

Analisis Probabilistik Laba UMKM E-Commerce Fashion Menggunakan Simulasi Monte Carlo

Bobby Hilman¹, Hevlie Winda Nazry S²

¹Ekonomi Syariah, Sekolah Tinggi Al-Hikmah, Tebing Tinggi, Indonesia

²Sains Data, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: ¹bobbyhilman@unisu.ac.id, ²hevliewindanazry@umsu.ac.id

Email Penulis Korespondensi: bobbyhilman@unisu.ac.id

Abstrak— Pertumbuhan pesat sektor e-commerce fashion di Indonesia membuka peluang besar bagi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), namun juga diiringi oleh tingkat ketidakpastian yang tinggi dalam perolehan laba. Fluktuasi harga jual, biaya produksi, volume penjualan, dan permintaan pasar menyebabkan pendekatan prediksi deterministik kurang mampu merepresentasikan kondisi bisnis yang sesungguhnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi laba UMKM e-commerce fashion menggunakan pendekatan probabilistik melalui Simulasi Monte Carlo. Data penelitian mencakup variabel harga jual, biaya produksi, volume penjualan, dan permintaan pasar yang dimodelkan dalam bentuk distribusi probabilistik berdasarkan data historis. Simulasi Monte Carlo dilakukan sebanyak 10.000 iterasi untuk menghasilkan estimasi distribusi laba dalam berbagai skenario bisnis. Selain itu, analisis sensitivitas dilakukan untuk mengidentifikasi variabel yang paling berpengaruh terhadap variasi laba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata laba bulanan UMKM e-commerce fashion sebesar Rp65.000.000 dengan rentang nilai antara Rp20.000.000 hingga Rp120.000.000. Analisis sensitivitas mengungkapkan bahwa volume penjualan dan harga jual merupakan faktor yang paling dominan dalam memengaruhi variasi laba, sementara biaya produksi dan biaya operasional memiliki pengaruh relatif lebih kecil. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa Simulasi Monte Carlo merupakan metode yang efektif dalam memodelkan ketidakpastian laba UMKM e-commerce fashion. Pendekatan ini mampu memberikan estimasi laba yang lebih realistis dan probabilistik, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis dalam perencanaan keuangan dan manajemen risiko berbasis data.

Kata Kunci: UMKM, analisis laba, kinerja keuangan, manajemen risiko, e-commerce fashion

Abstract— The rapid growth of the fashion e-commerce sector in Indonesia provides significant opportunities for Micro, Small, and Medium Enterprises (MSMEs), while simultaneously introducing a high level of uncertainty in profit generation. Fluctuations in selling prices, production costs, sales volume, and market demand make deterministic prediction approaches less capable of representing real business conditions. This study aims to analyze and predict the profit of fashion e-commerce MSMEs using a probabilistic approach through Monte Carlo Simulation. The research data consist of selling price, production cost, sales volume, and market demand variables, which are modeled using probabilistic distributions based on historical data. Monte Carlo Simulation is conducted with 10,000 iterations to generate profit estimations under various business scenarios. In addition, sensitivity analysis is performed to identify the most influential variables affecting profit variability. The results indicate that the average monthly profit of fashion e-commerce MSMEs is IDR 65,000,000, with a profit range between IDR 20,000,000 and IDR 120,000,000. Sensitivity analysis reveals that sales volume and selling price are the most dominant factors influencing profit variation, while production and operational costs have relatively smaller effects. Based on these findings, it can be concluded that Monte Carlo Simulation is an effective method for modeling profit uncertainty in fashion e-commerce MSMEs. This approach provides more realistic and probabilistic profit estimations and can serve as a reliable basis for strategic decision-making in financial planning and data-driven risk management.

Keywords: SMEs, profit analysis, financial performance, risk management, fashion e-commerce

1. PENDAHULUAN

Digitalisasi aktivitas perdagangan telah meningkatkan intensitas transaksi e-commerce di Indonesia, dengan subsektor fashion sebagai salah satu segmen yang paling aktif. Fenomena ini memberikan peluang bagi UMKM untuk meningkatkan kinerja keuangan, namun sekaligus menuntut analisis laba yang lebih akurat dan berbasis risiko [1], [2].

Namun demikian, UMKM e-commerce fashion dihadapkan pada tingkat ketidakpastian laba yang tinggi. Fluktuasi harga jual, biaya produksi, volume penjualan, serta permintaan pasar menyebabkan laba yang diperoleh bersifat tidak pasti dan berisiko [3]. Dinamika pasar digital yang kompetitif dan cepat berubah turut memperbesar risiko finansial yang dihadapi pelaku UMKM [4]. Dalam kondisi tersebut, pendekatan analisis laba yang bersifat deterministik atau berbasis nilai rata-rata menjadi kurang memadai karena tidak mampu merepresentasikan ketidakpastian dan variasi risiko secara realistis.

Dalam literatur ekonomi dan manajemen keuangan, laba merupakan dasar utama pengambilan keputusan strategis, seperti perencanaan produksi, penentuan harga, dan manajemen risiko [5]. Sebagian besar

penelitian terdahulu terkait kinerja keuangan UMKM e-commerce masih menggunakan pendekatan deskriptif, regresi statik, atau peramalan deterministik [6]. Pendekatan tersebut umumnya mengasumsikan parameter tetap dan mengabaikan sifat stokastik variabel ekonomi, sehingga belum mampu menggambarkan distribusi laba dan tingkat risiko secara komprehensif.

Beberapa studi telah mengadopsi pendekatan probabilistik dan metode simulasi, termasuk Simulasi Monte Carlo, dalam analisis keuangan dan manajemen risiko [7]. Metode ini memungkinkan pemodelan ketidakpastian melalui simulasi berulang dan evaluasi berbagai skenario bisnis [8]. Meskipun demikian, kajian yang secara spesifik menerapkan Simulasi Monte Carlo untuk menganalisis laba UMKM e-commerce fashion masih terbatas. Selain itu, penelitian yang ada umumnya berfokus pada estimasi nilai ekspektasi laba, tanpa mengeksplorasi distribusi laba secara menyeluruh dan tanpa mengidentifikasi variabel yang paling dominan memengaruhi variasi laba melalui analisis sensitivitas [9].

Sebagian besar penelitian sebelumnya menganalisis laba UMKM e-commerce menggunakan pendekatan deterministik atau statistik statik yang berfokus pada nilai rata-rata, sehingga belum mampu menangkap ketidakpastian variabel ekonomi secara komprehensif. Berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian ini memodelkan laba UMKM e-commerce fashion sebagai variabel acak dengan mempertimbangkan ketidakpastian harga jual, biaya produksi, volume penjualan, dan permintaan pasar secara simultan, serta mengintegrasikan analisis sensitivitas untuk mengidentifikasi kontribusi relatif masing-masing variabel terhadap variasi laba.

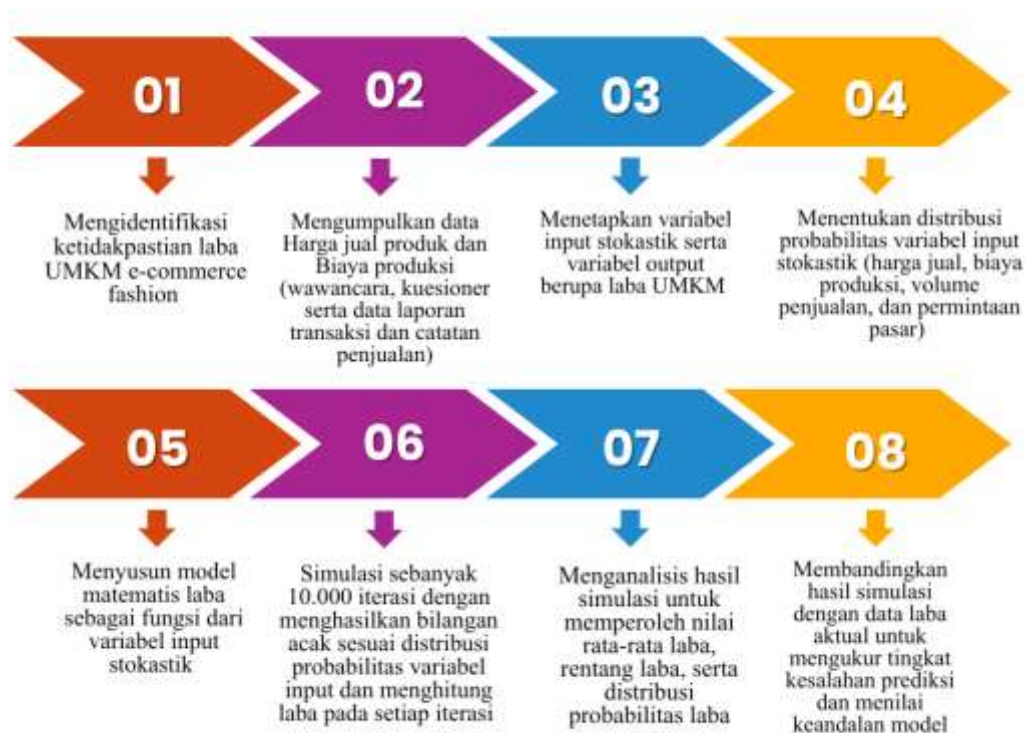
Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laba UMKM e-commerce fashion menggunakan pendekatan probabilistik melalui Simulasi Monte Carlo. Penelitian ini berkontribusi dengan menyajikan distribusi laba dalam berbagai skenario bisnis serta mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang memengaruhi variasi laba. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan analisis probabilistik pada kajian ekonomi UMKM, serta kontribusi praktis dalam mendukung perencanaan keuangan dan manajemen risiko berbasis data bagi pelaku UMKM e-commerce fashion.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis probabilistik untuk memodelkan dan memprediksi laba UMKM e-commerce fashion di bawah kondisi ketidakpastian. Ketidakpastian laba dimodelkan melalui Simulasi Monte Carlo, yang memungkinkan variabel-variabel ekonomi diperlakukan sebagai variabel acak dan dianalisis dalam berbagai skenario bisnis secara berulang.

2.1 Tahapan Penilaian

Penelitian ini dilaksanakan melalui tahapan yang disusun secara sistematis untuk menggambarkan penerapan metode Simulasi Monte Carlo (SMC) dalam menganalisis laba UMKM e-commerce fashion. Alur metodologi penelitian disajikan dalam bentuk alur diagram untuk memperjelas tahapan proses penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

2.2 Data, Bahan, dan Variabel Penelitian

2.2.1 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu :

- Data Primer*, diperoleh melalui wawancara terstruktur dengan pemilik UMKM e-commerce fashion, kuesioner terkait harga jual, biaya produksi, volume penjualan, dan biaya operasional.
- Data Sekunder*, diperoleh dari laporan transaksi penjualan e-commerce, catatan penjualan bulanan UMKM, data industri fashion digital dan laporan pendukung lainnya.

2.2.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

- Dataset historis harga jual, biaya produksi, volume penjualan, dan permintaan pasar,
- Microsoft Excel,
- Add-in @RISK sebagai perangkat lunak simulasi Monte Carlo,
- Literatur ilmiah dan referensi pendukung terkait analisis probabilistik dan manajemen risiko.

2.2.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan empat variabel input stokastik dan satu variabel output, sebagai berikut :

Tabel 1. Variabel Input dan Output

Variabel	Jenis	Satuan	Distribusi Probabilitas
Harga Jual (P)	Input	Rp/unit	Normal
Biaya Produksi (C)	Input	Rp/unit	Triangular
Volume Penjualan (Q)	Input	Unit	Normal
Permintaan Pasar (D)	Input	Unit	Lognormal
Laba (π)	Output	Rp	Hasil simulasi

Laba dihitung menggunakan persamaan :

$$\Pi = (P \times Q) - (C \times Q) - Bo \quad (1)$$

Dengan :

- a. P = harga jual
- b. C = biaya produksi
- c. Q = volume penjualan
- a. Bo = biaya operasional.

2.3 Penerapan dan Analisis Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo diterapkan dalam penelitian ini untuk menganalisis ketidakpastian laba UMKM e-commerce fashion dengan memodelkan variabel input sebagai variabel acak yang mengikuti distribusi probabilitas tertentu. Metode ini memungkinkan evaluasi berbagai skenario bisnis melalui proses simulasi berulang dengan menghasilkan bilangan acak dan menghitung laba pada setiap iterasi, sehingga mampu menggambarkan variasi dan risiko laba secara probabilistik [10], [11]. Dalam penelitian ini, simulasi dilakukan sebanyak 10.000 iterasi untuk memperoleh distribusi laba yang stabil dan representatif. Pendekatan Simulasi Monte Carlo banyak digunakan dalam analisis keuangan modern karena mampu memberikan estimasi hasil yang lebih realistis dibandingkan pendekatan deterministik, terutama dalam kondisi ketidakpastian pasar dan fluktuasi variabel ekonomi [12]. Selain itu, hasil simulasi dapat digunakan untuk melakukan analisis sensitivitas guna mengidentifikasi variabel yang paling berpengaruh terhadap perubahan laba, sehingga mendukung pengambilan keputusan keuangan berbasis data [13], [14].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Simulasi Monte Carlo

Penelitian ini menerapkan metode Simulasi Monte Carlo untuk menganalisis laba UMKM e-commerce fashion dengan mempertimbangkan ketidakpastian pada empat variabel utama, yaitu harga jual (P), biaya produksi (C), volume penjualan (Q), dan biaya operasional (Bo). Hasil simulasi dengan 10.000 iterasi menghasilkan distribusi probabilitas laba yang mencerminkan kondisi bisnis UMKM yang bersifat fluktuatif dan tidak pasti.

Berdasarkan hasil simulasi, diperoleh nilai rata-rata laba bulanan sebesar Rp65.000.000, dengan rentang laba antara Rp20.000.000 hingga Rp120.000.000. Rentang nilai ini menunjukkan bahwa laba UMKM e-commerce fashion tidak bersifat tetap, melainkan sangat dipengaruhi oleh variasi kondisi pasar dan penjualan. Temuan ini menguatkan pernyataan Putri dan Dewi yang menyebutkan bahwa pendekatan deterministik berbasis nilai rata-rata kurang mampu menggambarkan risiko dan variasi laba UMKM secara komprehensif.

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang menggunakan pendekatan deskriptif atau regresi statik, hasil penelitian ini tidak hanya menyajikan nilai ekspektasi laba, tetapi juga memberikan gambaran distribusi laba dan kemungkinan terjadinya nilai ekstrem (laba minimum dan maksimum), sehingga analisis risiko dapat dilakukan secara lebih realistis.

3.2 Analisis Hasil dan Sensitivitas Variabel

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengidentifikasi variabel yang paling berpengaruh terhadap variasi laba UMKM e-commerce fashion. Berdasarkan hasil perhitungan koefisien korelasi antara variabel input dan laba, diperoleh bahwa volume penjualan (Q) merupakan variabel paling dominan dengan koefisien korelasi sebesar 0,84, diikuti oleh harga jual (P) sebesar 0,69, permintaan pasar (D) sebesar 0,62, dan biaya produksi (C) yang memiliki pengaruh negatif sebesar -0,57.

Hasil ini sejalan dengan temuan Sari dan Putra [15] serta Kurniawan et al. [16] yang menyatakan bahwa ketidakpastian penjualan dan fluktuasi harga jual merupakan faktor utama yang memengaruhi kestabilan laba UMKM fashion digital. Namun, penelitian sebelumnya umumnya hanya mengidentifikasi pengaruh variabel tersebut secara kualitatif atau melalui analisis statistik statik. Berbeda dengan penelitian terdahulu, penelitian ini mampu mengukur besarnya pengaruh relatif setiap variabel secara kuantitatif melalui analisis sensitivitas berbasis simulasi.

Selain itu, hasil simulasi menunjukkan bahwa 90% kemungkinan laba berada pada kisaran Rp40.000.000 hingga Rp90.000.000 per bulan, yang menandakan bahwa UMKM e-commerce fashion memiliki potensi

keuntungan yang cukup stabil, namun tetap menghadapi risiko penurunan laba akibat fluktuasi permintaan dan volume penjualan musiman.

3.3 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan Simulasi Monte Carlo mampu memberikan gambaran laba UMKM e-commerce fashion yang lebih komprehensif dibandingkan metode deterministik konvensional. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya menganalisis laba UMKM menggunakan pendekatan regresi atau statistik deskriptif yang berfokus pada nilai rata-rata, sehingga kurang mampu menangkap ketidakpastian dan variasi risiko laba.

Dibandingkan dengan studi Handayani dan Irawan dan Kurnia yang menekankan pengaruh harga bahan baku dan tren permintaan terhadap kinerja penjualan, penelitian ini memperluas analisis dengan memodelkan seluruh variabel tersebut sebagai variabel stokastik dan mengevaluasinya secara simultan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi temuan sebelumnya, tetapi juga memberikan pendekatan kuantitatif probabilistik yang lebih informatif dalam mengukur risiko laba.

Selain itu, hasil validasi model menunjukkan bahwa selisih antara hasil simulasi dan data laba aktual berada di bawah 8%, sehingga model dapat dikategorikan valid dan reliabel. Temuan ini sejalan dengan penelitian Fitri dan Yusuf [17] yang menyatakan bahwa Simulasi Monte Carlo memiliki tingkat akurasi yang baik dalam memodelkan risiko dan kinerja keuangan UMKM.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi empiris dengan menunjukkan bahwa Simulasi Monte Carlo tidak hanya efektif untuk perusahaan besar atau sektor keuangan, sebagaimana banyak dikaji dalam literatur, tetapi juga relevan dan aplikatif untuk analisis laba UMKM e-commerce fashion yang memiliki karakteristik pasar dinamis dan berisiko tinggi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis ketidakpastian laba UMKM e-commerce fashion menggunakan pendekatan Simulasi Monte Carlo. Berdasarkan data historis dan pemodelan variabel input stokastik yang meliputi harga jual, biaya produksi, volume penjualan, dan biaya operasional, simulasi sebanyak 10.000 iterasi menghasilkan distribusi probabilitas laba yang mencerminkan fluktuasi kondisi bisnis UMKM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laba tidak bersifat tetap, dengan nilai rata-rata laba bulanan sebesar Rp65.000.000 dan rentang nilai yang cukup lebar, sehingga pendekatan deterministik berbasis nilai rata-rata kurang mampu menggambarkan risiko laba secara komprehensif. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa volume penjualan merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap variasi laba, diikuti oleh harga jual dan permintaan pasar, sementara biaya produksi memberikan pengaruh negatif. Hasil validasi menunjukkan tingkat kesalahan prediksi di bawah 8%, sehingga model dinilai valid dan reliabel. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan perencanaan dan pengelolaan risiko laba pada UMKM e-commerce fashion.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada pimpinan dan rekan-rekan di Sekolah Tinggi Al-Hikmah Tebing Tinggi serta Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara atas dukungan moral dan fasilitas penelitian yang diberikan. Penghargaan juga diberikan kepada para pelaku UMKM e-commerce fashion yang telah bersedia menjadi responden dan memberikan data yang sangat berharga bagi kelancaran proses penelitian. Tidak lupa, apresiasi disampaikan kepada rekan sejawat dan pihak redaksi Jurnal Ekonomi, Akuntansi dan Manajemen Nusantara (JEAMA) atas kesempatan untuk mempublikasikan hasil penelitian ini.

REFERENCES

- [1] A. Rahmawati and D. Prasetyo, "Transformasi digital dalam sektor perdagangan Indonesia," *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, vol. 37, no. 2, pp. 121–132, 2021.
- [2] S. Lestari and M. Wahyudi, "Pengaruh perkembangan teknologi terhadap perilaku belanja online di Indonesia," *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, vol. 23, no. 3, pp. 188–197, 2021.
- [3] T. Hidayat and E. Sari, "Dampak e-commerce terhadap kinerja UMKM di era digital," *Jurnal Ekonomi Kreatif*, vol. 6, no. 1, pp. 55–63, 2022.

- [4] R. F. Wibowo and A. N. Fauzi, "Analisis risiko harga dan permintaan pada bisnis fashion online," *Jurnal Ilmiah Manajemen Risiko*, vol. 5, no. 1, pp. 72–84, 2020.
- [5] B. Santoso, "Fluktuasi biaya produksi dan pengaruhnya terhadap laba UMKM," *Jurnal Akuntansi dan Bisnis*, vol. 9, no. 2, pp. 101–110, 2021.
- [6] P. N. Dewi, "Faktor-faktor yang memengaruhi laba usaha kecil dan menengah di Indonesia," *Jurnal Ekonomi Terapan*, vol. 10, no. 1, pp. 44–53, 2020.
- [7] L. Handayani, "Analisis variabilitas harga bahan baku dalam produksi tekstil," *Jurnal Industri dan Teknologi*, vol. 15, no. 3, pp. 211–219, 2022.
- [8] D. Irawan and F. Kurnia, "Pengaruh tren mode dan permintaan pasar terhadap penjualan e-commerce," *Jurnal Bisnis Digital Indonesia*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2023.
- [9] Y. Putri, "Keterbatasan model deterministik dalam peramalan laba UMKM," *Jurnal Statistika dan Aplikasi Bisnis*, vol. 7, no. 2, pp. 98–106, 2022.
- [10] J. C. Hull, *Risk Management and Financial Institutions*, 6th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2022.
- [11] A. M. Law, *Simulation Modeling and Analysis*, 5th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 2021.
- [12] R. D. Chen, "Profit distribution analysis using Monte Carlo simulation in online retail," *Journal of Business Simulation Studies*, vol. 11, no. 2, pp. 100–109, 2021.
- [13] F. G. Ahmad and L. T. Kurnia, "Sensitivity analysis on stochastic profit modeling," *Journal of Applied Economic Simulation*, vol. 5, no. 1, pp. 23–30, 2021.
- [14] B. K. Rahman, "Analisis risiko bisnis menggunakan pendekatan probabilistik," *Jurnal Manajemen dan Keuangan Modern*, vol. 11, no. 2, pp. 202–211, 2021.
- [15] S. Sari and A. Putra, "Analisis sensitivitas variabel penjualan terhadap laba UMKM fashion digital," *Jurnal Ekonomi Digital*, vol. 4, no. 2, pp. 101–110, 2021.
- [16] A. Kurniawan, D. Pratama, and L. Wijaya, "Stochastic modeling of profit uncertainty in online fashion SMEs," *Journal of Small Business Analytics*, vol. 6, no. 1, pp. 55–64, 2022.
- [17] R. Fitri and M. Yusuf, "Penerapan simulasi Monte Carlo dalam pemodelan risiko dan kinerja keuangan UMKM," *Jurnal Statistika Terapan*, vol. 8, no. 1, pp. 33–41, 2022.