alam. Dalam bisnis, eko-efisiensi dapat dikatakan sebagai strategi bisnis yang mempunyai nilai lebih karena sedikit menggunakan sumber daya alam serta mengurangi jumlah limbah dan pencemaran lingkungan.

Hansen dan Mowen (2012) mengemukakan tiga pesan penting dalam konsep eko-efisiensi yakni: Perbaiki kinerja ekologi dan ekonomi, perbaiki kinerja lingkungan seharusnya sudah tidak dipandang sebagai amal atau derma, melainkan sebagai ajang kompetisi antar-entitas dalam rangka kepeduliannya terhadap lingkungan, dan eko-efisiensi sebagai pelengkap dan mendukung pengembangan perusahaan yang berkesinambungan. Tujuan eko-efisiensi adalah untuk mengurangi dampak lingkungan per unit yang diproduksi dan dikonsumsi. Dengan mengurangi sumber daya diperlukan bagi terbentuknya produk serta pelayanan yang lebih baik maka bisnis dapat mencapai keuntungan karena mempunyai daya saing.

Menurut *World Business Council for Sustainable Development* (2000), pendekatan untuk penerapan konsep dan pengukuran kinerja Eko-efisiensi sangat bervariasi. Perusahaan yang telah menerapkan konsep eko-efisiensi dalam kebijakannya ditandai dengan perolehan sertifikasi ISO 14001 yang merupakan salah satu indikator dimana perusahaan telah menerapkan sistem manajemen lingkungan dalam kebijakan perusahaan (Putri, 2019). Selain itu, Verfaillie and Bidwell (2001) dalam *measuring eco-efficiency* menyatakan bahwa pengukuran eko-efisiensi pada sektor bisnis umumnya berdasarkan rasio dari nilai produk maupun jasa terhadap dampak terhadap lingkungan yang dihasilkan oleh produk tersebut.

Dari keseluruhan item dampak lingkungan (*environmental impact*) yang berlaku, pengukuran setiap sektor perusahaan tentunya berbeda-beda (Verfaillie & Bidwell, 2001). Hal

ini diakibatkan karena beberapa penggunaan indikator dampak lingkungan juga berbeda seperti penggunaan material yang jauh berbeda antara pertambangan dengan manufaktur. Tidak hanya itu, untuk indikator nilai suatu produk atau jasa setiap sektor juga berbeda seperti kuantitas produksi yang dihasilkan pertambangan dengan sub-sektor makanan yang tidak kompatibel. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Yulius Windrianto (2016), Verfaillie and Bidwell (2001) mengungkapkan beberapa indikator yang dapat digunakan secara umum untuk semua sektor bisnis adalah :

- a. Nilai produk / jasa : indikator yang umum digunakan adalah indikator nilai keuangan yakni total pendapatan dari seluruh penjualan kepada pelanggan dalam waktu tertentu mengingat semua perusahaan mengungkapkan nilai ekonomi penjualannya.
- b. Dampak lingkungan : konsumsi energi, konsumsi air, emisi perusak ozon, emisi gas rumah kaca

Environmental Cost

Environmental cost (biaya lingkungan) adalah biaya yang timbul dalam internal maupun eksternal perusahaan dan seluruh biaya yang terjadi berhubungan dengan kerusakan maupun perlindungan lingkungan. Menurut Hansen dan Mowen (2012) perusahaan dapat menerapkan prinsip tersebut dalam bentuk pengelolaan dan pengendalian biaya lingkungan

Lima tujuan inti dari perspektif biaya lingkungan adalah meminimalkan penggunaan bahan baku meminimalkan penggunaan bahan baku atau bahan yang masih asli, penggunaan barang berbahaya, kebutuhan energi untuk produksi dan penggunaan produk, pelepasan residu padat, cair, dan gas, serta memaksimalkan peluang untuk daur ulang. Menurut Hansen dan Mowen (2012) perusahaan dapat menerapkan prinsip tersebut dalam bentuk pengelolaan dan pengendalian biaya lingkungan. Biaya lingkungan dikategorikan menjadi :

- a. *Prevention cost*, merupakan biaya yang dikeluarkan untuk investasi yang dibuat dalam usaha untuk menjamin konfirmasi yang dibutuhkan dalam hal ini adalah mencegah kualitas yang buruk dari barang atau jasa yang dihasilkan dan mencegah diproduksi limbah dan atau sampah yang menyebabkan kerusakan lingkungan.
- b. *Appraisal cost*, merupakan biaya yang dikeluarkan untuk mengidentifikasi kesalahan setelah kejadian dan memastikan kesesuaian barang atau jasa yang dihasilkan dengan peraturan pemerintah maupun peraturan internal perusahaan. Biaya pemeriksaan ditujukan untuk aktivitas yang dilakukan dalam menentukan apakah produk, proses, dan aktivitas lainnya di perusahaan telah memenuhi standar lingkungan yang berlaku atau tidak.

- c. *Internal failure cost*, merupakan biaya memperbaiki kembali dan biaya perbaikan sebelum diserahkan kepada pelanggan agar dapat dikendalikan oleh perusahaan sehingga tidak mencemari lingkungan. Dengan kata lain upaya menghilangkan dan mengolah limbah sampah ketika diproduksi. Tujuan dari aktivitas kegagalan internal adalah untuk memastikan bahwa limbah dan sampah yang diproduksi tidak dibuang ke lingkungan luar dan untuk mengurangi tingkat limbah yang dibuang sehingga jumlahnya tidak melewati standar lingkungan.
- d. *External failure cost*, merupakan biaya yang memperbaiki kembali dan biaya perbaikan setelah diserahkan kepada pelanggan dan muncul karena adanya kontaminasi atau kerusakan lingkungan akibat kegiatan operasional perusahaan.

Environmental Disclosure

Environmentl disclosure atau pengungkapan lingkungan didefinisikan sebagai kumpulan informasi yang berhubungan dengan aktivitas pengelolaan lingkungan oleh perusahaan di masa lalu, sekarang dan yang akan datang. Informasi ini dapat diperoleh dengan banyak cara, seperti pernyataan kualitatif, asersi atau fakta kuantitatif, bentuk laporan keuangan atau catatan kaki. (Berthelot dan Robert, 2011). Pertanggungjawaban sosial perusahaan diungkapkan dalam laporan yang disebut *Sustainability Reporting*.

Pengungkapan informasi lingkungan merupakan jenis pengungkapan sukarela. Selain itu, Harte dan Owen dalam Nurleli & Faisal (2017) menyatakan belum adanya standar mengenai item pengungkapan menyebabkan informasi lingkungan yang diungkapkan oleh perusahaan. Sehingga pada saat ini masih bersifat umum dan sangat bervariasi.. Perusahaan dalam menerbitkan *sustainability report* atau laporan keberlanjutan sebagai media pengungkapan informasi lingkungan berpedoman pada standar yang diinisiasi oleh *Global Reporting Initiative*. Standar GRI G4 adalah standar global pertama dan banyak diadopsi untuk pelaporan keberlanjutan sejak tahun 1997 (Pedoman GRI, 2013). Dalam hal ini kategori lingkungan merupakan item yang sering dijadikan acuan dalam pengungkapan lingkungan (*environmental disclosure*) GRI G-4 yakni berisi 34 item dengan 12 aspek didalamnya.

Pengaruh Environmental Cost terhadap Eko efisiensi

Hubungan *Environmental cost* dengan eko-efisiensi suatu perusahaan didasarkan pada konsep teori *stakeholder*. Dikatakan bahwa perusahaan bukanlah entitas yang hanya beroperasi untuk kepentingannya sendiri namun harus memberikan manfaat bagi *stakeholder*-nya. dengan meningkatkan biaya pengendalian lingkungan akan menciptakan efisiensi lingkungan (Harnaningrum, 2016). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa dengan

mengeluarkan *environmental cost* akan menciptakan keunggulan dibandingkan dengan perusahaan lain yaitu keunggulan kompetitif (Gunawan, 2012).

Selain itu, adanya alokasi biaya lingkungan yang dikeluarkan oleh perusahaan menunjukkan kepeduliannya dalam mengurangi dampak lingkungan. Untuk mengurangi dampak negatif dari perusahaan, maka perlu dilakukan perbaikan biaya dan dorongan kepada proses produk yang bersih. Dengan biaya lingkungan juga memberikan peluang untuk perusahaan dalam meminimalisasi konsumsi energy, dan eko-efisiensi akan semakin meningkat. Sehingga hipotesis yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

H₁ : *Environmental cost* berpengaruh positif dan signifikan terhadap eko-efisiensi.

Pengaruh *Environmental Cost* terhadap *Environmental Disclosure*

Konsep legitimasi melandasi hubungan antara *environmental cost* terhadap *environmental disclosure* dengan teori legitimasi. Kontak sosial dalam hal ini merupakan biaya lingkungan yang dikeluarkan perusahaan terhadap lingkungan yang diungkapkan dalam pelaporan perusahaan. *Social cost* dan *environmental cost* dapat meningkatkan legitimasi (Pujiasih, 2013). Selain itu, tingkat pengeluaran biaya sosial dan lingkungan perusahaan berpengaruh positif terhadap pengungkapan perusahaan (Hadi, 2011).

Alokasi *environmental cost* mengindikasikan adanya kepedulian entitas terhadap lingkungan dan kemudian dicantumkan dalam pengungkapan lingkungan (*environmental disclosure*) akan dianggap suatu *good news*. Artinya, kualitas *environmental disclosure* sebuah perusahaan akan dinilai baik dengan adanya *environmental cost*. Oleh karena itu, hipotesis yang dapat dibangun adalah :

H₂ : *Environmental cost* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *environmental disclosure*.

Pengaruh *Environmental Disclosure* terhadap *Eko-efisiensi*

Praktek penerapan *environmental disclosure* sangat didasari oleh konsep teori *stakeholder*. Hal ini dikarenakan *stakeholder* memiliki peran yang sangat penting bagi *sustainability* sebuah perusahaan. Belandaskan eko-efisiensi sebagai salah satu indikator kinerja lingkungan yang berarti peningkatan eko-efisiensi berasal dari perbaikan kinerja lingkungan (Stephen schmidheiny, 1992). Sebuah studi riset berkaitan dengan sustainability report dan kinerja perusahaan menunjukkan hasil bahwa perusahaan-perusahaan yang mengungkapkan laporan berkelanjutan memiliki pengaruh terhadap kinerja perusahaan (Annisa dan Wiwin, 2009). Penelitian lain menunjukkan bahwa tanggung-jawab lingkungan perusahaan memiliki implikasi terhadap public environmental reporting, dimana

pengungkapan lingkungan yang berkualitas akan meningkatkan kinerja lingkungan secara signifikan (Sane, 2003),.

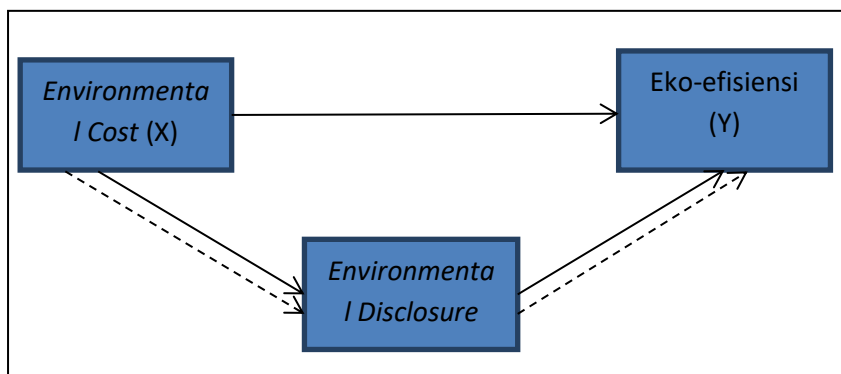
Adanya pengungkapan lingkungan mengindikasikan kepedulian terhadap lingkungan termasuk dalam efisiensi penggunaan energi dalam aktivitas produksi perusahaan yang sejalan dengan peningkatan eko-efisiensi. Sehingga hipotesis yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

H₃ : *Environmental disclosure* berpengaruh positif dan signifikan terhadap eko-efisiensi. Pengaruh *Environmental Disclosure* sebagai Pemediasi atas Pengaruh *Environmental Cost* terhadap *Eko-efisiensi*

Efek mediasi *environmental disclosure* atas pengaruh *environmental cost* terhadap tingkat eko-efisiensi dalam penelitian ini dihubungkan dengan adanya teori *stakeholder*. *Stakeholder* memiliki peran yang sangat penting bagi *sustainability* perusahaan. Adanya anggaran *environmental cost* yang tinggi diharapkan dapat menunjang *environmental disclosure* sehingga dapat memberikan pandangan yang baik kepada investor tentang *sustainability* perusahaan.

Oleh sebab itu, perusahaan yang mengalokasikan biaya lingkungan dan kemudian diungkapkan dalam *environmental disclosure* dimana dari pengungkapan inilah *stakeholder* dapat mengendalikan pemakaian sumber daya secara efisien dan efektif untuk kegiatan operasi perusahaan dan memiliki pengaruhnya terhadap eko-efisiensi perusahaan akan semakin tinggi. Sehingga hipotesis yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut :

H₄ : *Environmental disclosure* memediasi pengaruh *environmental cost* terhadap eko-efisiensi perusahaan



Gambar 1
Kerangka Pemikiran

Sumber: Data Diolah, 2020

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan analisis, penelitian ini mengambil dan mengkaji data perusahaan pertambangan dan perusahaan manufaktur yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2012-2018 sebagai objek penelitian. Pemilihan periode ini didasarkan pada Peraturan Pemerintah No.47 Tahun 2012 tentang implementasi tanggung jawab sosial dan lingkungan perusahaan di Indonesia. Pada penelitian ini jenis data yang digunakan adalah kuantitatif. Data yang digunakan adalah data sekunder berupa laporan keuangan, laporan tahunan, dan laporan keberlanjutan perusahaan manufaktur dan pertambangan yang terdaftar di BEI periode 2012-2018 yang memenuhi kriteria sampel.

Penentuan sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel yang dilakukan sesuai dengan kriteria yang dikehendaki. Adapun kriteria yang digunakan adalah perusahaan sektor terkait yang *listing* di BEI secara konsisten dari periode penelitian, perusahaan yang menerbitkan *sustainability report*, telah memenuhi standar eko-efisiensi dalam bentuk perolehan sertifikasi ISO 14001, dan menerbitkan laporan keuangan dengan menggunakan kurs rupiah. Penelitian ini menggunakan 8 perusahaan atau 56 sampel.

Tabel 1
Prosedur Pemilihan Sampel

No.	Proses Eliminasi	Jumlah
1.	Jumlah perusahaan pertambangan dan manufaktur yang terdaftar di BEI periode 2012-2018	186
2.	Perusahaan sektor manufaktur dan pertambangan yang tidak <i>listing</i> di BEI secara konsisten pada periode 2012-2018	(32)
3.	Perusahaan yang tidak menerbitkan <i>sustainability report</i> secara tetap pada 2012-2018	(144)
4.	Perusahaan yg belum memenuhi standar eko-efisiensi	0
5.	Perusahaan yang tidak menggunakan kurs rupiah dalam laporan keuangannya	(2)
	Jumlah Perusahaan	8
	Jumlah pengamatan 2012-2018 (x7)	56

Sumber: Bursa Efek Indonesia, 2020

Variabel dependen pada penelitian ini adalah eko-efisiensi yang diartikan sebagai sebuah konsep dimana proses penyediaan barang dan jasa dalam rangka meningkatkan produktivitas

perusahaan dan secara simultan mengurangi dampak lingkungan. Dalam penelitian ini, Eko-efisiensi sebagai variabel laten direpresentasikan melalui 3 variabel manifest (Verfaillie & Bidwell, 2001).

Adapun variabel independen dalam penelitian ini adalah *environmental cost* yang diartikan sebagai biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam rangka perlindungan lingkungan dan sebagai akibat dari kerusakan lingkungan yang ditimbulkan dari aktivitas operasional perusahaan baik lingkungan internal ataupun external perusahaan. Babalola (2012) mengemukakan bahwa biaya lingkungan dapat dihitung dengan menjumlahkan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk lingkungan perusahaan dan dibagi dengan laba bersih.

Selain itu, yang menjadi variabel intervening dalam penelitian ini adalah *environmental disclosure* yang merupakan kumpulan informasi berupa pernyataan kualitatif, asersi, atau fakta kuantitatif yang diungkapkan suatu perusahaan secara sukarela mengenai aktivitas pengelolaan lingkungan internal maupun eksternal perusahaan. Sejalan dengan penelitian Sahla & Aliyah (2016), *environmental disclosure* mengacu pada indikator aspek material kategori lingkungan yang terdapat pada pedoman pelaporan GRI atau disebut G4 yang terdapat dalam *sustainability report*. Sebagaimana penelitian At-Tuwaijri *et al.* (2002), *environmental disclosure* dapat diukur dengan menggunakan indeks pengukuran dengan skor (*scoring measure index*), yakni membandingkan jumlah item yang diungkapkan sebuah perusahaan dengan jumlah item pengungkapan penuh

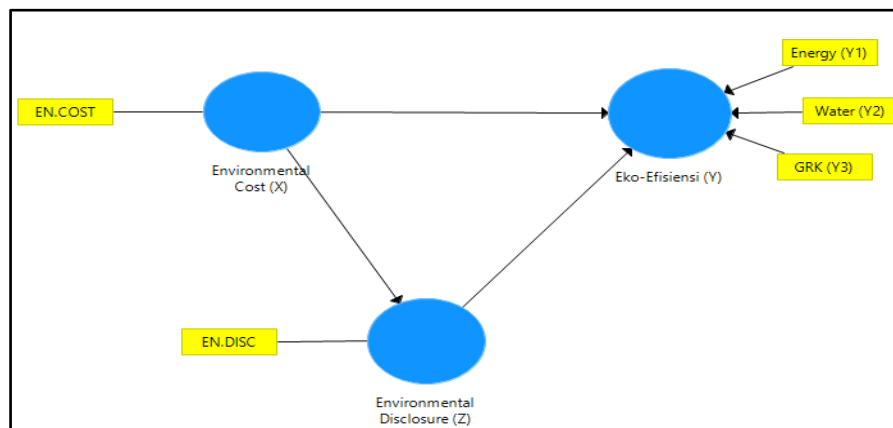
Tabel 3
Definisi Operasional Variabel

Variabel	Pengukuran	Skala
Penggunaan Energi (<i>Energy Consumption</i>) (Y1)	$\frac{\text{Pendapatan (Rp)}}{\text{Konsumsi Energi (Gigajoules)}}$	Rasio
Penggunaan Air (<i>Water Consumption</i>) (Y2)	$\frac{\text{Pendapatan (Rp)}}{\text{Konsumsi Air (m}^3\text{)}}$	Rasio
Emisi Gas Rumah Kaca (<i>Greenhouse Gas Emission</i>) (Y3)	$\frac{\text{Pendapatan (Rp)}}{\text{Emisi GRK (ton CO}_2\text{ eq)}}$	Rasio
<i>Environmental Cost</i> (X)	$\frac{\text{Biaya Lingkungan (Rp)}}{\text{Laba Bersih (Rp)}}$	Rasio
<i>Environmental Disclosure</i> (Z)	$\frac{\text{Jumlah Item yang Diungkapkan}}{\text{Jumlah Item yang Seharusnya Diungkapkan}}$	Rasio

Sumber : Data diolah, 2020

Penelitian ini menggunakan metode analisis data *Partial Least Square* (PLS). Analisis data untuk penelitian ini menggunakan software *smartPLS* versi 3.0. Mengacu pada gambar 1 mengenai model struktural penelitian maka pengukuran menggunakan hanya satu sub model

yakni model struktural (*inner model*) karena indikator pembentuk variabel laten bersifat formatif sehingga tidak memerlukan uji validitas dan reliabilitas (Ghazali & Latan, 2015).



Gambar 2
Model Struktural

Sumber : Output Smart PLS 3.0, 2020

Mengacu pada model struktural pada gambar 2, dilakukan evaluasi model dengan memperhatikan *R-Squares* (R^2) untuk setiap variabel laten endogen sebagai kekuatan prediksi dari model struktural. Selain itu, *effect size* dapat diukur dengan menggunakan *F-Squares* (f^2) yang menjelaskan pengaruh *substantive* variabel laten eksogen tertentu terhadap variabel laten endogen pada tatanan structural. Ghazali & Latan (2015) menyatakan *path coefficient* sebagai pengujian hipotesis melalui prosedur *bootstrapping*.

- a. *Dirrect Effect* : melihat pengaruh langsung antar-variabel, dilakukan untuk menguji hipotesis I, II, dan III
 - *P-value* < α (0.05)
 - *Original Sample* (Koefisien Parameter) = positif
- b. *Indirect Effect* : Melihat pengaruh mediasi, untuk menguji hipotesis IV
 - *P-value* < α (0.05) artinya memiliki efeik mediasi
 - Koefisien Jalur > Koefisien Parameter = *full mediation*
 - Koefisien Jalur < Koefisien Parameter = *partial mediatio*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian *R-Square* (R^2)

Tabel 4

Nilai <i>R-Squares</i> (R^2)	
	<i>R-Squares</i>
ED	0.144
EE	0.790

Sumber : Output Smart PLS, 2020

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa 79% variabel Eko-Efisiensi (EE) dipengaruhi oleh variabel *environmental cost* (EC) artinya EC memiliki pengaruh kuat terhadap EE. Disisi lain, 14,4% variabel *environmental disclosure* (ED) dipengaruhi oleh variabel *environmental disclosure* (EC), memiliki pengaruh lemah.

Pengujian *F-Squares* (f^2)

Tabel 5

Nilai <i>F-Squares</i> (f^2)		
	EC	ED
EC		0.169
ED		0.814
EE		

Sumber : Output Smart PLS, 2020

Dalam tabel 5 menunjukkan bahwa *environmental cost* sebagai variabel laten prediktor terhadap *environmental disclosure* memiliki pengaruh yang cukup (moderat) yakni sebesar 0.169. *Environmental cost* terhadap eko-efisiensi memiliki pengaruh yang kuat sebesar 1.544. Disisi lain, *environmental disclosure* memiliki pengaruh kuat dalam tatanan struktural terhadap eko-efisiensi.

Path Coefficient

Tabel 6

Hasil Pengujian Path Coefficient Direct Effect

	<i>Original ample</i>	<i>Sample Mean</i>	<i>Standard Deviation</i>	<i>T Statistics</i>	<i>P Values</i>
EC→ED	0.380	0.406	0.061	6.225	0.000
EC→EE	0.616	0.607	0.094	6.573	0.000
ED→EE	0.447	0.452	0.090	4.989	0.000

Sumber : Output Smart PLS, 2020

Tabel 6 menjelaskan pengaruh langsung yang ditimbulkan dari variabel yang berkaitan. Sehingga, dapat diinterpretasikan bahwa pengaruh *environmental cost* (EC) terhadap *environmental disclosure* (ED) adalah signifikan ($p\text{-value} = 0.000$) dan EC secara positif mempengaruhi ED ($C = 0.380$). EC terhadap eko-efisiensi (EE) memiliki pengaruh yang signifikan ($p\text{-value} = 0.000$) dan EC secara positif mempengaruhi EE ($C = 0.616$). ED mempengaruhi EE secara positif dan signifikan mengingat C bernilai 0.447 dan $p\text{-value}$ 0.000.

Selanjutnya, evaluasi pengujian *indirect effect* dapat dilihat pada table 5, dimana dapat diinterpretasikan bahwa *environmental disclosure* (ED) memiliki efek mediasi atas pengaruh *environmental cost* (EC) terhadap eko-efisiensi (EE) mengingat $p\text{-value} = 0.00$ dibawah taraf signifikan, dengan arah hubungan yang dilihat dari original sample adalah 0.17.

Tabel 7

Hasil Pengujian Path Coefficient Indirect Effect

	<i>Original Sample</i>	<i>Sample Mean</i>	<i>Standard Deviation</i>	<i>T Statistics</i>	<i>P Values</i>
EC→ED					
EC→EE	0.170	0.183	0.046	3.735	0.000
ED→EE					

Sumber : Output Smart PLS, 2020

Pengaruh Environmental Cost terhadap Eko-Efisiensi

Berdasarkan hasil penelitian yang tercantum dalam tabel 7, EC memiliki pengaruh yang signifikan terhadap EE. Sementara itu, EC terhadap EE menunjukkan koefisien parameter 0.616. Artinya, setiap kenaikan variabel *environmental cost* sebesar 1 satuan akan meningkatkan nilai eko-efisiensi sebesar 0.616 yang berarti hubungan antara EC dan EE adalah positif sehingga hipotesis (H1) diterima Sejalan dengan teori *stakeholder* yang menyatakan bahwa entitas tidak hanya berdiri untuk kepentingan internal perusahaan itu sendiri tetapi juga harus memberikan manfaat bagi para *stakeholder*-nya. Keberadaan *environmental cost* dalam rangka perbaikan dan pengelolaan lingkungan hidup oleh perusahaan. Alokasi *environmental cost* sebagai wujud untuk peningkatan produktivitas dan perbaikan dampak lingkungan. Keberadaan *environmental cost* sangat menentukan tingkat eko-efisiensi suatu perusahaan mengingat 79% variabel eko-efisiensi ditentukan oleh *environmental cost* dan sisanya sebesar 21% oleh variabel lain. Hasil penelitian ini selaras dengan yang dilakukan Kurniati *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa penerapan *environmental management accounting* berpengaruh positif signifikan terhadap eko-efisiensi. Selain itu eko-efisiensi sebagai perwujudan konsep *triple bottom line* yang diukur dalam keunggulan kompetitif seperti dalam

penelitian Gunawan (2012) yang menjelaskan hubungan antara biaya lingkungan terhadap keunggulan kompetitif perusahaan adalah positif. Berkaitan dengan pendapatan yang menjadi bagian penentu besarnya eko-efisiensi dalam penelitian ini, penelitian Babalola (2012) menemukan bahwa biaya lingkungan dengan profitabilitas perusahaan di Nigeria memiliki hubungan positif signifikan.

Pengaruh Environmental Cost terhadap Environmental Disclosure

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4, hubungan *environmental cost* (EC) terhadap *environmental disclosure* (ED) signifikan. Koefisien parameter variabel EC terhadap ED menunjukkan 0.38. Artinya, setiap kenaikan variabel *environmental cost* sebesar 1 satuan akan meningkatkan nilai *environmental disclosure* sebesar 0.38. Adapun hubungan EC terhadap ED adalah positif mengingat koefisien parameter bernilai positif sehingga hipotesis (H2) diterima.

Hubungan *environmental cost* terhadap *environmental disclosure* didasarkan pada teori legitimasi dimana teori ini mengatur interaksi antara perusahaan dengan lingkungannya yakni para *stakeholder*. Artinya, kontrak sosial yang dibangun dari konsep legitimasi ini adalah *environmental cost* dari perusahaan sebagai jaminan akan komitmen dan *environmental disclosure* sebagai mediator untuk *stakeholder*. Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pujiasih (2013) dimana hasil menunjukkan positif dan signifikan atas pengaruh *environmental cost* terhadap *environmental disclosure*.

Pengaruh Environmental Disclosure terhadap Eko-efisiensi

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian pada tabel 4, menunjukkan bahwa *environmental disclosure* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap eko-efisiensi (EE). Selain itu ED berpengaruh positif dan signifikan terhadap EE yang mana hal ini sejalan dengan apa yang dirumuskan dalam hipotesis (H3) sebelumnya. Artinya hipotesis (H3) diterima.

Sejalan dengan konsep teori *stakeholder* dimana *stakeholder* memiliki peran yang sangat krusial bagi keberlanjutan (*sustainability*) suatu entitas. Hal inilah yang melandasi adanya praktek pengungkapan tanggung jawab lingkungan maupun sosial perusahaan. *Environmental disclosure* sebagai mediator perusahaan dalam menegaskan komitmennya terhadap lingkungan yang ditujukan kepada para pemangku kepentingan, pemerintah, investor, masyarakat maupun calon investor yang dalam hal ini adalah *stakeholder* perusahaan.

Melalui pengungkapan lingkungan, *stakeholder* dapat mempertimbangkan keputusan terhadap suatu perusahaan. Artinya, ketika *environmental disclosure* suatu perusahaan memiliki kualitas yang baik, *stakeholder* yang menganggap suatu *good news* dengan kata lain dukungan *sustainability* dapat diperoleh perusahaan. Hal ini akan berimplikasi kepada

meningkatkan pertumbuhan pangsa pasar, dimana penjualan semakin meningkat, serta laba dapat tercapai dengan mudah. Sejalan dengan pengukuran eko-efisiensi dimana pendapatan atau penjualan suatu perusahaan sebagai nilai produk yang kemudian menyebabkan adanya peningkatan eko-efisiensi. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Sane (2003) yang menyatakan *environmental disclosure* berpengaruh positif signifikan terhadap kinerja lingkungan, dengan asumsi bahwa Stephen Schmidheiny (1992) menegaskan kinerja lingkungan merupakan implikasi dari eko-efisiensi. Selain itu, Annisa & Wiwin (2009) mengungkapkan adanya hubungan positif antara *environmental disclosure* dengan kinerja keuangan dimana kinerja keuangan berasal dari peningkatan produktivitas dan sejalan dengan adanya peningkatan eko-efisiensi suatu perusahaan.

Pengaruh Mediasi Environmental Disclosure atas Pengaruh Environmental cost terhadap Eko-efisiensi

Berdasarkan hasil penelitian yang tertuang dalam tabel 5, dalam pengujian *path coefficient indirect effect* menunjukkan *P-Value* 0.000 dibawah 0.05 artinya *environmental disclosure* memiliki pengaruh mediasi terhadap hubungan *environmental cost* dan eko-efisiensi. Selain itu dari nilai koefisien parameter dan koefisien jalur dinyatakan bahwa *environmental disclosure* memiliki efek mediasi sebagian (*partial mediation*) atas *environmental cost* mempengaruhi eko-efisiensi.

Hasil penelitian ini selaras dengan konsep teori *stakeholder* dimana ketika *Environmental disclosure* dijadikan sebagai variabel yang menjembatani pengaruh *environmental cost* terhadap eko-efisiensi. Artinya, ketika biaya lingkungan dikeluarkan dan kemudian diungkapkan dalam *environmental disclosure* akan berdampak pada peningkatan eko-efisiensi. Namun, dengan efek mediasi sebagian atas pengaruh *environmental disclosure* sebagai mediator artinya perusahaan tidak harus melaporkan alokasi biaya lingkungan dalam pengungkapan lingkungan untuk peningkatan eko-efisiensi. Mengingat alokasi biaya lingkungan yang memang digunakan untuk perbaikan kualitas output produk tanpa melalui pengungkapan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh *environmental cost* terhadap eko-efisiensi, dengan *environmental disclosure* sebagai pemediasi. Adapun benang merah yang dapat ditarik dalam penelitian ini adalah (1) *Environmental cost* berpengaruh positif dan signifikan terhadap eko-efisiensi. (2) *Environmental cost* berpengaruh positif dan signifikan terhadap *environmental disclosure*. (3) *Environmental disclosure* berpengaruh positif dan

signifikan terhadap eko-efisiensi. (4) *Environmental disclosure* memiliki pengaruh mediasi sebagian (*partial mediation*) atas pengaruh *environmental cost* terhadap eko-efisiensi

Hasil penelitian ini memiliki beberapa implikasi. Bagi perusahaan dalam hal ini sudah sewajarnya melakukan alokasi *environmental cost* sebagai wujud komitmen dalam lingkungan dimana sejalan dengan mewujudkan konsep *triple bottom line*. Dengan dialokasikannya biaya lingkungan, perusahaan tidak hanya memenuhi tugas mereka dalam mengurangi dampak lingkungan tetapi perusahaan juga akan memperoleh peningkatan produktifitas dan kinerja perusahaan yang dalam hal ini merupakan implikasi dari adanya peningkatan eko-efisiensi.

Selanjutnya, bagi para investor diharapkan mempertimbangkan keberadaan alokasi *environmental cost* sebagai komitmen perusahaan pengelolaan lingkungan. Selain itu, dalam penetapan regulasi, pemerintah sebagai pemangku kebijakan ada baiknya memperhatikan unsur *environmental cost* dan *environmental disclosure* sebagai implementasi Peraturan Perundang-undangan tentang tanggung jawab sosial lingkungan perusahaan dalam rangka menekan kerusakan lingkungan dan menyokong perekonomian negara. Hal ini terjadi mengingat efek domino yang ditimbulkan ketika biaya lingkungan dialokasikan dan kemudian perusahaan melakukan pengungkapan lingkungan sebagai wujud komitmen mereka dalam lingkungan yakni dengan meningkatnya produktifitas perusahaan yang kemudian berdampak pada peningkatan perekonomian negara.

Penelitian ini memiliki sejumlah keterbatasan dimana dalam melakukan perhitungan variabel penelitian perlunya justifikasi peneliti dalam mengelompokkan aktivitas perusahaan yang termasuk dalam *environmental cost* di beberapa sampel perusahaan. Penelitian selanjutnya diharapkan mampu untuk mempertegas pengelompokan biaya lingkungan yang sesuai dengan laporan kinerja sebuah perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Act, E. P. and B. C. (2012). Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999 Environmental Offsets Policy. In 1 (Issue October). Parliamentary Counsel.
- Babalola, Y. A. (2012). The impact of corporate social responsibility on firms' profitability in Nigeria. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 45(45), 39–50. [https://www.kau.edu.sa/Files/0060841/Subjects/impact on profitiability.pdf](https://www.kau.edu.sa/Files/0060841/Subjects/impact%20on%20profitability.pdf)
- Berthelot, S., & Robert, A.-M. (2011). Climate Change Disclosures: An Examination of Canadian Oil and Gas Firms. *Issues In Social And Environmental Accounting*, 5(2), 106. <https://doi.org/10.22164/isea.v5i2.61>
- Craig, D. (2002). Introduction: The legitimising effect of socialand environmental disclosures

- a theoretical foundation. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 15(3), 282–311. <https://doi.org/10.1108/09513570210435852>
- Fitriyani & Mutmainah, S. (2012). Keterkaitan Kinerja Lingkungan , Pengungkapan Corporate Social Responsibility CSR dan Kinerja Finansial. *Diponegoro Journal of Accounting*, 1–28.
<http://eprints.undip.ac.id/35522/1/JURNAL.FITRIYANI.AKT.REGII.C2C607063.pdf>
- Ghazali, I., & Latan, H. (2015). *Partial Least Squares ; Konsep, Teknik, dan Aplikasi* (2nd ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gunawan, E. (2012). Tinjauan Teoritis Biaya Lingkungan Terhadap Kualitas Produk Dan Konsekuensinya Terhadap Keunggulan Kompetitif Perusahaan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi*, 1(2), 47–50.
- Hansen, & Mowen. (2012). Managerial accounting, Akuntansi Manajerial. In *The British Accounting Review* (8th ed., Vol. 21, Issue 4). Salemba Empat.
[https://doi.org/10.1016/0890-8389\(89\)90042-5](https://doi.org/10.1016/0890-8389(89)90042-5)
- Harnaningrum, P. F. (2016). *Biaya lingkungan dalam mewujudkan eko-efisiensi perusahaan*. PP No. 47 Tahun 2012, (2012).
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2019). *Terus Tumbuh, Kontribusi Manufaktur Terhadap PDB Nasional Capai 19,86%*.
<https://www.kemenperin.go.id/artikel/20425/Terus-Tumbuh,-Kontribusi-Manufaktur-Terhadap-PDB-Nasional-Capai-19,86>
- Kurniati, E., Haji, A. T. S., & Renaningtya, A. P. (2019). Environmental Management Accounting (Ema) Pada Unit Urea Pt Petrokimia Gresik223.
- Act, E. P. and B. C. (2012). Environment Protection and Biodiversity Conservation Act 1999 Environmental Offsets Policy. In 1 (Issue October). Parliamentary Counsel.
- Babalola, Y. A. (2012). The impact of corporate social responsibility on firms’ profitability in Nigeria. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 45(45), 39–50. [https://www.kau.edu.sa/Files/0060841/Subjects/impact on profitiability.pdf](https://www.kau.edu.sa/Files/0060841/Subjects/impact%20on%20profitability.pdf)
- Berthelot, S., & Robert, A.-M. (2011). Climate Change Disclosures: An Examination of Canadian Oil and Gas Firms. *Issues In Social And Environmental Accounting*, 5(2), 106.
<https://doi.org/10.22164/isea.v5i2.61>
- Craig, D. (2002). Introduction: The legitimising effect of socialand environmental disclosures – a theoretical foundation. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 15(3), 282–311. <https://doi.org/10.1108/09513570210435852>

- Fitriyani & Mutmainah, S. (2012). Keterkaitan Kinerja Lingkungan , Pengungkapan Corporate Social Responsibility CSR dan Kinerja Finansial. *Diponegoro Journal of Accounting*, 1–28.
<http://eprints.undip.ac.id/35522/1/JURNAL.FITRIYANI.AKT.REGII.C2C607063.pdf>
- Ghazali, I., & Latan, H. (2015). *Partial Least Squares ; Konsep, Teknik, dan Aplikasi* (2nd ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Gunawan, E. (2012). Tinjauan Teoritis Biaya Lingkungan Terhadap Kualitas Produk Dan Konsekuensinya Terhadap Keunggulan Kompetitif Perusahaan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Akuntansi*, 1(2), 47–50.
- Hansen, & Mowen. (2012). Managerial accounting, Akuntansi Manajerial. In *The British Accounting Review* (8th ed., Vol. 21, Issue 4). Salemba Empat.
[https://doi.org/10.1016/0890-8389\(89\)90042-5](https://doi.org/10.1016/0890-8389(89)90042-5)
- Harnaningrum, P. F. (2016). *Biaya lingkungan dalam mewujudkan eko-efisiensi perusahaan*. PP No. 47 Tahun 2012, (2012).
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2019). *Terus Tumbuh, Kontribusi Manufaktur Terhadap PDB Nasional Capai 19,86%*.
<https://www.kemenperin.go.id/artikel/20425/Terus-Tumbuh,-Kontribusi-Manufaktur-Terhadap-PDB-Nasional-Capai-19,86>
- Kurniati, E., Haji, A. T. S., & Renaningtya, A. P. (2019). Environmental Management Accounting (Ema) Pada Unit Urea Pt Petrokimia Gresik Environmental Management Accounting (EMA) On Urea Unit PT Petrokimia Gresik. *Environmental Management Accounting (EMA) Pada Unit Urea Pt Petrokimia Gresik*, 5(3), 15–20.
- Nurleli, & Faisal. (2017). Pengaruh Pengungkapan Informasi Lingkungan Terhadap Kinerja Keuangan. *Kajian Akuntansi*, 16(1), 31–54.
 UU No. 40 Tahun 2007, 1 (2007).
- Pflieger, J., Fischer, M., Kupfer, T., & Eyerer, P. (2005). The Contribution of Life Cycle Assessment to Global Sustainability Reporting of Organizations. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 16(2), 167–179.
<https://doi.org/10.1108/14777830510583182>
- Prakarsa, P. I. T. (2016). *KEEPING A BLUE SKY : Being Different to Shape the Future*. www.
- Pujiasih. (2013). Pengaruh Kinerja Lingkungan terhadap Kinerja Perusahaan dengan Pengungkapan CSR sebagai Pemeditasi (Studi Empiris pada Perusahaan Manufaktur yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) Tahun 2009-2011). *UNNES Journal*, 1–

113. <https://lib.unnes.ac.id/18033/1/7211409065.pdf>
- Putri, A. Y. (2019). Pengaruh Eko-efisiensi terhadap nilai perusahaan. *Journal of Universitas Airlangga*, 12–31. <http://repository.unair.ac.id/87004/1/abstrak.pdf>
- Sahla, W. A., & Aliyah, S. S. R. (2016). Pengungkapan Corporate Social Responsibility Berdasarkan Global Reporting Initiative (GRI-G4) pada Perbankan Indonesia. *Jurnal INTEKNA*, 16(2), 101–200. <https://ejournal.poliban.ac.id/index.php/intekna/article/view/343/314>
- Savage, D. (2005). New Guidance on Environmental Management Accounting. *International Federation of Accountants*, 1–87. <https://www.ifac.org/about-ifac/professional-accountants-business/publications/international-guidance-document-environmental-management-accounting-2>
- Verfaillie, H., & Bidwell, R. (2001). *Measuring eco-efficiency — a guide to reporting company performance*. World Business Council for Sustainable Development.
- Yulius Windrianto, D. R. L. I. B. (2016). Pengukuran Tingkat Eko-Efisiensi Untuk Menciptakan Produksi Batik Yang Efisien dan Ramah Lingkungan (Studi Kasus di UKM Sri Kuncoro Bantul). *Jurnal OPSI*, 9(2), 143–149.