

TRANSFORMASI UMKM BERKELANJUTAN: INTEGRASI AKUNTANSI HIJAU, KOMPETENSI DIGITAL, DAN KEBIJAKAN PUBLIK

Iftarista Hardianasti Luckyanayu^{1*}, Riyan Harbi Valdiansyah²

^{1,2} Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

e-mail: 2432600019@student.budiluhur.ac.id¹, rvaldiansyah@budiluhur.ac.id²

**author correspondence*

Abstrak

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran krusial dalam perekonomian Indonesia, namun menghadapi tantangan signifikan seperti literasi keuangan rendah, keterbatasan teknologi, dan tuntutan praktik bisnis berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan menganalisis peran akuntansi hijau dan kompetensi digital dalam meningkatkan kinerja berkelanjutan UMKM, serta mengkaji sejauh mana peraturan pemerintah dapat memoderasi pengaruh tersebut. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan menyebarkan kuesioner kepada sembilan puluh tiga responden UMKM, metode penelitian yang digunakan adalah survey. Data primer dianalisis menggunakan analisis korelasi berganda dan regresi linear berganda dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akuntansi hijau dan kompetensi digital secara signifikan memengaruhi kinerja berkelanjutan UMKM. Penerapan akuntansi hijau yang lebih tinggi berkorelasi positif dengan kinerja ekonomi, sosial, dan lingkungan yang lebih baik. Demikian pula, kemampuan UMKM dalam memanfaatkan teknologi digital terbukti meningkatkan efisiensi operasional, memperluas akses pasar, dan mendukung inovasi berkelanjutan. Namun, peraturan pemerintah berkelanjutan tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap kinerja berkelanjutan UMKM, dan juga tidak memoderasi pengaruh antara akuntansi hijau maupun kompetensi digital dengan kinerja berkelanjutan UMKM. Hal ini mengindikasikan bahwa faktor internal UMKM lebih dominan dibandingkan regulasi eksternal. Oleh karena itu, UMKM disarankan untuk memperkuat akuntansi hijau dan kompetensi digital, sementara pemerintah perlu merancang kebijakan yang lebih implementatif, inklusif, dan relevan dengan kebutuhan UMKM, seperti pemberian insentif pajak, program pendampingan, serta pelatihan literasi akuntansi hijau dan digital.

Kata kunci: *akuntansi hijau; kompetensi digital; kinerja berkelanjutan; umkm; regulasi pemerintah*

Abstract

Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) play a crucial role in the Indonesian economy, but face significant challenges such as low financial literacy, technological limitations, and demands for sustainable business practices. This study aims to analyze the role of green accounting and digital competence in improving the sustainable performance of MSMEs, as well as to examine the extent to which government regulations can moderate this relationship. A quantitative approach was used by distributing questionnaires to ninety-three MSME respondents, the research method used was a survey. Primary data were analyzed using multiple correlation analysis and multiple linear regression with the help of SmartPLS software. The results show that green accounting and digital competence significantly affect the sustainable performance of MSMEs. Higher implementation of green accounting is positively correlated with better economic, social, and environmental performance. Similarly, the ability of MSMEs to utilize digital technology has been proven to increase operational efficiency, expand market access, and support sustainable innovation. However, sustainable government regulations do not show a significant effect on the sustainable performance of MSMEs, nor do they moderate the relationship between green accounting and digital competence with the sustainable performance of MSMEs. This indicates that internal factors of MSMEs are more dominant than external regulations. Therefore, MSMEs are advised to strengthen green accounting and digital competencies, while the government needs to design policies that are more implementable, inclusive, and relevant to the needs of MSMEs, such as providing tax incentives, mentoring programs, and training in green accounting and digital literacy.

Keywords : *green accounting; digital competency; sustainable performance; smes; government regulations*

PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran vital dalam struktur perekonomian Indonesia. Pada periode 2022–2024, pertumbuhan UMKM menunjukkan tren yang konsisten dengan kontribusi sekitar 61% terhadap PDB dan 15% terhadap ekspor nonmigas, terutama dari sektor makanan, kerajinan, dan tekstil (Aprilia et al., 2025; Lubis & Salsabila, 2024). UMKM juga mewakili lebih dari 95% total pelaku usaha dan menjadi penyerap tenaga kerja terbesar (Maksum et al., 2020). Peran strategis ini menunjukkan bahwa UMKM tidak hanya menjadi tulang punggung ekonomi nasional, tetapi juga aktor penting dalam menjaga stabilitas sosial dan mengurangi pengangguran. Namun, di tengah kontribusinya yang besar, UMKM menghadapi tantangan signifikan berupa rendahnya literasi keuangan, keterbatasan teknologi, dan tuntutan global untuk menerapkan praktik bisnis berkelanjutan (Widagdo & Sa'diyah, 2023). Tantangan tersebut semakin kompleks seiring dinamika pasar global, meningkatnya kesadaran konsumen terhadap isu lingkungan, serta tuntutan untuk melakukan efisiensi agar mampu bersaing secara kompetitif (Valdiansyah & Widiyati, 2024).



Gambar 1. Jumlah UMKM yang masuk ke Ekosistem Digital di Indonesia

Secara kinerja keberlanjutan dalam konteks *Sustainable Development Goals* (SDGs), UMKM Indonesia juga menghadapi tantangan sekaligus peluang besar untuk berkontribusi pada 11 dari 17 tujuan SDGs, terutama: SDG 8 (Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi), SDG 9 (Industri, Inovasi dan Infrastruktur), SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab). Data terbaru menunjukkan bahwa dari 64,2 juta UMKM di Indonesia, hanya 19% yang telah memanfaatkan teknologi digital (Badan Pusat Statistik, 2023), sementara 87% masih kesulitan mengakses pembiayaan (Otoritas Jasa Keuangan, 2023).

Teori Pemangku Kepentingan menekankan bahwa organisasi tidak hanya bertanggung jawab kepada pemegang saham, tetapi juga kepada seluruh pihak yang terdampak oleh aktivitasnya, seperti karyawan, pelanggan, pemasok, masyarakat, dan lingkungan (Gallego-Álvarez & Pucheta-Martínez, 2022; McGahan, 2023). Organisasi dipandang sebagai bagian dari jaringan sosial dan ekonomi yang saling terhubung (Valentinov & Chia, 2022).

Perkembangan terbaru melalui *New Stakeholder Theory* (NST) menegaskan pentingnya kolaborasi antar pemangku kepentingan dalam menentukan tujuan dan penciptaan nilai organisasi (McGahan, 2023). Kinerja sosial dan keberlanjutan organisasi sangat ditentukan oleh sejauh mana kepentingan para pemangku kepentingan diakomodasi secara adil (Adomako & Tran, 2022; C. Zhu et al., 2022).

Dalam konteks UMKM, stakeholder berperan penting sebagai pendorong transparansi dan akuntabilitas, termasuk dalam penerapan *green accounting* dan penguatan kompetensi

digital. Dukungan dari pemangku kepentingan eksternal mendorong adopsi praktik ramah lingkungan melalui investasi hijau dan pemanfaatan teknologi (Cao et al., 2023; Hossain et al., 2022; Nuryanto et al., 2024; Rupeika-Apoga & Petrovska, 2022). Dengan demikian, teori ini memberikan landasan konseptual yang relevan untuk menjelaskan pengaruh antara *green accounting*, kompetensi digital, dan kinerja berkelanjutan UMKM.

Salah satu pendekatan strategis yang relevan untuk menjawab tantangan tersebut adalah *green accounting*. *Green accounting* merupakan sistem akuntansi yang memasukkan isu lingkungan ke dalam proses pencatatan, pengukuran, dan pelaporan keuangan guna mendukung keputusan bisnis yang berorientasi pada keberlanjutan (Latifah & Soewarno, 2023). Praktik ini membantu UMKM dalam menghitung biaya lingkungan, efisiensi penggunaan sumber daya, serta dampak sosial yang ditimbulkan dari aktivitas bisnis. Selain itu, *green accounting* juga mendorong inovasi produk dan proses ramah lingkungan yang dapat meningkatkan daya saing di pasar yang semakin peduli terhadap isu lingkungan (Tjahjadi et al., 2020). Sejumlah studi menunjukkan bahwa penerapan inovasi hijau berkontribusi positif terhadap kinerja UMKM. Misalnya, UMKM di Yordania yang menerapkan inovasi ramah lingkungan terbukti memiliki daya adaptasi lebih tinggi terhadap perubahan teknologi dan pasar (Ta'Amnha et al., 2024). Hal serupa juga terjadi di Indonesia, di mana inovasi hijau berperan sebagai mediator antara modal intelektual dan kinerja keberlanjutan serta kinerja keuangan UMKM (Rustiarini et al., 2022). Dengan demikian, penerapan *green accounting* dapat dipandang sebagai fondasi strategis bagi UMKM untuk menjaga keberlanjutan sekaligus meningkatkan nilai tambah bisnis.

Green accounting merupakan pendekatan pelaporan keuangan yang memasukkan aspek lingkungan ke dalam sistem akuntansi perusahaan. Pendekatan ini mendukung pengambilan keputusan yang lebih bertanggung jawab dan strategis (Lutfi et al., 2023; Rahman & Islam, 2023), serta mendorong inovasi ramah lingkungan yang berdampak positif terhadap efisiensi jangka panjang (Buric et al., 2022). Bagi UMKM, akuntansi hijau memberikan informasi penting untuk menilai dampak lingkungan dan mendorong adopsi inovasi hijau dalam produk maupun proses, sehingga meningkatkan kinerja bisnis (Ta'Amnha et al., 2024). Keberlanjutan UMKM sendiri dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk orientasi pasar hijau yang menyeimbangkan dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan (Tjahjadi et al., 2020). Meski biaya awal dapat menekan kinerja keuangan, dalam jangka panjang praktik ini justru meningkatkan efisiensi dan pengurangan limbah (Riyadh et al., 2020). Penerapannya juga memperkuat pencapaian tujuan keberlanjutan, terutama bila disertai dengan pengungkapan sosial yang transparan (Dhar et al., 2022).

Namun, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada perusahaan besar, sedangkan kajian terkait penerapan *green accounting* pada UMKM relatif terbatas. Padahal, UMKM berperan penting dalam perekonomian sekaligus menghasilkan dampak lingkungan yang signifikan. Hal ini menunjukkan adanya celah penelitian, di mana penelitian ini memberikan kontribusi baru dengan menguji pengaruh *green accounting* terhadap kinerja keberlanjutan UMKM dalam konteks Indonesia yang masih jarang diangkat.

Selain aspek lingkungan, digitalisasi juga menjadi faktor kunci yang menentukan daya saing UMKM di era ekonomi modern. Kompetensi digital memungkinkan UMKM untuk memanfaatkan teknologi informasi dalam mengelola bisnis, meningkatkan efisiensi, serta memperluas akses pasar melalui platform digital. Namun, sebagian besar pelaku UMKM masih menghadapi keterbatasan dalam penguasaan teknologi digital dan infrastruktur pendukung (Sari et al., 2020; Vieru et al., 2015). Padahal, literasi digital yang baik terbukti berperan dalam memperkuat ketahanan bisnis, terutama ketika menghadapi krisis global seperti pandemi COVID-19 (Yanto et al., 2022). Transformasi digital UMKM juga semakin dipacu oleh kebijakan pemerintah, misalnya melalui dukungan pada sistem pembayaran

elektronik, e-commerce, dan digitalisasi rantai pasok (Kilay et al., 2022). Meski demikian, hambatan berupa rendahnya keterampilan digital, keamanan data, dan resistensi terhadap perubahan masih menjadi tantangan serius (Rupeika-Apoga & Petrovska, 2022). Dengan kondisi tersebut, penguatan kompetensi digital menjadi salah satu prasyarat utama bagi UMKM untuk dapat beradaptasi dan berkembang di tengah disrupsi teknologi yang terus berlangsung.

Di sisi lain, regulasi pemerintah berperan penting dalam memperkuat ekosistem keberlanjutan UMKM. Regulasi yang mendukung penerapan ekonomi sirkular, pemberian insentif pajak, dan promosi digital terbukti dapat mendorong UMKM lebih cepat mengadopsi teknologi sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan (Akinwale, 2024; Gao et al., 2023; Purba et al., 2021). Pada saat pandemi COVID-19, misalnya, kebijakan pemerintah yang mendukung adopsi e-commerce terbukti membantu UMKM bertahan bahkan meningkatkan penjualan melalui inovasi digital. Namun, implementasi regulasi ini sering terkendala oleh keterbatasan sumber daya manusia, dana, serta infrastruktur yang belum merata (Li & Rao, 2023; Ding et al., 2022). Oleh karena itu, regulasi yang bersifat berkelanjutan sangat diperlukan, tidak hanya sebagai instrumen kontrol, tetapi juga sebagai fasilitator yang mampu menciptakan ekosistem usaha yang kondusif (Aminullah et al., 2024). Dengan dukungan kebijakan publik yang terintegrasi, UMKM dapat memperkuat daya saing sekaligus menjaga keberlanjutan dalam jangka panjang.

Peraturan pemerintah berkelanjutan merupakan faktor eksternal yang berperan penting dalam memperkuat praktik *green accounting* maupun digitalisasi. Studi di berbagai negara menunjukkan bahwa regulasi mampu mendorong inovasi ramah lingkungan dan efisiensi industri (Zhong et al., 2023; Wang et al., 2022; Kilay et al., 2022; J. Zhu et al., 2023). Bagi UMKM, regulasi berfungsi sebagai pendorong melalui insentif pajak, kemitraan eksternal, maupun dukungan pelatihan literasi digital dan keuangan (Yanto et al., 2022; Felício et al., 2021). Selain itu, efektivitas transformasi digital juga dipengaruhi oleh respons risiko masing-masing UMKM. Mereka yang cenderung netral terhadap risiko lebih responsif terhadap insentif, sedangkan yang menghindari risiko membutuhkan kombinasi insentif dan sanksi agar terdorong melakukan digitalisasi (J. Zhu et al., 2023).

Namun, efektivitas regulasi sangat bergantung pada kesesuaian kebijakan dengan kebutuhan UMKM. Meskipun sejumlah penelitian telah menegaskan pentingnya peran regulasi terhadap keberlanjutan bisnis, kajian yang secara khusus menguji peran regulasi pemerintah sebagai variabel moderasi pada pengaruh *green accounting*, kompetensi digital, dan kinerja keberlanjutan UMKM masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kontribusi baru dengan menguji peran regulasi pemerintah berkelanjutan sebagai faktor moderasi, sehingga memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai upaya peningkatan keberlanjutan UMKM di Indonesia.

Sejumlah penelitian terdahulu menyoroti pentingnya *green accounting* dalam meningkatkan akuntabilitas lingkungan (Latifah & Soewarno, 2023; Rustiarini et al., 2022) dan kompetensi digital dalam mendukung transformasi bisnis (Harini et al., 2023; Rozak et al., 2023). Namun, penelitian tersebut cenderung melihat kedua faktor secara terpisah dan belum banyak yang meneliti integrasi keduanya dalam konteks UMKM. Selain itu, peran regulasi pemerintah sebagai variabel moderasi dalam pengaruh antara *green accounting*, kompetensi digital, dan kinerja keberlanjutan UMKM masih jarang diteliti. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan mengkaji pengaruh *green accounting* dan kompetensi digital secara simultan terhadap kinerja keberlanjutan UMKM, dengan menempatkan regulasi pemerintah sebagai faktor moderasi yang belum banyak diangkat dalam literatur sebelumnya.

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan utama dalam penelitian ini adalah bagaimana *green accounting* dan kompetensi digital dapat mendorong kinerja berkelanjutan UMKM, serta sejauh mana regulasi pemerintah memperkuat pengaruh tersebut. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah menganalisis peran *green accounting* dan kompetensi digital dalam meningkatkan kinerja berkelanjutan UMKM dengan mempertimbangkan peran regulasi pemerintah sebagai variabel moderasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan literatur akuntansi berkelanjutan serta kontribusi praktis bagi UMKM dan pembuat kebijakan dalam merancang strategi keberlanjutan yang lebih efektif.

METODE

Pendekatan yang digunakan oleh penulis adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah penyelidikan sistematis yang mengumpulkan data terukur untuk melakukan analisis matematika dan statistik, yang secara fundamental mengukur aspek-aspek seperti sikap, keyakinan, dan perilaku untuk menarik kesimpulan (Kittur, 2023). Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian korelasional dengan menggunakan metode survey.

Sample penelitian ini adalah UMKM. Sumber data yang digunakan adalah data primer. Sumber data yang akan diperoleh dalam penelitian ini merupakan jawaban yang diberikan dari responden yang berdasarkan pada pernyataan-pernyataan yang telah disebar oleh peneliti. Pada penelitian ini, pernyataan-pernyataan yang akan diberikan kepada responden bersifat tertutup yang kemudian akan diukur dengan menggunakan skala dengan interval 1-6 yaitu Sangat Tidak Setuju (STS), Tidak Setuju (TS), Kurang Setuju (KS), Cukup Setuju (CS), Setuju (S), Sangat Setuju (SS). Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis korelasi berganda dan analisis regresi linear berganda menggunakan bantuan *software SmartPLS* sebagai alat bantu dalam mengolah data. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan instrumen Angket. Analisis data menggunakan analisis regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Gambaran Umum Responden

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan kepada 93 responden, pengambilan data yang diperoleh dengan menggunakan kuesioner dan dapat diketahui beberapa gambaran tentang keadaan diri responden berdasarkan jabatan, skala usaha. Karakteristik responden secara jelas tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik Responden

Jabatan	Jumlah	Persentase (%)
Pemilik/Owner	66	71%
Direksi/ Top Manajemen	3	3%
Manager/Supervisor	24	26%
Total	93	100%

Sumber: Hasil olah data peneliti (2025)

Tabel 1 menunjukkan bahwa berdasarkan jabatan mayoritas responden dengan jabatan sebagai pemilik/owner berjumlah 66 responden (71 %), responden dengan jabatan direksi/top management berjumlah 3 responden (3%) dan responden dengan jabatan manajer/supervisor berjumlah 24 responden (26%). Hal ini menunjukkan bahwa lebih banyak dilakukan oleh pemilik/owner.

Tabel 2. Skala Usaha Responden

Skala Usaha	Jumlah	Persentase (%)
Mikro (Pendapatan usaha per tahun < 300 juta)	32	34%
Kecil (Pendapatan usaha per tahun 300 juta – 2.5 Miliar)	37	40%
Menengah (Pendapatan usaha per tahun 2.5 Miliar – 50 Miliar)	24	26%
Total	93	100%

Sumber: Hasil olah data peneliti (2025)

Tabel 2 menunjukkan bahwa berdasarkan skala usaha mayoritas responden dengan skala usaha mikro berjumlah 32 responden (34 %), responden dengan skala usaha kecil berjumlah 37 responden (40%) dan responden dengan skala usaha menengah berjumlah 24 responden (26%). Hal ini menunjukkan bahwa lebih banyak dilakukan oleh skala usaha kecil.

b. Statistik Deskriptif Hasil

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas dan validitas konstruk pada tabel 3, seluruh variabel dalam penelitian ini menunjukkan kriteria yang sangat baik dan memenuhi standar yang dipersyaratkan dalam model pengukuran. Nilai *Cronbach's Alpha* untuk semua konstruk berada di atas 0,70, yang mengindikasikan bahwa setiap konstruk memiliki konsistensi internal yang tinggi. Nilai ρ_A dan *Composite Reliability* juga menunjukkan angka di atas 0,70, yang memperkuat kesimpulan bahwa indikator-indikator yang digunakan mampu merepresentasikan konstruk secara konsisten dan reliabel.

Tabel 3. Construct Reliability & Validity

	CA	ρ_A	CR	AVE
Kinerja Berkelanjutan (SP)	0.864	0.869	0.898	0.595
Green accounting (GA)	0.899	0.902	0.920	0.624
Kompetensi Digital (DC)	0.868	0.875	0.905	0.657
Peraturan Berkelanjutan (SR)	0.945	0.947	0.953	0.671
Moderating Effect 1 (GA*SR)	1.000	1.000	1.000	1.000
Moderating Effect 2 (DC*SR)	1.000	1.000	1.000	1.000

Catatan: SP: Kinerja Berkelanjutan; GA: Green accounting; DC: Kompetensi Digital; SR: Peraturan Berkelanjutan

Sumber: Hasil olah data peneliti (2025)

Selain itu, nilai *Average Variance Extracted* (AVE) untuk semua konstruk utama juga berada di atas ambang batas minimum 0,50, yang menandakan bahwa setiap konstruk memiliki validitas konvergen yang baik karena mampu menjelaskan lebih dari 50% varians indikatornya. Adapun konstruk moderasi (*Moderating Effect 1* dan *Moderating Effect 2*) menunjukkan nilai sempurna (1,000) pada semua metrik, yang merupakan hasil teknis umum dari *software SmartPLS* ketika menghitung efek interaksi sebagai konstruk tunggal. Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa seluruh konstruk dalam model penelitian telah memenuhi kriteria kualitas pengukuran yang memadai, sehingga dapat dilanjutkan ke tahap analisis struktural untuk menguji pengaruh antar variabel secara lebih mendalam (referensi).

Tabel 4. Koefisien Determinasi

	<i>R Square</i>	<i>R Square Adjusted</i>
Kinerja Berkelanjutan (SP)	0.732	0.716

Sumber: Hasil olah data peneliti (2025)

Berdasarkan hasil pengujian koefisien determinasi (*R Square*) pada tabel 4, nilai *R Square* sebesar 0,732 menunjukkan bahwa variabel-variabel independen dalam model mampu menjelaskan 73,2% variabilitas Kinerja Berkelanjutan UMKM. Sementara itu, nilai *R Square Adjusted* sebesar 0,716 menunjukkan penyesuaian terhadap jumlah variabel prediktor dalam model, yang tetap menunjukkan tingkat kontribusi yang kuat. Nilai ini mengindikasikan bahwa model memiliki daya prediksi yang tinggi terhadap variabel dependen. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi kinerja berkelanjutan UMKM.

Berdasarkan hasil uji *path coefficient* dalam model struktural, dapat disimpulkan bahwa Variabel *Green accounting* berpengaruh signifikan terhadap Kinerja Berkelanjutan UMKM dengan nilai koefisien sebesar 0,572, nilai *t-statistics* sebesar 2,98, dan nilai p-value 0,002 (di bawah 0,05). Ini menunjukkan bahwa semakin tinggi penerapan *green accounting*, semakin baik pula kinerja berkelanjutan UMKM. Selanjutnya, Kompetensi Digital juga menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap Kinerja Berkelanjutan UMKM dengan koefisien sebesar 0,293, *t-statistics* sebesar 1,94, dan p-value 0,026, yang masih berada dalam batas signifikan 5%.

Tabel 5. *Path Coefficients*

	<i>Orig.Sample</i>	<i>Sample Mean</i>	<i>Std. Dev</i>	<i>T-Stat.</i>	<i>P-Val.</i>
GA -> SP	0.572	0.555	0.192	2.98	0.002
DC -> SP	0.293	0.257	0.151	1.94	0.026
SR -> SP	0.113	0.163	0.169	0.672	0.251
GA*SR -> SP	0.024	-0.013	0.154	0.158	0.437
DC*SR -> SP	0.051	0.079	0.156	0.325	0.373

Catatan: SP: Kinerja Berkelanjutan; GA: *Green accounting*; DC: Kompetensi Digital; SR: Peraturan Berkelanjutan; *: Efek Moderasi

Sumber: Hasil olah data peneliti (2025)

Sementara itu, variabel Peraturan Pemerintah Berkelanjutan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap Kinerja Berkelanjutan UMKM karena memiliki nilai p-value sebesar 0,251 (>0,05). Demikian pula dengan Moderating Effect 1 (Peran Peraturan Pemerintah Berkelanjutan dalam Memoderasi Pengaruh *Green accounting* dan Kinerja Berkelanjutan UMKM) dan *Moderating Effect* 2 (Peran Peraturan Pemerintah Berkelanjutan dalam Memoderasi Pengaruh Kompetensi Digital dan Kinerja Berkelanjutan UMKM), yang berturut-turut memiliki nilai p-value 0,437 dan 0,373, menunjukkan bahwa efek moderasi dari kedua variabel tersebut tidak signifikan dalam memperkuat atau memperlemah pengaruh antara variabel bebas dan kinerja berkelanjutan UMKM.

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa *Green accounting* dan Kompetensi Digital merupakan faktor yang signifikan dalam meningkatkan kinerja berkelanjutan UMKM, sedangkan Peraturan Pemerintah Berkelanjutan tidak memoderasi, baik antara Peran Peraturan Pemerintah Berkelanjutan dalam Memoderasi Pengaruh *Green accounting* dan Kinerja Berkelanjutan UMKM maupun Peran Peraturan Pemerintah Berkelanjutan dalam Memoderasi Pengaruh Kompetensi Digital dan Kinerja Berkelanjutan UMKM.

1) *Green Accounting dan Kinerja Berkelanjutan UMKM*

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *green accounting* berpengaruh signifikan terhadap kinerja keberlanjutan UMKM ($\beta = 0,572$; $p = 0,002$). Temuan ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi penerapan praktik *green accounting*, semakin baik pula kinerja ekonomi, sosial, dan lingkungan yang dicapai UMKM. Secara konseptual, hasil ini sejalan dengan *Stakeholder Theory* yang menekankan pentingnya akuntabilitas organisasi terhadap seluruh pemangku kepentingan (Gallego-Álvarez & Pucheta-Martínez, 2022; McGahan, 2023). Penerapan *green accounting* memperlihatkan bahwa UMKM tidak hanya mengejar keuntungan finansial, tetapi juga memperhatikan ekspektasi masyarakat terkait perlindungan lingkungan. Hal ini sejalan dengan penelitian Riyadh et al. (2020) yang menunjukkan bahwa biaya awal *green accounting* dapat menekan kinerja keuangan, namun dalam jangka panjang praktik ini justru mendukung efisiensi dan pengurangan limbah. Demikian pula, Lutfi et al., (2023) serta (Rahman & Islam, 2023) menemukan bahwa pencatatan biaya lingkungan secara sistematis dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan strategis. Dengan demikian, penelitian ini memperluas pemahaman bahwa *green accounting* bukan sekadar instrumen pencatatan, melainkan instrumen strategis bagi UMKM untuk meningkatkan legitimasi sosial sekaligus daya saing di tengah tuntutan pasar yang semakin sensitif terhadap isu lingkungan.

2) *Kompetensi Digital dan Kinerja Berkelanjutan UMKM*

Penelitian ini juga menemukan bahwa kompetensi digital berpengaruh signifikan terhadap kinerja keberlanjutan UMKM ($\beta = 0,293$; $p = 0,026$). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan UMKM dalam memanfaatkan teknologi digital dapat meningkatkan efisiensi operasional, memperluas akses pasar, dan mendukung inovasi berkelanjutan. Hasil ini konsisten dengan Wu et al., (2024) yang menegaskan bahwa transformasi digital berkontribusi langsung terhadap peningkatan kinerja bisnis. Purba et al., (2021) juga menemukan bahwa strategi digital mampu memperkuat daya saing UMKM melalui ekspansi pasar berbasis teknologi. Dari perspektif teoritis, temuan ini memperkaya *Stakeholder Theory* karena kompetensi digital memfasilitasi interaksi yang lebih baik dengan pemangku kepentingan, memungkinkan UMKM untuk membangun komunikasi yang lebih transparan serta memperkuat pengaruh jangka panjang dengan konsumen (Cao et al., 2023). Lebih jauh, Martínez-Bravo et al., (2022) menekankan bahwa kompetensi digital bukan hanya terkait keterampilan teknis, melainkan juga mencakup inovasi, literasi kritis, dan etika digital, yang semuanya berkontribusi pada praktik bisnis yang berorientasi pada keberlanjutan. Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan bahwa kompetensi digital tidak hanya mendukung pertumbuhan ekonomi, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap pencapaian tujuan sosial dan lingkungan.

3) *Peran Peraturan Pemerintah dalam Memoderasi Pengaruh*

Penelitian ini menemukan bahwa peraturan pemerintah berkelanjutan tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja keberlanjutan UMKM ($\beta = 0,113$; $p = 0,251$). Hasil ini bertolak belakang dengan penelitian Wang et al., (2022) yang menemukan bahwa efektivitas regulasi mampu menurunkan jejak ekologis di negara-negara N-11, maupun Zhong et al., (2023) yang menunjukkan bahwa regulasi lingkungan di Tiongkok berhasil mendorong inovasi hijau. Perbedaan hasil ini dapat dijelaskan oleh konteks Indonesia, di mana sebagian besar UMKM menghadapi keterbatasan akses terhadap program pemerintah, pelatihan, dan insentif pajak (Amornkitvikai et al., 2022). Dalam praktiknya, regulasi yang ada masih bersifat normatif dan belum sepenuhnya menjawab kebutuhan spesifik UMKM yang umumnya kekurangan modal, teknologi, serta sumber daya manusia yang memadai. Dengan demikian, hasil ini mengindikasikan bahwa kebijakan pemerintah belum cukup efektif untuk menjadi faktor penggerak utama keberlanjutan UMKM. Hal ini juga

menunjukkan bahwa keberlanjutan UMKM lebih banyak ditentukan oleh faktor internal yang dapat langsung dikelola oleh pelaku usaha, ketimbang faktor eksternal berupa regulasi.

Penelitian ini juga menemukan bahwa peraturan pemerintah tidak memoderasi pengaruh *green accounting* maupun kompetensi digital terhadap kinerja keberlanjutan UMKM ($p = 0,437$ dan $p = 0,373$). Temuan ini menunjukkan bahwa keberadaan regulasi tidak memperkuat maupun memperlemah pengaruh antara faktor internal dengan kinerja keberlanjutan. Hasil ini bertentangan dengan penelitian Wasiq et al., (2023) yang menegaskan bahwa dukungan pemerintah dapat mendorong inovasi hijau, maupun J. Zhu et al., (2023) yang menunjukkan bahwa regulasi memperkuat transformasi digital UMKM. Perbedaan ini memperlihatkan bahwa kebijakan pemerintah di Indonesia masih belum mampu berfungsi sebagai katalis yang memperkuat praktik berkelanjutan di kalangan UMKM. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya insentif langsung, kesenjangan digital, serta rendahnya tingkat kepatuhan UMKM terhadap regulasi yang ada. Dengan demikian, hasil penelitian ini menegaskan perlunya perumusan kebijakan yang lebih kontekstual, implementatif, dan inklusif agar regulasi benar-benar dapat berfungsi sebagai variabel eksternal yang mendukung keberlanjutan UMKM.

Dari sisi teoretis, penelitian ini memperluas pemahaman *Stakeholder Theory* dengan menunjukkan bahwa faktor internal (*green accounting* dan kompetensi digital) memiliki pengaruh yang lebih dominan terhadap kinerja keberlanjutan UMKM dibandingkan faktor eksternal berupa regulasi pemerintah. Hal ini memperkaya literatur mengenai *green accounting* yang selama ini lebih banyak dikaji pada perusahaan besar (Lutfi et al., 2023; Riyadh et al., 2020), serta mempertegas peran penting kompetensi digital dalam mendukung keberlanjutan UMKM (Wu et al., 2024). Dari sisi praktis, penelitian ini memberikan implikasi bahwa UMKM perlu meningkatkan literasi akuntansi hijau serta memperkuat kompetensi digital sebagai strategi inti untuk mencapai keberlanjutan. Sementara itu, bagi pemerintah, hasil ini menjadi masukan penting untuk memperbaiki kebijakan yang ada dengan menekankan aspek implementasi, inklusivitas, serta relevansi dengan kebutuhan UMKM. Program pendampingan, pemberian insentif, serta pelatihan literasi digital dan akuntansi hijau perlu diperluas agar regulasi benar-benar mampu memberikan dampak nyata.

KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa *green accounting* dan kompetensi digital berpengaruh signifikan terhadap kinerja keberlanjutan UMKM, sedangkan peraturan pemerintah berkelanjutan tidak berpengaruh signifikan serta tidak memoderasi pengaruh antara *green accounting* maupun kompetensi digital terhadap kinerja keberlanjutan UMKM. Temuan ini menegaskan bahwa faktor internal UMKM berupa penerapan praktik akuntansi hijau dan penguatan kompetensi digital lebih dominan dalam mendorong pencapaian keberlanjutan dibandingkan faktor eksternal berupa regulasi pemerintah. Secara teoretis, hasil penelitian ini memperkuat *Stakeholder Theory* dengan memberikan bukti bahwa akuntabilitas lingkungan dan kemampuan digital merupakan instrumen penting dalam membangun legitimasi serta meningkatkan kinerja berkelanjutan UMKM. Penelitian ini juga memperluas literatur tentang *green accounting* yang selama ini lebih banyak berfokus pada perusahaan besar, serta menegaskan kontribusi kompetensi digital sebagai variabel baru yang signifikan dalam mendukung keberlanjutan UMKM di Indonesia.

Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan implikasi bahwa UMKM perlu memperkuat penerapan *green accounting* dalam sistem pengelolaan usaha serta meningkatkan literasi dan kompetensi digital agar mampu meningkatkan efisiensi operasional, inovasi, dan daya saing. Sementara itu, bagi pemerintah, penelitian ini

memberikan masukan penting untuk merancang regulasi yang lebih implementatif, inklusif, dan sesuai dengan kebutuhan UMKM, seperti melalui insentif pajak, program pelatihan *green accounting*, literasi digital, dan pendampingan berkelanjutan sehingga regulasi benar-benar dapat dirasakan manfaatnya oleh pelaku usaha kecil. Integrasi *green accounting* dan kompetensi digital sebagai faktor internal yang diuji secara simultan terhadap kinerja keberlanjutan UMKM, dengan memasukkan peraturan pemerintah berkelanjutan sebagai variabel moderasi. Kombinasi variabel ini masih jarang dikaji, khususnya pada konteks UMKM di Indonesia, sehingga penelitian ini memberikan kontribusi akademik dan praktis. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan memperluas objek pada UMKM di sektor yang berbeda atau lintas wilayah, menambahkan variabel lain seperti ESG disclosure.

DAFTAR PUSTAKA

- Adomako, S., & Tran, M. D. (2022). Stakeholder management, CSR commitment, corporate social performance: The moderating role of uncertainty in CSR regulation. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(5), 1414–1423. <https://doi.org/10.1002/csr.2278>
- Akinwale, Y. O. (2024). Awareness and adoption of circular economy in the consumption and production value-chain among MSMEs towards sustainable development. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 16(4), 537–546. <https://doi.org/10.1080/20421338.2023.2247924>
- Aminullah, E., Fizzanty, T., Nawawi, N., Suryanto, J., Pranata, N., Maulana, I., Ariyani, L., Wicaksono, A., Suardi, I., Azis, N. L. L., & Budiatri, A. P. (2024). Interactive Components of Digital MSMEs Ecosystem for Inclusive Digital Economy in Indonesia. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), 487–517. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-01086-8>
- Amornkitvikai, Y., Tham, S. Y., Harvie, C., & Buachoom, W. W. (2022). Barriers and Factors Affecting the E-Commerce Sustainability of Thai Micro-, Small- and Medium-Sized Enterprises (MSMEs). *Sustainability* 2022, Vol. 14, Page 8476, 14(14), 8476. <https://doi.org/10.3390/SU14148476>
- Aprilia, N. S., Nabila, E., Fitriya, Masrifah, U., & Purnama, C. (2025). Analisis Penguasaan Literasi Keuangan, Digital Payment dan Kemampuan Penyusunan Laporan Keuangan terhadap Kinerja UMKM di Mojokerto (Literature Review). *Jurnal Ilmiah Ekonomi Modern Dan Tradisional*, 2(1), 68–75.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Hasil Survei Digitalisasi UMKM 2023*. Badan Pusat Statistik.
- Barboutidis, G., & Stiakakis, E. (2023). Identifying the Factors to Enhance Digital Competence of Students at Vocational Training Institutes. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(2), 613–650. <https://doi.org/10.1007/S10758-023-09641-1/TABLES/19>
- Buric, M. N., Stojanovic, A. J., Filipovic, A. L., & Kascelan, L. (2022). Research of Attitudes toward Implementation of Green accounting in Tourism Industry in Montenegro-Practices, and Challenges. *Sustainability (Switzerland)*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/su14031725>
- Cao, W., Cai, Z., Yao, X., & Chen, L. (2023). Digital Transformation to Help Carbon Neutrality and Green Sustainable Development Based on the Metaverse. *Sustainability*, 15(9). <https://doi.org/10.3390/SU15097132>
- Dhar, B. K., Sarkar, S. M., & Ayittey, F. K. (2022). Impact of social responsibility disclosure between implementation of green accounting and sustainable development: A study on heavily polluting companies in Bangladesh. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(1), 71–78. <https://doi.org/10.1002/csr.2174>

- Ding, X., Ye, L., Yang, Y., Efimova, O., Steblyanskaya, A., & Zhang, J. (2022). The Impact Mechanism of Environmental Information Disclosure on Corporate Sustainability Performance—Micro-Evidence from China. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/su141912366>
- Felício, J. A., Rodrigues, R., & Caldeirinha, V. (2021). Green shipping effect on sustainable economy and environmental performance. *Sustainability (Switzerland)*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/su13084256>
- Gallego-Álvarez, I., & Pucheta-Martínez, M. C. (2022). The moderating effects of corporate social responsibility assurance in the relationship between corporate social responsibility disclosure and corporate performance. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 29(3), 535–548. <https://doi.org/10.1002/CSR.2218>
- Harini, S., Pranitasari, D., Said, M., & Endri, E. (2023). Determinants of SME performance: Evidence from Indonesia. *Problems and Perspectives in Management*, 21(1), 471–481. [https://doi.org/10.21511/ppm.21\(1\).2023.40](https://doi.org/10.21511/ppm.21(1).2023.40)
- Hossain, M. I., Ong, T. S., Teh, B. H., Said, R. M., & Siow, M. L. (2022). Nexus of Stakeholder Integration, Green Investment, Green Technology Adoption and Environmental Sustainability Practices: Evidence from Bangladesh Textile SMEs. *Pertanika Journal of Social Sciences and Humanities*, 30(1), 253–281. <https://doi.org/10.47836/PJSSH.30.1.14>
- Kilay, A. L., Simamora, B. H., & Putra, D. P. (2022). The Influence of E-Payment and E-Commerce Services on Supply Chain Performance: Implications of Open Innovation and Solutions for the Digitalization of Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs) in Indonesia. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(3). <https://doi.org/10.3390/joitmc8030119>
- Kittur, J. (2023). Conducting Quantitative Research Study: A Step-by-Step Process. *Journal of Engineering Education Transformations*, 36(4), 100–112. <https://doi.org/10.16920/jeet/2023/v36i4/23120>
- Latifah, S. W., & Soewarno, N. (2023). The environmental accounting strategy and waste management to achieve MSME's sustainability performance. *Cogent Business and Management*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2176444>
- Li, L., & Rao, M. (2023). The impact of government intervention on innovation efficiency of green technology—a threshold effect analysis based on environmental taxation and government subsidies. *Frontiers in Energy Research*, 11. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2023.1197158>
- Lubis, P. S. I., & Salsabila, R. (2024). Peran UMKM (Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah) Dalam Meningkatkan Pembangunan Ekonomi Di Indonesia. *MUQADDIMAH: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi Dan Bisnis*, 2(2), 91–110. <https://doi.org/10.59246/muqaddimah.v2i2.716>
- Lutfi, A., Alqudah, H., Alrawad, M., Alshira'h, A. F., Alshirah, M. H., Almaiah, M. A., Alsyouf, A., & Hassan, M. F. (2023). Green Environmental Management System to Support Environmental Performance: What Factors Influence SMEs to Adopt Green Innovations? *Sustainability (Switzerland)*, 15(13). <https://doi.org/10.3390/su151310645>
- Maksum, I. R., Sri Rahayu, A. Y., & Kusumawardhani, D. (2020). A social enterprise approach to empowering micro, small and medium enterprises (SMEs) in Indonesia. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(3). <https://doi.org/10.3390/JOITMC6030050>
- Martínez-Bravo, M. C., Chalezquer, C. S., & Serrano-Puche, J. (2022). Dimensions of

- Digital Literacy in the 21st Century Competency Frameworks. *Sustainability (Switzerland)*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/su14031867>
- McGahan, A. M. (2023). The New Stakeholder Theory on Organizational Purpose. *Http://Pubsonline.Informs.Org/Journal/Stsc*, 8(2), 245–255. <https://doi.org/10.1287/STSC.2023.0184>
- Nuryanto, U. W., Basrowi, Quraysin, I., & Pratiwi, I. (2024). Magnitude of digital adaptability role: Stakeholder engagement and costless signaling in enhancing sustainable MSME performance. *Heliyon*, 10(13). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33484>
- Otoritas Jasa Keuangan. (2023). *Statistik Pembiayaan Berkelanjutan untuk UMKM*. Otoritas Jasa Keuangan.
- Purba, M. I., Simanjutak, D. C. Y., Malau, Y. N., Sholihat, W., & Ahmadi, E. A. (2021). The effect of digital marketing and e-commerce on financial performance and business sustainability of MSMEs during COVID-19 pandemic in Indonesia. *International Journal of Data and Network Science*, 5(3), 275–282. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2021.6.006>
- Rahman, Md. M., & Islam, M. E. (2023). *The Impact of Green accounting on Environmental Performance: Mediating Effects of Energy Efficiency*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2604713/v1>
- Riyadh, H. A., Al-Shmam, M. A., Huang, H. H., Gunawan, B., & Alfaiza, S. A. (2020). The analysis of green accounting cost impact on corporations financial performance. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(6), 421–426. <https://doi.org/10.32479/ijee.9238>
- Rozak, H. A., Adhiatma, A., Fachrunnisa, O., & Rahayu, T. (2023). Social Media Engagement, Organizational Agility and Digitalization Strategic Plan to Improve SMEs' Performance. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 70(11), 3766–3775. <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3085977>
- Rupeika-Apoga, R., & Petrovska, K. (2022). Barriers to Sustainable Digital Transformation in Micro-, Small-, and Medium-Sized Enterprises. *Sustainability (Switzerland)*, 14(20). <https://doi.org/10.3390/su142013558>
- Rustiarini, N. W., Bhegawati, D. A. S., & Mendra, N. P. Y. (2022). Does Green Innovation Improve SME Performance? *Economies*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/economies10120316>
- Sari, S. M., Yunizar, Y., & Sartika, D. (2020). Penentu Keunggulan Bersaing Pada Umkm: Apakah Kompetensi Digital Dan Orientasi Kewirausahaan Penting? *AdBispreneur*, 5(1), 63. <https://doi.org/10.24198/adbispreneur.v5i1.26999>
- Ta'Amnha, M. A., Al-Qudah, S., Asad, M., Magableh, I. K., & Riyadh, H. A. (2024). Moderating role of technological turbulence between green product innovation, green process innovation and performance of SMEs. *Discover Sustainability*, 5(1). <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00522-w>
- Tjahjadi, B., Soewarno, N., Hariyati, H., Nafidah, L. N., Kustiningsih, N., & Nadyaningrum, V. (2020). The role of green innovation between green market orientation and business performance: its implication for open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(4), 1–18. <https://doi.org/10.3390/joitmc6040173>
- Valdiansyah, R. H., & Widiyati, D. (2024). Peranan sustainable finance pada industri UMKM Indonesia: Peluang dan tantangan. *Journal of Law, Administration, and Social Science*, 4(1), 47-55.
- Valdiansyah, R. H., & Augustine, Y. (2021). Modelling of beyond budgeting, competitor

- accounting, transparency, competitive advantage, and organizational performance: The case of Indonesia SMEs. *Technium Soc. Sci. J.*, 22, 334.
- Valentinov, V., & Chia, R. (2022). Stakeholder theory: A process-ontological perspective. *Business Ethics, Environment and Responsibility*, 31(3), 762–776. <https://doi.org/10.1111/beer.12441>
- Vieru, D., Bourdeau, S., Bernier, A., & Yapo, S. (2015). Digital competence: A multi-dimensional conceptualization and a typology in an SME context. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2015-March, 4681–4690. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2015.557>
- Wang, J., You, S., Agyekum, E. B., Matasane, C., & Uhunamure, S. E. (2022). Exploring the Impacts of Renewable Energy, Environmental Regulations, and Democracy on Ecological Footprints in the Next Eleven Nations. *Sustainability (Switzerland)*, 14(19). <https://doi.org/10.3390/su141911909>
- Wasiq, M., Kamal, M., & Ali, N. (2023). Factors Influencing Green Innovation Adoption and Its Impact on the Sustainability Performance of Small- and Medium-Sized Enterprises in Saudi Arabia. *Sustainability 2023, Vol. 15, Page 2447*, 15(3), 2447. <https://doi.org/10.3390/SU15032447>
- Widagdo, B., & Sa'diyah, C. (2023). Business sustainability: Functions of financial behavior, technology, and knowledge. *Problems and Perspectives in Management*, 21(1), 120–130. [https://doi.org/10.21511/ppm.21\(1\).2023.11](https://doi.org/10.21511/ppm.21(1).2023.11)
- Wu, S., Cheng, P., & Yang, F. (2024). Study on the impact of digital transformation on green competitive advantage: The role of green innovation and government regulation. *PLoS ONE*, 19(8 August). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0306603>
- Yanto, H., Kiswanto, Baroroh, N., Hajawiyah, A., & Rahim, N. M. (2022). The Roles of Entrepreneurial Skills, Financial Literacy, And Digital Literacy in Maintaining MSMEs During the Covid-19 Pandemic. *Asian Economic and Financial Review*, 12(7), 504–517. <https://doi.org/10.55493/5002.v12i7.4535>
- Zhong, C., Hamzah, H. Z., Yin, J., Wu, D., Cao, J., Mao, X., & Li, H. (2023). Impact of environmental regulations on the industrial eco-efficiency in China—based on the strong porter hypothesis and the weak porter hypothesis. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(15), 44490–44504. <https://doi.org/10.1007/S11356-023-25410-0/METRICS>
- Zhu, C., Du, J., Shahzad, F., & Wattoo, M. U. (2022). Environment Sustainability Is a Corporate Social Responsibility: Measuring the Nexus between Sustainable Supply Chain Management, Big Data Analytics Capabilities, and Organizational Performance. *Sustainability (Switzerland)*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/su14063379>
- Zhu, J., Baker, J. S., Song, Z., Yue, X. G., & Li, W. (2023). Government regulatory policies for digital transformation in small and medium-sized manufacturing enterprises: an evolutionary game analysis. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02250-4>