

**Inovasi Hijau, Umur *Top Management*, dan Profitabilitas: Studi pada Perusahaan Listrik**Rachmadi Kusentyo Putro<sup>1)</sup>, Arief Wibisono Lubis<sup>2)</sup><sup>1</sup> Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Indonesiaemail: [rachmadi.kusentyo@ui.ac.id](mailto:rachmadi.kusentyo@ui.ac.id)<sup>2</sup> Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Indonesiaemail: [ariefwl@ui.ac.id](mailto:ariefwl@ui.ac.id)**Abstract**

*The matter of climate change is progressively emerging as a worldwide preoccupation. Companies must innovate in order to overcome this challenge and simultaneously sustain their profitability. The future trajectory of a company is heavily contingent upon the extent to which its leaders actively pursue and implement innovative practices. This study seeks to examine the correlation between green innovation, the age of senior management, and profitability in electricity companies, which are the primary contributors to carbon emissions. Utilizing panel data regression analysis with secondary data spanning from 2013 to 2022, this study reveals that green process innovation exerts a noteworthy influence on return on assets (ROA). Furthermore, the age of top management acts as a moderating factor in the association between green process innovation and ROA. However, green product innovation does not exert a substantial influence on profitability. This study addresses the lack of research conducted on electricity companies, providing valuable insights for corporate stakeholders who are contemplating investments in green innovation and taking age into account when choosing top management. To enhance the academic rigor of this study, other factors pertaining to top management characteristics, such as educational background and diversity of the top management team, can be used.*

**Keywords:** *Green Process Innovation, Green Product Innovation, Top Management Age, Profitability, Electricity Companies*

**A. Latar Belakang Teoritis**

Isu perubahan iklim menjadi perhatian seluruh negara di dunia. Seluruh pihak wajib terlibat dalam pengurangan emisi karbon, sebagaimana visi dalam *Paris Agreement* tahun 2016, yaitu mencapai *net zero emissions*. Sektor listrik dan panas menjadi penyumbang terbesar emisi karbon dari tahun 1990 hingga tahun 2019. Di Amerika Serikat, perusahaan listrik menjadi penyumbang utama emisi karbon di negara Amerika Serikat<sup>1</sup>.

Tekanan dari negara untuk mengurangi emisi dengan menggunakan sumber-sumber daya yang lebih hijau semakin tinggi. Langkah ataupun keputusan yang akan diambil suatu perusahaan akan ditentukan oleh pemimpinya<sup>2</sup>. Suatu ide, penemuan, dan

solusi menjadi hal yang penting untuk membuat inovasi<sup>3</sup>, terutama yang berkaitan dengan inovasi hijau, baik itu inovasi proses hijau maupun inovasi produk hijau<sup>4</sup>. Dengan menerapkan inovasi hijau, perusahaan mampu meningkatkan kinerjanya<sup>5</sup>, terutama dari sisi profitabilitas, *return on assets* (ROA)<sup>6</sup>.

<sup>3</sup> M Solomon, *Real People, Real Choices* (Pearson, 2013).

<sup>4</sup> Yu-shan Chen, Shyh-bao Lai, and Chao-tung Wen, "The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan," *Journal of Business Ethics* 67 (2006): 331–339.

<sup>5</sup> Ilker Murat Ar, "The Impact of Green Product Innovation on Firm Performance and Competitive Capability: The Moderating Role of Managerial Environmental Concern," *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 62 (2012): 854–864, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.144>.

<sup>6</sup> Xuemei Xie, Jiage Huo, and Hailiang Zou, "Green Process Innovation, Green Product Innovation, and Corporate Financial Performance: A Content Analysis Method ☆," *Journal of Business Research* 101, no. January (2019): 697–706, <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.010>.

<sup>1</sup> Douglas G Cogan, "Corporate Governance and Climate Change," *Criminological and Legal Consequences of Climate Change*, no. March (2014).

<sup>2</sup> Donald C. Hambrick and Phyllis A. Mason, "Upper Echelons: The Organization as a Reflection of Its Top Managers," *Academy of Management Review* 9, no. 2 (1984): 193–206.

Dalam *Natural Resource Based-View Theory* (NRBV Theory), perusahaan akan dihadapkan suatu ancaman keberlangsungan perusahaan yang terkait dengan sumber daya lingkungan atau alam<sup>7</sup>. Namun, ancaman tersebut dapat dikonversi menjadi suatu peluang bagi perusahaan tergantung kemampuan dan kapabilitas yang dimiliki oleh pemimpin perusahaan<sup>8</sup>. Pemimpin perusahaan dapat diistilahkan sebagai *chairman*, *chief executive officer*, *president*, dan *chief operating officer*, namun secara umum dapat disebut *top management*<sup>9</sup>.

Kapabilitas *top management* dalam mengambil keputusan dapat dilihat dari karakteristiknya, salah satu aspek yang paling utama adalah umur<sup>10</sup>. Pengaruh *top management* sangat signifikan untuk menentukan arah perusahaan kedepannya, tidak terlepas juga dampaknya terhadap profitabilitas perusahaan<sup>11</sup>. *Top management* yang memiliki umur relatif muda akan meningkatkan profitabilitas perusahaan, ROA<sup>12</sup>. Di sisi lain, perusahaan yang memiliki *top management* relatif tua memiliki kecenderungan masa jabatan anggota direksi lainnya pendek sehingga mengurangi *return on*

*assets* (ROA) dan *return on equity* (ROE) perusahaan<sup>13</sup>.

Untuk mempercepat proses transisi energi menuju *net zero emissions* serta didukung kondisi perusahaan yang sehat, studi ini meneliti tentang hubungan inovasi hijau, umur *top management*, dan profitabilitas pada perusahaan listrik di dunia.

Inovasi hijau merupakan adanya aktivitas pembaharuan baik dari sisi perangkat keras maupun lunak yang berkaitan penggunaan sumber daya ramah lingkungan. Inovasi hijau terbagi menjadi dua, yaitu inovasi proses hijau dan inovasi produk hijau<sup>14</sup>. Inovasi proses hijau dapat diartikan adanya perubahan dan pembaharuan dalam proses bisnis yang dilakukan entitas usaha<sup>15</sup>. Sedangkan inovasi produk hijau adalah perubahan dan pembaharuan yang melibatkan material, energi, dan polusi, yang mana berdampak pada lingkungan secara keseluruhan siklus keberlangsungan produk dari awal pembuatan hingga pembuangan<sup>16</sup>.

Profitabilitas menjadi salah satu tolak ukur keberhasilan *top management* untuk mencapai visi perusahaan. Profitabilitas terdiri dari *return on assets* (ROA), *return on equity* (ROE), dan *profit margin*<sup>17</sup>. Beberapa studi menunjukkan bahwa inovasi proses

<sup>7</sup> Stuart L Hart, "A Natural-Resource-Based View of The Firm," *Academy of Management Review* 20 (1995): 986–1014.

<sup>8</sup> Hambrick and Mason, "Upper Echelons: The Organization as a Reflection of Its Top Managers."

<sup>9</sup> Margarethe F Wiersema and Karen A Bantel, "Top Management Team Demography and Corporate Strategic Change," *Academy of Management Journal* 35, no. 1 (1992): 91–121.

<sup>10</sup> L Barker III Vincent and C Mueller George, "CEO Characteristics and Firm R&D Spending," *Management Science* 48, no. 6 (2002): 782, <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=135292861&Fmt=7&clientId=4574&RQT=309&VName=PQD%5Cnpapers3://publication/uuid/9045D93C-3B72-447C-8A8C-A2241CDBFC39>.

<sup>11</sup> Urs S. Daellenbach, Anne M. McCarthy, and Timothy S. Schoenecker, "Commitment to Innovation: The Impact of Top Management Team Characteristics," *R and D Management* 29, no. 3 (1999): 199–208.

<sup>12</sup> Emilia Peni, "CEO and Chairperson Characteristics and Firm Performance," *Springer Science+Business Media, LLC*, no. June (2012).

<sup>13</sup> Tomohiko Tanikawa and Yuhee Jung, "Top Management Team (TMT) Tenure Diversity and Firm Performance: Examining The Moderating Effect of TMT Average Age," *International Journal of Organizational Analysis* 24, no. 3 (July 11, 2016): 454–470.

<sup>14</sup> Chen, Lai, and Wen, "The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan."

<sup>15</sup> Javier Amores-Salvadó, Gregorio Martín De Castro, and José E. Navas-López, "Green Corporate Image: Moderating The Connection Between Environmental Product Innovation and Firm Performance," *Journal of Cleaner Production* 83 (November 15, 2014): 356–365.

<sup>16</sup> Rosa Maria Dangelico and Devashish Pujari, "Mainstreaming Green Product Innovation: Why and How Companies Integrate Environmental Sustainability," *Journal of Business Ethics* 95, no. 3 (2010): 471–486.

<sup>17</sup> Stephen A. Ross, Randolph W. Westerfield, and Bradford D. Jordan, *Fundamentals of Corporate Finance* (McGraw Hill, 2022).

hijau berpengaruh positif terhadap ROA<sup>18</sup>. Tidak hanya inovasi proses hijau, inovasi produk hijau secara bersama-sama memiliki hubungan positif dengan ROA dan ROE<sup>19</sup>. Hal ini menjadi bukti empiris dari *NRBV Theory*, yang mana perusahaan dapat memanfaatkan sumber daya lingkungan menjadi suatu yang bermanfaat bagi perusahaan, seperti meningkatkan kinerja perusahaan<sup>20</sup>. Meskipun demikian, studi yang membahas fokus perusahaan listrik masih belum ada sehingga hipotesis yang dikembangkan dalam studi ini adalah sebagai berikut:

**H1a.** *Inovasi proses hijau berpengaruh signifikan terhadap ROA.*

**H1b.** *Inovasi proses hijau berpengaruh signifikan terhadap ROE.*

**H2a.** *Inovasi produk hijau berpengaruh signifikan terhadap ROA.*

**H2b.** *Inovasi produk hijau berpengaruh signifikan terhadap ROE.*

Berdasarkan *upper-echelons theory* (UET), keputusan perusahaan mengeluarkan biaya pengembangan dan penelitian untuk melakukan inovasi dipengaruhi oleh pembuat keputusan perusahaan, yaitu *top management*. Keputusan seorang *top management* ini berdasarkan kemampuan kognitifnya yang dapat diketahui dari karakteristik *top management*, seperti umur, latar belakang pendidikan, latar belakang sosio-ekonomi, pengalaman profesional, kondisi finansial, karakteristik grup, dan latar belakang

fungsional<sup>21</sup>. Umur menjadi aspek utama dalam melihat karakteristik *top management*<sup>22</sup>.

Perusahaan yang memiliki *top management* relatif lebih tua cenderung tidak memiliki ide atau gagasan yang baru, sehingga kurangnya inovasi yang dilakukan dalam perusahaan<sup>23</sup>. Dengan kurangnya inovasi akan berdampak keunggulan kompetitif perusahaan, yang dapat menurunkan profitabilitas<sup>24</sup>. Semakin tua *top management* perusahaan akan menurunkan ROA perusahaan, yang mana ROA menurun lebih besar ketika umur *top management* memasuki 60 tahun<sup>25</sup>. Sebuah perusahaan yang dipimpin oleh *top management* muda memiliki ROA yang lebih tinggi daripada perusahaan yang dipimpin oleh *top management* yang lebih tua<sup>26</sup>. Namun, masa jabatan anggota eksekutif dan profitabilitas perusahaan, ROA maupun ROE, menjadi memiliki hubungan negatif ketika perusahaan mempekerjakan *top management* yang memiliki umur relatif tua<sup>27</sup>. Studi pada perusahaan publik di Indonesia menjelaskan bahwa interaksi umur *top management* dan pelaporan keberlanjutan berdampak positif pada pengungkapan terkait lingkungan, seperti kepedulian akan sertifikasi ISO, penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan, dan pencegahan polusi. Artinya umur tidak menjadi permasalahan selama penyusunan pelaporan keberlanjutan memiliki kepentingan untuk *stakeholder*<sup>28</sup>. Oleh karena

<sup>21</sup> Hambrick and Mason, "Upper Echelons: The Organization as a Reflection of Its Top Managers."

<sup>22</sup> Vincent and George, "CEO Characteristics and Firm R&D Spending."

<sup>23</sup> Ibid.

<sup>24</sup> Rothaermel and Frank, *Strategic Management*, 2021.

<sup>25</sup> Sharon Belenzon, Anastasiya Shamshur, and Rebecca Zarutskie, "CEO's Age and The Performance of Closely Held Firms," *Strategic Management Journal* 40, no. 6 (June 1, 2019): 917–944.

<sup>26</sup> Peni, "CEO and Chairperson Characteristics and Firm Performance."

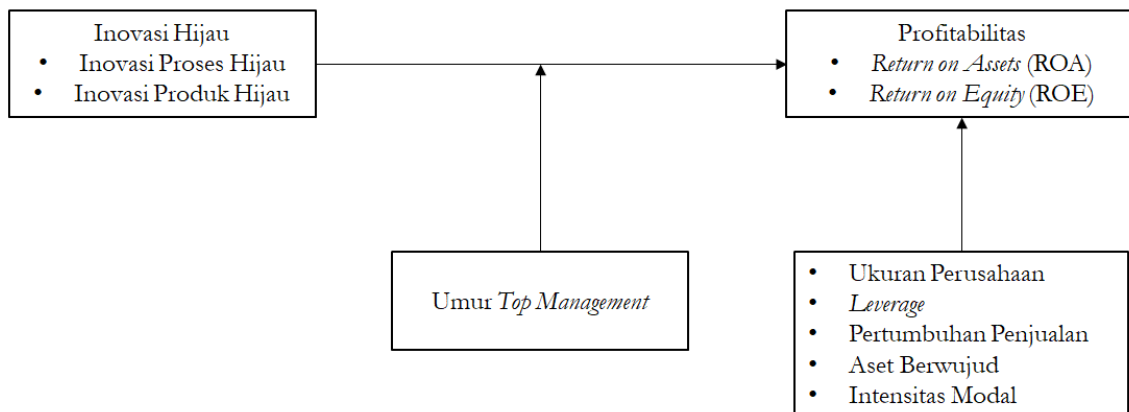
<sup>27</sup> Tanikawa and Jung, "Top Management Team (TMT) Tenure Diversity and Firm Performance: Examining The Moderating Effect of TMT Average Age."

<sup>28</sup> Kofi Mintah Oware and Dadson Awunyo-Vitor, "CEO Characteristics and Environmental Disclosure of Listed Firms in an Emerging Economy: Does

<sup>18</sup> Xie, Huo, and Zou, "Green Process Innovation , Green Product Innovation , and Corporate Financial Performance : A Content Analysis Method ☆"

<sup>19</sup> Adeel Tariq, Yuosre Badir, and Supasith Chonglertham, "Green Innovation and Performance: Moderation Analyses from Thailand," *European Journal of Innovation Management* 22, no. 3 (2019): 446–467.

<sup>20</sup> Hart, "A Natural-Resource-Based View of The Firm."



**Gambar 1.** Model Penelitian: Inovasi Hijau, Umur *Top Management*, dan Profitabilitas

itu, hipotesis yang dirumuskan dalam studi ini adalah sebagai berikut:

**H3a.** *Umur top management berpengaruh signifikan terhadap ROA.*

**H3b.** *Umur top management berpengaruh signifikan terhadap ROE.*

**H4a.** *Umur top management berdampak signifikan terhadap hubungan inovasi proses hijau dan ROA.*

**H4b.** *Umur top management berdampak signifikan terhadap hubungan inovasi proses hijau dan ROE.*

**H5a.** *Umur top management berdampak signifikan terhadap hubungan inovasi produk hijau dan ROA.*

**H5b.** *Umur top management berdampak signifikan terhadap hubungan inovasi produk hijau dan ROE.*

## B. Metode Penelitian

### 1. Data dan Sampel

Studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan penggunaan data sekunder. Sumber data diperoleh dari laporan tahunan dan laporan keberlanjutan dari pengungkapan yang dilakukan perusahaan pada situs perusahaan masing-masing.

Sampel dari studi ini adalah seluruh perusahaan listrik dunia yang berada pada

situs *World Benchmarking Alliances* dengan kriteria kategori perusahaan yang termasuk dalam “*electric utilities*”, mengungkapkan laporan tahunan, dan laporan keberlanjutan periode tahun 2013 hingga 2022.

### 2. Operasionalisasi Variabel

Berdasarkan Gambar 1, studi ini menggunakan variabel dependen, yaitu profitabilitas. Aspek pengurukan profitabilitas ini dinilai dari *return on assets* (ROA) dan *return on equity* (ROE). ROA merupakan laba bersih dibandingkan dengan besaran total aset yang dimiliki perusahaan, sedangkan ROE tercermin dari laba bersih dibandingkan dengan besaran total ekuitas yang dimiliki perusahaan<sup>29</sup>.

Pada model penelitian Gambar 1 menunjukkan bahwa variabel independen studi ini adalah inovasi hijau, yang dapat dibagi menjadi inovasi proses hijau dan inovasi produk hijau. Inovasi proses hijau diukur dengan kepemilikan sertifikat ISO 14001, yang dipublikasi pada laporan tahunan dan ataupun laporan keberlanjutan perusahaan. Dengan memiliki ISO 14001, perusahaan telah memiliki kepedulian terhadap lingkungan di dalam perusahaan, yang diterapkan dalam *environmental management system* (EMS) perusahaan<sup>30</sup>.

<sup>29</sup> Stephen A. Ross et al., *Corporate Finance, Corporate Finance*, 2017.

<sup>30</sup> Javier González-Benito and Óscar González-Benito, “Operations Management Practices Linked to the Adoption of ISO 14001: An Empirical Analysis of

Sustainability Reporting Format Matter?,” *Business Strategy and Development* 4, no. 4 (December 1, 2021): 399–410.

**Tabel 1.** Operasionalisasi Variabel

Variabel	Definisi	Pengukuran
ROA	<i>Return on Assets</i>	Laba Bersih dibagi Total Aset
ROE	<i>Return on Equity</i>	Laba Bersih dibagi Total Ekuitas
GPcI	Inovasi Proses Hijau	Dummy variable, 1 apabila memiliki sertifikat ISO 14001, 0 jika sebaliknya
GPdI	Inovasi Produk Hijau	Jumlah paten hijau di WIPO <i>Database</i>
AGE	Umur <i>Top Management</i>	Angka umur dari pemimpin perusahaan
SIZE	Ukuran Perusahaan	Logaritma Natural dari Total Aset
LEV	<i>Leverage</i>	Total Hutang dibagi Total Aset
SALE	Pertumbuhan Penjualan	Selisih penjualan tahun berjalan dengan tahun sebelumnya
TA	Aset Berwujud	Aset Tetap dibagi Total Aset
CI	Intensitas Modal	Total Aset dibagi Total Penjualan

Perusahaan diberi nilai 1 apabila telah memiliki sertifikat ISO 14001, sedangkan nilai 0 apabila tidak memiliki sertifikat ISO 14001<sup>31</sup>.

Pengukuran inovasi produk hijau sendiri berdasarkan paten hijau<sup>32</sup>. Setiap paten yang diterbitkan dalam periode berjalan bernilai 1<sup>33</sup>. Studi ini menggunakan *database* paten hijau secara global yang berasal dari *World Intellectual Property Organization (WIPO)*<sup>34</sup>.

Umur *top management* menjadi variabel moderasi pada studi ini. Umur ditentukan berdasarkan umur saat menjabat sebagai *top management* pada tahun berjalan. Apabila ada pergantian *top management*, *top management* dengan masa jabatan yang lebih lama dalam satu tahun tersebut yang terpilih. Dengan jabatan yang lebih lama, pengaruh yang dimiliki juga lebih besar dalam suatu

perusahaan. Umur menjadi faktor penting dalam karakteristik *top management*<sup>35</sup>.

Variabel kontrol yang digunakan dalam studi ini adalah ukuran perusahaan, *leverage*, pertumbuhan penjualan, aset berwujud, dan intensitas modal. Ukuran perusahaan dihitung berdasarkan natural logaritma dari total aset<sup>36</sup>. *Leverage* digunakan untuk mengelola dampak hutang pada profitabilitas<sup>37</sup>. Pertumbuhan penjualan adalah selisih penjualan tahun lalu dengan penjualan tahun berjalan dibandingkan dengan penjualan tahun berjalan<sup>38</sup>. Aset berwujud perusahaan sebagai pengukuran kesuksesan perusahaan mengelola keseluruhan aset menjadi aset berwujud<sup>39</sup>. Intensitas modal mengukur seberapa besar investasi yang menjadi aset terhadap penjualan yang dihasilkan<sup>40</sup>.

Spanish Manufacturers," *International Journal of Production Economics* 113, no. 1 (2008): 60–73.

<sup>31</sup> Xiaoping He and Shuo Jiang, "Does Gender Diversity Matter for Green Innovation?," *Business Strategy and the Environment* 28, no. 7 (2019): 1341–1356.

<sup>32</sup> Ibid.

<sup>33</sup> Kerui Du, Pengzhen Li, and Zheming Yan, "Do Green Technology Innovations Contribute to Carbon Dioxide Emission Reduction? Empirical Evidence from Patent Data," *Technological Forecasting and Social Change* 146, no. April 2018 (2019): 297–303, <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.010>.

<sup>34</sup> Blake Rayfield and Omer Unsal, "Green Innovation and Environmental Misconduct," *Managerial Finance* 48, no. 8 (2022): 1156–1173.

<sup>35</sup> Vincent and George, "CEO Characteristics and Firm R&D Spending."

<sup>36</sup> Wafa Ghardallou, "Corporate Sustainability and Firm Performance: The Moderating Role of CEO Education and Tenure," *Sustainability (Switzerland)* 14, no. 6 (2022).

<sup>37</sup> Ibid.

<sup>38</sup> Ibid.

<sup>39</sup> Ibid.

<sup>40</sup> Ki-hoon Lee and Byung Min, "Green R & D for Eco-Innovation and Its Impact on Carbon Emissions and Firm Performance," *Journal of Cleaner Production* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.114>.

Tabel 2. Statistik Deskriptif

Variabel	Observasi	Mean	Std. Dev	Min	Max
ROA	200	0,0200959	0,0363259	-0,2512912	0,1084535
ROE	200	0,0101521	0,8947578	-12,43745	0,6231366
GPcI	200	0,9	0,3007528	0	1
GPdI	200	0,45	1,384589	0	10
AGE	200	57,835	5,752673	44	71
SIZE	200	19,44547	6,259428	9,556339	25,95608
LEV	200	0,701205	0,1404439	0,3089052	0,9797956
TA	200	0,4431407	0,2508291	0,0050808	0,9089885
CI	200	3,456965	1,994551	0,7359356	23,30442
SALE	200	-0,065932	0,6033717	-7,199658	0,8979972

Tabel 3. Matriks Korelasi

Variabel	ROA	ROE	GPcI	GPdI	AGE	SIZE	LEV	TA	CI	SALE
<b>ROA</b>	1,00									
<b>ROE</b>	0,63	1,00								
<b>GPcI</b>	-0,02	-0,02	1,00							
<b>GPdI</b>	-0,07	0,02	0,08	1,00						
<b>AGE</b>	-0,08	0,02	-0,09	0,13	1,00					
<b>SIZE</b>	0,17	0,10	-0,13	-0,06	0,12	1,00				
<b>LEV</b>	-0,12	-0,05	0,02	0,09	0,08	-0,04	1,00			
<b>TA</b>	-0,05	0,01	0,39	0,05	0,09	-0,19	-0,32	1,00		
<b>CI</b>	0,03	0,03	-0,06	-0,08	0,09	0,28	-0,02	-0,12	1,00	
<b>SALE</b>	-0,00	0,17	-0,04	0,05	0,08	-0,07	-0,11	0,07	-0,65	1,00

3. Regresi Data Panel

Studi ini menggunakan regresi data panel untuk melakukan analisis pada model berikut ini:

$$ROA_{i,t} = \alpha + \beta_1 GPcI_{i,t-1} + \beta_2 GPdI_{i,t-1} + \beta_3 AGE_{i,t-1} + \beta_4 GPcI_{i,t-1} * AGE_{i,t-1} + \beta_5 GPdI_{i,t-1} * AGE_{i,t-1} + \beta_6 SIZE_{i,t-1} + \beta_7 LEV_{i,t-1} + \beta_8 SALE_{i,t-1} + \beta_9 TA_{i,t-1} + \beta_{10} CI_{i,t-1} \quad (1)$$

$$ROE_{i,t} = \alpha + \beta_1 GPcI_{i,t-1} + \beta_2 GPdI_{i,t-1} + \beta_3 AGE_{i,t-1} + \beta_4 GPcI_{i,t-1} * AGE_{i,t-1} + \beta_5 GPdI_{i,t-1} * AGE_{i,t-1} + \beta_6 SIZE_{i,t-1} + \beta_7 LEV_{i,t-1} + \beta_8 SALE_{i,t-1} + \beta_9 TA_{i,t-1} + \beta_{10} CI_{i,t-1} \quad (2)$$

Persamaan 1 untuk mengetahui hubungan variabel independen (inovasi proses hijau dan inovasi produk hijau), variabel moderasi (umur *top management*), dan variabel dependen (ROA). Sedangkan pada persamaan 2 menunjukkan model analisis

untuk mengetahui hubungan variabel independen (inovasi proses hijau dan inovasi produk hijau), variabel moderasi (umur *top management*), dan variabel dependen (ROE).

Regresi data panel merupakan model statistik yang menganalisis hubungan antara faktor independen dan variabel dependen dengan menggunakan kombinasi data panel, yang mencakup kumpulan data baik dari data *time series* maupun *cross section*. Berbagai metodologi dapat digunakan untuk memperkirakan model regresi data panel<sup>41</sup>.

Uji Chow dapat digunakan untuk menguji kesesuaian *Pooled OLS Regression* (OLS) dan *Fixed Effects Model* (FEM) untuk analisis tertentu. Uji Hausman digunakan untuk memastikan pemilihan model yang optimal antara *Fixed Effects Model* (FEM) dan

<sup>41</sup> Damodar N. Gujarati and Dawn C. Porter, *Basic Econometrics* (The McGraw-Hill, 2009).

**Tabel 4.** Hasil Regresi Data Panel

Variabel	Model 1 (ROA)	Model 2 (ROE)
	FEM	FEM
<i>Variabel Independen</i>		
GPcI	0,1433 (2,04)*	-1,6015 (-0,91)
GPdI	-0,0066 (-0,19)	0,5837 (0,87)
AGE	0,0030 (3,16)***	-0,0077 (-0,39)
<i>Variabel Moderasi</i>		
GPcI x AGE	-0,0021 (-1,80)*	0,0276 (0,93)
GPdI x AGE	0,0001 (0,23)	-0,0073 (-0,78)
<i>Variabel Kontrol</i>		
SIZE	-0,0642 (-2,71)**	-1,0480 (-1,40)
LEV	0,2026 (2,35)**	3,7994 (1,43)
TA	-0,0121 (-0,45)	-0,0507 (-0,12)
CI	0,0132 (2,10)**	0,3245 (1,12)
SALE	0,0298 (1,67)	0,9382 (1,10)
Konstanta	0,8947 (2,15)**	17,0794 (1,31)
R Square Within	0,2169	0,1862

\*\*\*  $p < 0,01$

\*\*  $p < 0,05$

\*  $p < 0,1$

*Random Effects Model (REM).* Uji Lagrange Multiplier ini digunakan untuk menentukan model yang unggul antara REM dan OLS.

Jika model *Ordinary Least Squares (OLS)* dan/atau *Fixed Effects Model (FEM)* merupakan model terbaik setelah melalui rangkaian pengujian, maka perlu dilakukan uji multikolinearitas dan heteroskedastisitas. Namun, jika REM dianggap sebagai model yang paling optimal, maka asumsi multikolinearitas diperlukan apabila memiliki variabel independen lebih dari dua.

### C. Hasil dan Pembahasan

Tabel 2 menunjukkan statistik deskriptif dan Tabel 3 memperlihatkan korelasi antara variabel independen dan variabel kontrol. Hasil studi ini menunjukkan bahwa variabel-variabel tersebut tidak menunjukkan asumsi multikolinearitas karena nilai korelasi variabel-variabel tersebut kurang dari  $|0.9|$ <sup>42</sup>.

<sup>42</sup> Joseph F. Hair et al., *Multivariate Data Analysis*, vol. 7 (Pearson, 2014).

Namun, ada hal yang menjadi perhatian, yaitu variabel ROE, yang mana nilai standar deviasi menunjukkan jauh lebih besar daripada nilai *mean*. Hal ini menandakan adanya data *outlier* sehingga perlu dilakukan *winsorizing* dalam penggunaan alat statistik STATA. Selain itu, untuk mengatasi permasalahan heteroskedastisitas, kedua model dalam studi ini menggunakan *robust standard errors*.

Model 1 pada Tabel 4 menunjukkan bahwa inovasi proses hijau berpengaruh signifikan terhadap ROA ( $\beta < 0,1$ ). H1a tidak ditolak. Jika melihat nilai koefisien dari inovasi proses hijau bernilai positif 0,1433. Inovasi proses hijau memiliki pengaruh positif terhadap ROA<sup>43</sup>. Di sisi lain, model 2 menunjukkan bahwa inovasi proses hijau tidak

<sup>43</sup> Mingfeng Tang et al., “Green Innovation, Managerial Concern and Firm Performance: An Empirical Study,” *Business Strategy and the Environment* 27, no. 1 (2018): 39–51; Xie, Huo, and Zou, “Green Process Innovation, Green Product Innovation, and Corporate Financial Performance: A Content Analysis Method ☆”

berpengaruh signifikan terhadap ROE perusahaan listrik. H1b ditolak. Hal ini mengindikasikan bahwa dalam berinvestasi untuk inovasi proses hijau struktur pendanaan yang digunakan oleh perusahaan listrik memiliki perbedaan porsi yang cukup signifikan antara utang dan ekuitasnya.

Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa baik dari model 1 maupun 2, inovasi produk hijau tidak berpengaruh signifikan terhadap profitabilitas. Perusahaan listrik melihat bahwa suatu inovasi produk hijau yang dilakukan paten bukan sebagai suatu hal yang dapat mempengaruhi profitabilitas. Perusahaan listrik melihat bahwa paten untuk suatu inovasi produk hijau adalah sebagai suatu pemenuhan prosedur bisnis baik itu dari internal perusahaan maupun eksternal perusahaan. H2a dan H2b ditolak. Hal ini bertentangan pada studi yang dilakukan<sup>44</sup>, yang menjelaskan bahwa inovasi produk hijau memiliki pengaruh positif terhadap ROA maupun ROE. Hasil studi ini serupa dengan<sup>45</sup> yang menjelaskan bahwa inovasi produk hijau tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja keuangan perusahaan di Amerika Selatan. Lebih lanjut, mereka berpendapat bahwa hubungan antara inovasi produk hijau dengan kinerja keuangan tergantung dengan faktor-faktor lainnya. Dalam studi ini, hal ini dapat terjadi dikarenakan siklus performa inovasi produk hijau yang dilakukan perusahaan listrik telah mencapai batas tertentu sehingga profitabilitas perusahaan diperoleh bukan dari diferensiasi produk namun dari faktor lain seperti sudah menerapkan *cost leadership*, yang mana berfokus pada meminimalisir biaya yang terjadi<sup>46</sup>.

Model 1 pada Tabel 4 menunjukkan bahwa umur *top management* memiliki pengaruh signifikan terhadap ROA ( $\beta <$

0,01). H3a tidak ditolak. Hal ini menandakan bahwa umur *top management* sebagai aspek yang penting dalam menentukan kinerja perusahaan<sup>47</sup>. Dalam karakteristik *top management*, secara spesifik umur pemimpin perusahaan berdampak signifikan terhadap ROA<sup>48</sup>. Temuan lain dari studi ini adalah dengan rata-rata umur *top management* 57,84 tahun ternyata dapat berdampak positif terhadap ROA. Nilai koefisien dari umur *top management* 0,0030 atau 0,3%, yang artinya semakin tua umur *top management* akan meningkatkan ROA perusahaan. Pemimpin yang berumur lebih tua dianggap lebih berpengalaman dan lebih matang dalam mengambil keputusan sehingga berdampak pada performa perusahaan. Hal ini tentunya tidak sejalan dengan studi sebelumnya bahwa semakin muda pemimpin perusahaan akan meningkatkan ROA perusahaan<sup>49</sup>.

Sedangkan pada model 2, umur *top management* tidak berpengaruh signifikan terhadap ROE. H3b ditolak. Hasil ini serupa dengan<sup>50</sup>, yang menjelaskan bahwa umur *top management* tidak berpengaruh signifikan terhadap ROE. Untuk melihat profitabilitas dari sisi ROE, umur *top management* ternyata tidak memiliki hubungan sama sekali. Penentuan struktur pendanaan perusahaan apakah lebih banyak menggunakan utang ataupun modal tidak ditentukan dari umur *top management*.

Kemudian hasil dari studi ini menjelaskan bahwa umur *top management* berperan sebagai *quasi moderating*, yang mana variabel interaksi antara inovasi proses hijau dan umur berpengaruh signifikan ( $\beta < 0,1$ ) terhadap hubungan inovasi proses hijau

<sup>47</sup> Vincent and George, "CEO Characteristics and Firm R&D Spending."

<sup>48</sup> Belenzon, Shamshur, and Zarutskie, "CEO's Age and The Performance of Closely Held Firms"; Peni, "CEO and Chairperson Characteristics and Firm Performance."

<sup>49</sup> Peni, "CEO and Chairperson Characteristics and Firm Performance"; Belenzon, Shamshur, and Zarutskie, "CEO's Age and The Performance of Closely Held Firms."

<sup>50</sup> Elizabeth T Rescigno, "Relationship Between Chief Executive Officer Compensation, Duality, and Return on Equity" (Walden University, 2018).

<sup>44</sup> Tariq, Badir, and Chonglertham, "Green Innovation and Performance: Moderation Analyses from Thailand."

<sup>45</sup> Eduardo Duque-Grisales et al., "Does Green Innovation Affect The Financial Performance of Multilatinas? The Moderating Role of ISO 14001 and R&D Investment," *Business Strategy and the Environment* 29, no. 8 (December 1, 2020): 3286–3302.

<sup>46</sup> Rothaermel and Frank, *Strategic Management*.



dengan ROA. H4a tidak ditolak. Hasil ini serupa dengan<sup>51</sup>, studi tersebut menjelaskan bahwa umur *top management* sebagai moderasi berpengaruh signifikan terhadap hubungan manajerial perusahaan dengan profitabilitas perusahaan.

Penemuan lebih lanjut pada studi ini bahwa umur *top management* melemahkan hubungan positif antara inovasi proses hijau dengan ROA. Kehadiran *top management* lebih muda, melalui inovasi proses hijau dapat meningkatkan ROA sebesar 0,1412 (0,1433-0,0021) atau sekitar 14,12%. Nilai ini menurun dibandingkan hubungan inovasi proses hijau terhadap ROA, yang mana ketika perusahaan melakukan investasi pada inovasi proses hijau tanpa memperhatikan faktor umur dapat meningkatkan ROA sebesar 0,1433 atau 14,33%. Berdasarkan hasil dari Model 1 bahwa perusahaan, tentunya dalam hal ini perusahaan listrik lebih baik menunjuk pemimpin yang sudah matang dan relatif tua agar dapat meningkatkan investasi pada inovasi proses hijau serta ROA perusahaan. Temuan ini bertolak belakang dengan perusahaan yang mempekerjakan pemimpin muda akan peduli dengan isu lingkungan yang ada dan berpengaruh pada profitabilitas perusahaan<sup>52</sup>.

Sebaliknya umur *top management* ternyata tidak berpengaruh signifikan terhadap hubungan inovasi proses hijau dengan ROE. Hubungan antara inovasi proses hijau dengan ROE itu sendiri tidak berdampak signifikan. Oleh karena itu, umur *top management* bukan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi hubungan inovasi proses hijau dengan ROE. H4b ditolak.

Pada model 1 dan model 2, umur *top management* tidak berpengaruh signifikan terhadap hubungan inovasi produk hijau dengan profitabilitas, baik itu ROA maupun ROE. H5a dan H5b ditolak. Studi dari<sup>53</sup> yang

menyatakan bahwa usia merupakan faktor terpenting dari karakteristik pemimpin perusahaan, menjadi tidak relevan ketika dikaitkan dengan konteks inovasi produk hijau dengan profitabilitas. Kemungkinan lainnya adalah strategi yang digunakan pemimpin perusahaan pada sektor listrik dalam meningkatkan profitabilitas bukan dari inovasi produk hijau, namun dari faktor lain seperti akuisisi, integrasi, dan diversifikasi<sup>54</sup>.

#### D. Kesimpulan

Studi ini menghasilkan penemuan bahwa inovasi proses hijau berpengaruh signifikan terhadap ROA. Ditambah lagi pengaruh yang dihasilkan adalah bersifat positif. Kepemilikan ISO 14001 bukan semata hanya pemenuhan kewajiban atas tuntutan regulasi ataupun pihak eksternal, namun memiliki dampak nyata dengan meningkatnya profitabilitas perusahaan dari sisi ROA.

Umur *top management* juga berperan sebagai *quasi moderating* dalam hubungan inovasi proses hijau dengan ROA. Hasilnya umur *top management* dapat melemahkan hubungan inovasi proses hijau dengan ROA. Pemilihan ataupun penunjukkan pemimpin perusahaan perlu diperhatikan agar proses pengurangan emisi karbon tetap berjalan tanpa mengurangi profitabilitas perusahaan, terutama dari segi ROA. Jika hanya memperhatikan aspek ROA, umur *top management* lebih tua dapat meningkatkan profitabilitas perusahaan listrik.

Inovasi proses hijau tidak memiliki dampak signifikan terhadap ROE dan bahkan inovasi produk hijau tidak memiliki dampak signifikan terhadap profitabilitas, sekalipun telah ditambahkan faktor umur *top management*. Hal ini mengindikasikan bahwa suatu inovasi produk hijau telah mencapai siklus dimana hasil dari inovasi tersebut tidak lagi berdampak pada profitabilitas serta pemilihan strategi yang diterapkan pemimpin perusahaan dari segi usia, inovasi produk hijau bukan menjadi bagian yang berdampak pada profitabilitas.

<sup>51</sup> Tanikawa and Jung, "Top Management Team (TMT) Tenure Diversity and Firm Performance: Examining The Moderating Effect of TMT Average Age."

<sup>52</sup> Hambrick and Mason, "Upper Echelons: The Organization as a Reflection of Its Top Managers."

<sup>53</sup> Vincent and George, "CEO Characteristics and Firm R&D Spending."

<sup>54</sup> Hambrick and Mason, "Upper Echelons: The Organization as a Reflection of Its Top Managers."

### E. Rekomendasi

Implikasi manajerial dari studi ini adalah kepemilikan sertifikat ISO 14001 menjadi salah satu indikator inovasi proses hijau yang menjadi suatu bagian dalam mencapai *net zero emissions* serta dapat meningkatkan profitabilitas perusahaan listrik. Dan pemilihan *top management* perusahaan listrik, baik itu *chief executive officer*, *chairman*, maupun *president director* perlu memperhatikan aspek umur sebagai bagian untuk menjalankan inovasi proses hijau serta profitabilitas.

Secara akademis, studi ini menjadi tambahan literatur di masa depan karena menyajikan suatu studi menggunakan objek perusahaan listrik. Karena variabel umur *top management* hanya berpengaruh signifikan terhadap ROA dan juga hubungan inovasi proses hijau dengan ROA, untuk studi kedepannya dapat menambahkan variabel karakteristik *top management* lainnya, seperti latar belakang pendidikan dan juga keberagaman *top management team*.

### F. Referensi

- Amores-Salvadó, Javier, Gregorio Martín De Castro, and José E. Navas-López. "Green Corporate Image: Moderating The Connection Between Environmental Product Innovation and Firm Performance." *Journal of Cleaner Production* 83 (November 15, 2014): 356–365.
- Ar, Ilker Murat. "The Impact of Green Product Innovation on Firm Performance and Competitive Capability: The Moderating Role of Managerial Environmental Concern." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 62 (2012): 854–864. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.144>.
- Belzon, Sharon, Anastasiya Shamshur, and Rebecca Zarutskie. "CEO's Age and The Performance of Closely Held Firms." *Strategic Management Journal* 40, no. 6 (June 1, 2019): 917–944.
- Chen, Yu-shan, Shyh-bao Lai, and Chao-tung Wen. "The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan." *Journal of Business Ethics* 67 (2006): 331–339.
- Cogan, Douglas G. "Corporate Governance and Climate Change." *Criminological and Legal Consequences of Climate Change*, no. March (2014).
- Daellenbach, Urs S., Anne M. McCarthy, and Timothy S. Schoenecker. "Commitment to Innovation: The Impact of Top Management Team Characteristics." *R and D Management* 29, no. 3 (1999): 199–208.
- Dangelico, Rosa Maria, and Devashish Pujari. "Mainstreaming Green Product Innovation: Why and How Companies Integrate Environmental Sustainability." *Journal of Business Ethics* 95, no. 3 (2010): 471–486.
- Du, Kerui, Pengzhen Li, and Zheming Yan. "Do Green Technology Innovations Contribute to Carbon Dioxide Emission Reduction? Empirical Evidence from Patent Data." *Technological Forecasting and Social Change* 146, no. April 2018 (2019): 297–303. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.06.010>.
- Duque-Grisales, Eduardo, Javier Aguilera-Caracuel, Jaime Guerrero-Villegas, and Encarnación García-Sánchez. "Does Green Innovation Affect The Financial Performance of Multilatinas? The Moderating Role of ISO 14001 and R&D Investment." *Business Strategy and the Environment* 29, no. 8 (December 1, 2020): 3286–3302.
- Ghardallou, Wafa. "Corporate Sustainability and Firm Performance: The Moderating Role of CEO Education and Tenure." *Sustainability (Switzerland)* 14, no. 6 (2022).
- González-Benito, Javier, and Óscar González-Benito. "Operations Management Practices Linked to the Adoption of ISO 14001: An Empirical Analysis of Spanish Manufacturers." *International Journal of Production Economics* 113, no. 1 (2008): 60–73.

- Gujarati, Damodar N., and Dawn C. Porter. *Basic Econometrics*. The McGraw-Hill, 2009.
- Hair, Joseph F., William C. Black, Barry J. Babin, and Rolph E. Anderson. *Multivariate Data Analysis*. Vol. 7. Pearson, 2014.
- Hambrick, Donald C., and Phyllis A. Mason. "Upper Echelons: The Organization as a Reflection of Its Top Managers." *Academy of Management Review* 9, no. 2 (1984): 193–206.
- Hart, Stuart L. "A Natural-Resource-Based View of The Firm." *Academy of Management Review* 20 (1995): 986–1014.
- He, Xiaoping, and Shuo Jiang. "Does Gender Diversity Matter for Green Innovation?" *Business Strategy and the Environment* 28, no. 7 (2019): 1341–1356.
- Lee, Ki-hoon, and Byung Min. "Green R & D for Eco-Innovation and Its Impact on Carbon Emissions and Firm Performance." *Journal of Cleaner Production* (2015). <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.114>.
- Oware, Kofi Mintah, and Dadson Awunyo-Vitor. "CEO Characteristics and Environmental Disclosure of Listed Firms in an Emerging Economy: Does Sustainability Reporting Format Matter?" *Business Strategy and Development* 4, no. 4 (December 1, 2021): 399–410.
- Peni, Emilia. "CEO and Chairperson Characteristics and Firm Performance." *Springer Science+Business Media, LLC*, no. June (2012).
- Rayfield, Blake, and Omer Unsal. "Green Innovation and Environmental Misconduct." *Managerial Finance* 48, no. 8 (2022): 1156–1173.
- Rescigno, Elizabeth T. "Relationship Between Chief Executive Officer Compensation, Duality, and Return on Equity." Walden University, 2018.
- Ross, Stephen A., Randolph W. Westerfield, Jeffrey Jaffe, and Bradford D. Jordan. *Corporate Finance*. *Corporate Finance*, 2017.
- Ross, Stephen A., Randolph W. Westerfield, and Bradford D. Jordan. *Fundamentals of Corporate Finance*. McGraw Hill, 2022.
- Rothaermel, and Frank. *Strategic Management*, 2021.
- Solomon, M. *Real People, Real Choices*. Pearson, 2013.
- Tang, Mingfeng, Grace Walsh, Daniel Lerner, Markus A. Fitza, and Qiaohua Li. "Green Innovation, Managerial Concern and Firm Performance: An Empirical Study." *Business Strategy and the Environment* 27, no. 1 (2018): 39–51.
- Tanikawa, Tomohiko, and Yuhee Jung. "Top Management Team (TMT) Tenure Diversity and Firm Performance: Examining The Moderating Effect of TMT Average Age." *International Journal of Organizational Analysis* 24, no. 3 (July 11, 2016): 454–470.
- Tariq, Adeel, Yuosre Badir, and Supasith Chonglertham. "Green Innovation and Performance: Moderation Analyses from Thailand." *European Journal of Innovation Management* 22, no. 3 (2019): 446–467.
- Vincent, L Barker III, and C Mueller George. "CEO Characteristics and Firm R&D Spending." *Management Science* 48, no. 6 (2002): 782. <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=135292861&Fmt=7&clientId=4574&RQT=309&VName=PQD%5Cnpapers3://publication/uuid/9045D93C-3B72-447C-8A8C-A2241CDBFC39>.
- Wiersema, Margarethe F, and Karen A Bantel. "Top Management Team Demography and Corporate Strategic Change." *Academy of Management Journal* 35, no. 1 (1992): 91–121.
- Xie, Xuemei, Jiage Huo, and Hailiang Zou. "Green Process Innovation , Green Product Innovation , and Corporate Financial Performance : A Content Analysis Method ☆." *Journal of Business Research* 101, no. January (2019): 697–706. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.010>.