

Simulasi Dinamika Adopsi Platform Marketplace Digital pada UMKM di Indonesia Menggunakan Pendekatan Agent-Based Model (ABM)

Sabella Prasista^{1✉}, Dana Azizah Rahmat², Dhiyan Septa Wihara³, Hafid Kholidi Hadi⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Bisnis Digital, Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Negeri Surabaya

Abstrak

Adopsi *marketplace* digital oleh UMKM di Indonesia masih terhambat rendahnya literasi digital dan tingginya persepsi biaya. Penelitian ini bertujuan menganalisis dinamika difusi adopsi *marketplace* menggunakan pendekatan *Agent-Based Model (ABM)*. Model dikembangkan pada NetLogo dengan 100 agen UMKM dan memuat *perceived benefit*, *perceived cost*, *social influence*, *readiness*, skeptisisme, serta *personal threshold* sebagai variabel kunci. Simulasi dijalankan selama 180 *tick* pada tiga skenario, yaitu persepsi manfaat dan biaya, difusi sosial dan pengaruh *peer*, serta massa kritis adopter awal. Hasil simulasi menunjukkan dominasi persepsi manfaat atas biaya mempercepat adopsi, sementara ambang keputusan yang tinggi menghentikan adopsi sepenuhnya. Intensitas interaksi sosial terbukti mempercepat difusi melalui efek *contagion*, dengan selisih capaian 18% pada radius sempit dan 40% pada radius luas. Massa kritis *adopter* awal menentukan arah perilaku kolektif yang muncul, di mana 30 *adopter* awal menghasilkan *cascade* adopsi hingga 46% sedangkan 5 *adopter* awal berujung pada kegagalan difusi total. Temuan ini menunjukkan ABM mampu menangkap bagaimana perubahan perilaku individual berkembang menjadi pola kolektif, sekaligus menyediakan dasar evaluasi kebijakan percepatan adopsi *marketplace* pada UMKM.

Kata Kunci: *agent-based model; adopsi marketplace; UMKM; social influence; difusi inovasi.*

Abstract

The adoption of digital marketplaces by MSMEs in Indonesia is still hindered by low digital literacy and high perceived costs. This study aims to analyse the diffusion dynamics of marketplace adoption using an *Agent-Based Model (ABM)* approach. The model was developed in NetLogo with 100 MSME agents and incorporated *perceived benefit*, *perceived cost*, *social influence*, *readiness*, *skepticism*, and *personal threshold* as key variables. Simulations were run for 180 ticks across three scenarios: *perceived benefit and cost*, *social diffusion and peer influence*, and *early-adopter critical mass*. The results show that the dominance of *perceived benefit* over *cost* accelerates adoption, whereas a high decision threshold halts adoption entirely. Social interaction intensity accelerates diffusion through a *contagion* effect, with a gap between 18% under a narrow radius and 40% under a wide radius. The critical mass of early adopters determines the direction of the emergent collective behaviour, where 30 early adopters produced an adoption cascade reaching 46% while 5 early adopters resulted in total diffusion failure. These findings demonstrate that ABM effectively captures how individual behavioural change evolves into collective patterns and provides a basis for evaluating policies to accelerate marketplace adoption among MSMEs.

Keywords: *agent-based model; marketplace adoption; MSMEs; social influence; diffusion of innovation.*

✉ Corresponding author :

Email Address : sabella.23003@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

UMKM merupakan tulang punggung perekonomian nasional yang berkontribusi sekitar 61% terhadap Produk Domestik Bruto dan menyerap 97% tenaga kerja Indonesia, dengan jumlah unit usaha lebih dari 64 juta (Delfiana Jesika Dwifanty dkk., 2025). Perkembangan ekonomi digital membuka peluang besar bagi UMKM untuk memperluas jangkauan pasar melalui platform marketplace seperti Tokopedia dan Shopee, di mana sekitar 80% UMKM yang mengadopsi platform e-commerce mengalami peningkatan penjualan dan 70% mampu menjangkau konsumen di luar wilayah lokalnya (Manurung & Juliana putri, 2025). Meskipun demikian, hanya sekitar 22% dari total UMKM yang telah mengadopsi platform e-commerce secara aktif, sementara sebagian besar masih beroperasi secara konvensional dengan jangkauan pasar yang terbatas (Bening et al., 2023).

Penelitian terkini menunjukkan rendahnya adopsi tersebut bukan semata disebabkan keterbatasan infrastruktur teknologi, melainkan juga faktor perilaku dan persepsi yang kompleks. Hambatan utama meliputi keterbatasan literasi digital, kendala finansial, serta rendahnya kepercayaan terhadap keamanan transaksi digital (Selly Silviawati dkk., 2025). Adopsi marketplace digital sendiri dipahami sebagai keputusan pelaku usaha untuk bergabung dan memanfaatkan platform perdagangan elektronik sebagai saluran pemasaran dan transaksi, yang tidak muncul seketika melainkan merupakan hasil akumulasi pengalaman, informasi, dan tekanan lingkungan yang dihadapi pelaku usaha. Secara teoretis, kecenderungan adopsi ditentukan oleh persepsi manfaat (*perceived benefit*), yaitu keyakinan bahwa suatu teknologi memberi manfaat nyata bagi usaha, dan persepsi biaya (*perceived cost*), yaitu beban finansial maupun non-finansial yang harus ditanggung dalam proses adopsi (Davis, 1989; Venkatesh dkk., 2003). (Asrithoifah dkk., 2025) menemukan persepsi manfaat merupakan determinan utama keputusan adopsi platform digital pada UMKM kuliner, sedangkan (Noviaristanti & Huda, 2022) mengonfirmasi *relative advantage* sebagai dimensi utama *perceived benefit* yang menjadi faktor kunci keputusan adopsi e-marketplace. (Purnomo & Suci Purwandari, 2024) melalui pendekatan UTAUT pada 319 pemilik UMKM menemukan ekspektasi usaha dan kondisi pendukung berpengaruh signifikan terhadap niat adopsi teknologi digital, sementara (Indiani dkk., 2025) mengidentifikasi *risk barriers* berupa kekhawatiran keamanan data dan eksposur finansial yang menyebabkan sebagian UMKM mempersepsikan adopsi e-commerce sebagai keputusan berisiko tinggi sehingga memilih bertahan dalam kondisi bimbang dalam jangka waktu panjang.

Di sisi lain, keputusan adopsi juga tidak sepenuhnya bersifat individual karena dipengaruhi tekanan sosial dari sesama pelaku usaha, sebagaimana ditemukan (Rahlana Shidiq Azqar & Irsyad Kamal, 2025) serta (Novitasari & Sari, 2021) yang menempatkan *social influence* dan tekanan mitra dagang sebagai faktor kunci kecepatan adopsi. *Social influence* didefinisikan sebagai sejauh mana individu mempersepsikan bahwa orang-orang penting di sekitarnya percaya ia sebaiknya menggunakan suatu teknologi baru (Venkatesh dkk., 2003), dan (Ni Kadek Dwi Permatasari & Ketut Tanti Kustina, 2025) menemukan variabel ini berpengaruh positif signifikan terhadap sikap penggunaan platform digital sekaligus memoderasi pengaruh *effort expectancy* terhadap adopsi inovasi. Selain persepsi ekonomi dan tekanan

sosial, adopsi (readiness), yaitu tingkat kesiapan teknis, kognitif, dan psikologis individu untuk mengadopsi teknologi baru (Parasuraman, 2000), dan skeptisisme turut membentuk ambang keputusan (threshold) yang harus dilampaui sebelum seorang pelaku usaha memutuskan mengadopsi. Konsep ambang ini mengacu pada model ambang klasik (Granovetter, 1978), yang mendefinisikan ambang sebagai proporsi aktor lain yang harus lebih dulu bertindak sebelum seorang aktor turut bertindak, dengan penekanan bahwa distribusi ambang antarindividu, bukan rata-ratanya, yang menentukan keluaran kolektif suatu populasi. Berkaitan dengan hal ini, (Pinheiro & Vasconcelos, 2025) menunjukkan melalui simulasi cascade pada jaringan sosial heterogen bahwa efek berantai (cascade) hanya terbentuk di atas suatu massa kritis pelaku awal, sementara proporsi pelaku awal yang terlalu kecil menyebabkan penyebaran gagal berkembang sama sekali meskipun struktur jaringan lain mendukung.

Kerangka teoretis adopsi teknologi banyak berpijak pada Teori Difusi Inovasi (Rogers dkk., 2019) yang menjelaskan difusi sebagai proses inovasi dikomunikasikan melalui saluran tertentu sepanjang waktu di antara anggota sistem sosial dan mengklasifikasikan adopter menjadi innovators, early adopters, early majority, late majority, dan laggards yang membentuk kurva adopsi berbentuk S. (Almakaty, 2026) menambahkan bahwa pergeseran ke paradigma jaringan banyak-ke-banyak membuat pengaruh antar-individu jauh lebih dominan dibanding era sebelumnya. Melengkapi kerangka tersebut, Technology Acceptance Model (Davis, 1989) menyatakan niat adopsi ditentukan oleh perceived usefulness dan perceived ease of use, yang kemudian dikembangkan (Venkatesh dkk., 2003) menjadi UTAUT dengan menambahkan social influence sebagai konstruk utama dan mampu menjelaskan varians niat penggunaan teknologi hingga 69%.

Sejalan dengan perkembangan tersebut, pendekatan Agent-Based Modeling (ABM) telah digunakan untuk mensimulasikan perilaku adopsi dan mengevaluasi berbagai strategi intervensi. Berbeda dengan model agregat seperti model Bass yang memperlakukan populasi sebagai sistem homogen, ABM secara eksplisit menangkap heterogenitas individual antar-agen dan memungkinkan pola kolektif yang kompleks muncul secara organik dari interaksi mikro (Zhang & Vorobeychik, 2019). (Janssen & Jager, 2003) menunjukkan ABM mampu mensimulasikan dinamika pasar yang muncul dari interaksi antarkonsumen dengan mempertimbangkan psikologi dan jaringan sosial secara simultan, (Rodríguez-Arias dkk., 2025) mengonfirmasi model berbasis agen mensimulasikan penerimaan publik terhadap inovasi lebih akurat dibanding model konvensional ketika heterogenitas sikap dan jaringan sosial menjadi faktor dominan, dan perkembangan terkini menunjukkan ABM yang tervalidasi terhadap data lapangan riil mampu mencapai akurasi prediksi tinggi pada populasi wirausaha heterogen, dengan pengaruh sosial terbukti menjadi kontributor variansi adopsi yang lebih besar daripada faktor ekonomi semata (Alotibi, 2025). Namun penelitian yang ada umumnya berfokus pada prediksi tingkat adopsi agregat, sehingga proses penyebaran adopsi melalui interaksi antar-UMKM dalam suatu jaringan sosial masih kurang tergali.

Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa persepsi ekonomi dapat mempengaruhi keputusan adopsi marketplace, interaksi sosial antar-pelaku usaha berpotensi menciptakan efek contagion yang mempengaruhi perilaku dan keputusan individual, dan besar-kecilnya

massa adopter awal turut menentukan apakah ambang keputusan psikologis pelaku usaha dapat terlampaui secara kolektif. Akan tetapi, penelitian yang mengintegrasikan ketiga aspek tersebut, yaitu persepsi ekonomi, difusi sosial, dan massa kritis adopter awal, untuk menangkap emergent behavior yang muncul dari interaksi antaragen dalam suatu populasi UMKM masih sangat terbatas.

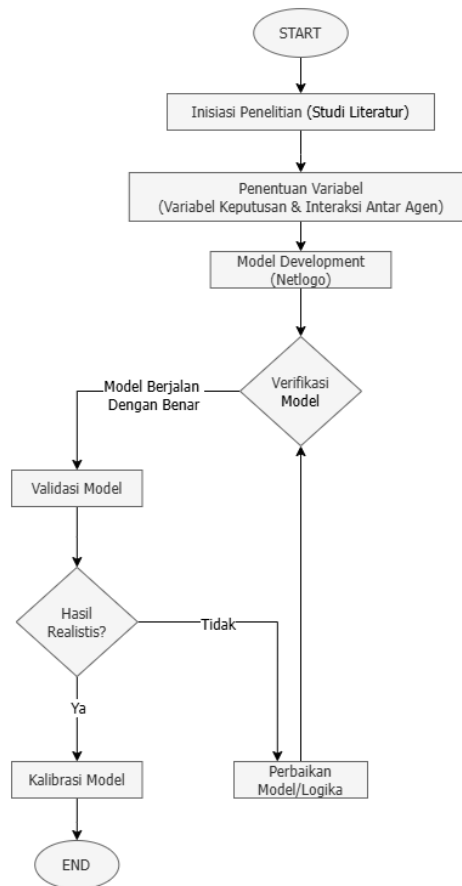
Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mensimulasikan penyebaran adopsi marketplace digital melalui interaksi antar-UMKM menggunakan pendekatan ABM, dengan secara khusus merumuskan tiga pertanyaan penelitian, yaitu bagaimana persepsi manfaat dan persepsi biaya mempengaruhi dinamika adopsi marketplace pada UMKM, bagaimana adopsi marketplace menyebar melalui interaksi sosial antar-UMKM dalam jaringan digital, serta bagaimana massa kritis adopter awal membentuk pola skeptisisme di tingkat individu sehingga menghasilkan perilaku kolektif (emergent behavior) dalam populasi UMKM.

Penelitian ini diharapkan memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai pola penyebaran adopsi, pengaruh interaksi sosial terhadap perubahan keputusan adopsi, serta dinamika yang muncul sebagai fenomena kolektif dalam populasi UMKM. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan landasan akademik dalam pengembangan model simulasi perilaku ekonomi digital sekaligus memberikan rekomendasi bagi perumusan kebijakan percepatan adopsi marketplace yang lebih tepat sasaran.

METODOLOGI

Model yang dikembangkan dalam penelitian ini memanfaatkan *Agent-Based Modeling* untuk mensimulasikan dinamika adopsi *marketplace* digital pada populasi UMKM. Dalam model ini, setiap UMKM direpresentasikan sebagai agen dengan karakteristik individual, tingkat kesiapan, dan kecenderungan adopsi yang berbeda-beda. Agen saling berinteraksi dalam radius tertentu sehingga memungkinkan pertukaran informasi, pengalaman, dan bukti sosial mengenai penggunaan *marketplace*. Interaksi yang berlangsung terus-menerus menghasilkan pengaruh sosial yang mendorong perubahan perilaku individual, termasuk naik turunnya kecenderungan adopsi. Melalui pendekatan ini, penelitian mengeksplorasi bagaimana kombinasi faktor individual, kondisi persepsi ekonomi, dan pengaruh sesama pelaku usaha menghasilkan pola distribusi adopsi pada tingkat populasi.

Alur kerja keseluruhan kerangka ABM yang diusulkan, meliputi pengembangan model, interaksi antaragen, verifikasi, validasi, dan eksperimen skenario, disajikan pada Gambar 1.



Sumber: Olahan penulis, 2026

Gambar 1. Diagram Alir Agent-Based Model (ABM)

Model ini menggunakan sejumlah variabel yang merepresentasikan karakteristik UMKM, kondisi persepsi ekonomi, dan interaksi sosial antar-pelaku usaha yang mempengaruhi perubahan keputusan adopsi. Setiap variabel dan parameter ditetapkan berdasarkan temuan penelitian terdahulu agar model merepresentasikan fenomena difusi adopsi secara realistis. Variabel yang digunakan beserta deskripsinya dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Model

Scope	Variabel	Deskripsi
Turtles-own	readiness	Tingkat kesiapan teknis dan psikologis agen UMKM untuk mengadopsi marketplace (0,0-1,0).
	perceived-benefit	Persepsi agen terhadap manfaat bergabung ke marketplace (0,0-1,0).
	perceived-cost	Persepsi agen terhadap beban biaya dan risiko adopsi (0,0-1,0).
	social-influence	Tingkat pengaruh sosial yang diterima agen dari UMKM lain dalam radius interaksi (0,0-1,0). Variabel ini merepresentasikan mekanisme efek contagion, yaitu penyebaran keputusan adopsi melalui interaksi sosial antargen.
	skepticism	Tingkat keraguan agen terhadap marketplace (0,0-1,0).
	personal-threshold	Ambang skor yang harus dilampaui agen sebelum memutuskan mengadopsi, ditentukan berdasarkan tingkat skeptisisme (0,0-1,0).

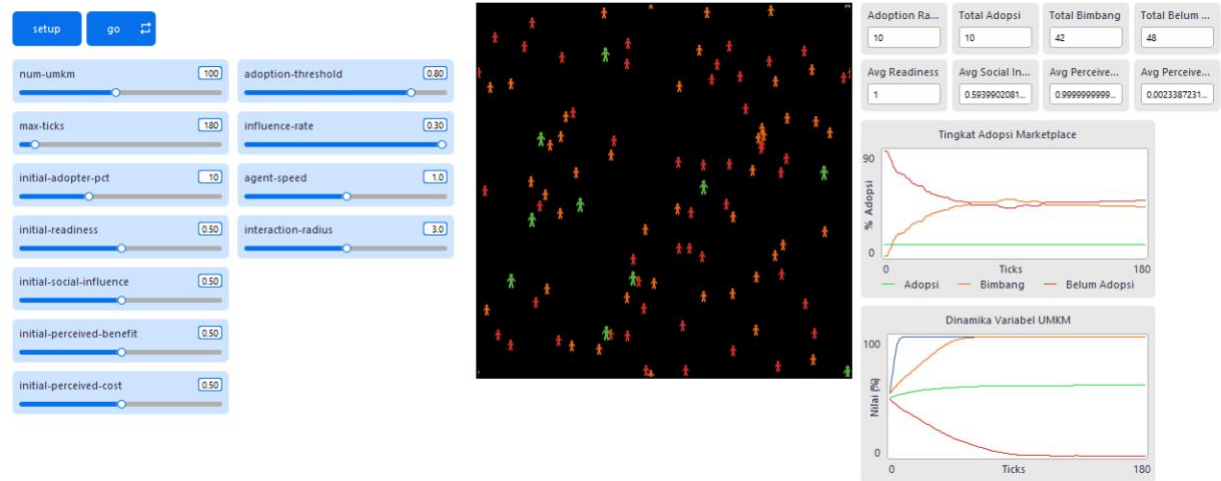
Scope	Variabel	Deskripsi
	adoption-score	Skor kecenderungan adopsi hasil agregasi seluruh atribut agen (0,0-1,0).
	adoption-fatigue	Tingkat kejenuhan agen akibat paparan interaksi sosial yang berulang (0,0-1,0).
	adopted?	Status adopsi agen pada setiap tick (sudah atau belum mengadopsi).
Globals	adoption-rate	Persentase agen yang telah mengadopsi marketplace per tick.
	total-adopted	Jumlah agen berstatus sudah mengadopsi per tick.
	total-ragu	Jumlah agen berstatus bimbang, yaitu mendekati ambang keputusan namun belum mengadopsi.
	total-tidak-adopsi	Jumlah agen yang belum siap mengadopsi per tick.
	avg-readiness	Rata-rata kesiapan seluruh agen per tick.
	avg-social-influence	Rata-rata pengaruh sosial seluruh agen per tick, menggambarkan intensitas difusi dalam jaringan.
	avg-benefit	Rata-rata persepsi manfaat seluruh agen per tick.
	avg-cost	Rata-rata persepsi biaya seluruh agen per tick.

Sumber: Olahan penulis, 2026

Secara keseluruhan, model variabel ini memungkinkan simulasi menangkap hubungan kompleks antara persepsi manfaat, persepsi biaya, pengaruh sosial, kesiapan, dan keputusan adopsi UMKM. Interaksi antaragen melalui jaringan sosial memperkuat efek *contagion*, sehingga perubahan pada satu agen secara bertahap mempengaruhi agen lain. Dengan memperbarui variabel secara dinamis pada setiap *tick*, model mampu merepresentasikan evolusi perilaku adopsi dari waktu ke waktu.

Simulasi dijalankan dengan *max-ticks* = 180 dan jumlah agen sebanyak 100 UMKM pada seluruh sub-skenario. Model dibangun di atas asumsi bahwa setiap agen bersifat otonom dengan keputusan adopsi permanen dan tidak dapat dibalik, pengaruh sosial bersifat lokal dalam radius interaksi, *perceived benefit* cenderung meningkat sementara *perceived cost* cenderung menurun seiring waktu, serta populasi bersifat tertutup dengan kondisi lingkungan konstan. Faktor eksternal dinamis seperti regulasi pemerintah, kondisi makroekonomi, dan perbedaan karakteristik geografis antardaerah tidak dimasukkan ke dalam model.

Antarmuka model simulasi dikembangkan untuk menggambarkan proses perubahan dan distribusi keputusan adopsi di antara UMKM. Antarmuka ini mengintegrasikan konfigurasi parameter, kendali simulasi, visualisasi agen, pemantauan *real-time*, dan keluaran grafis untuk memudahkan pengamatan dan analisis dinamika adopsi. Antarmuka model yang diusulkan disajikan pada Gambar 2.



Sumber: Olahan penulis, 2026

Gambar 2. Antarmuka Model Simulasi

Antarmuka model terdiri atas beberapa komponen utama. Tombol **SETUP** menetapkan kondisi awal simulasi dengan membangkitkan agen UMKM beserta atribut awalnya termasuk penetapan *adopter* awal, sedangkan tombol **GO** menjalankan simulasi sehingga agen dapat berinteraksi dan memperbarui skor adopsinya. Area visualisasi menampilkan agen yang merepresentasikan UMKM, masing-masing dengan atribut berupa kesiapan, persepsi manfaat, persepsi biaya, pengaruh sosial, dan skeptisisme. Warna berbeda digunakan untuk menandai status adopsi setiap agen, yaitu hijau untuk agen yang sudah mengadopsi, oranye untuk agen yang berada dalam kondisi bimbang, dan merah untuk agen yang belum siap mengadopsi, sehingga dinamika distribusi adopsi mudah diamati sepanjang simulasi. Panel parameter digunakan untuk mengatur jumlah agen, komposisi *adopter* awal, radius interaksi, intensitas pengaruh sosial, ambang keputusan, serta batas waktu simulasi.

Proses verifikasi dilakukan untuk memastikan model ABM terimplementasi dengan benar pada platform simulasi. Pengujian mencakup mekanisme perubahan atribut agen, proses interaksi antar-UMKM dalam radius tertentu, serta perhitungan *adoption score* dan status adopsi pada setiap *tick*. Verifikasi juga dilakukan dengan menjalankan berbagai kombinasi parameter seperti jumlah *adopter* awal, *perceived benefit*, *perceived cost*, intensitas pengaruh sosial, dan radius interaksi. Hasil pengujian menunjukkan seluruh aturan yang dirancang beroperasi sesuai logika model dan menghasilkan keluaran yang konsisten sepanjang simulasi.

Validasi model dilakukan menggunakan pendekatan *face validation* dan *pattern validation*. Pada tahap *face validation*, perilaku agen dan pola yang muncul dari model dievaluasi untuk menilai apakah keduanya masuk akal dan konsisten dengan pemahaman konseptual atas sistem nyata, yaitu dengan memeriksa apakah hubungan tersimulasi antara *perceived benefit*, *perceived cost*, *social influence*, dan keputusan adopsi selaras dengan asumsi teoretis serta temuan empiris terdahulu. Sementara itu, *pattern validation* dilakukan dengan membandingkan pola yang dihasilkan simulasi terhadap ekspektasi teoretis. Secara umum, simulasi menunjukkan dominasi *perceived benefit* atas *perceived cost* cenderung meningkatkan adopsi, sementara peningkatan skeptisisme dan ambang keputusan menurunkan kecenderungan tersebut. Interaksi antar-UMKM juga memperlihatkan efek *contagion*, dan pola difusi yang dihasilkan konsisten dengan asumsi teoretis yang tertanam dalam model.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skenario Simulasi 1 – Persepsi Manfaat dan Biaya

Skenario simulasi pertama dirancang untuk menjawab pertanyaan penelitian pertama, yaitu “Bagaimana persepsi manfaat dan persepsi biaya mempengaruhi dinamika adopsi *marketplace* pada UMKM?” Melalui tiga sub-skenario dengan komposisi *perceived benefit*, *perceived cost*, dan ambang keputusan yang berbeda, skenario ini menguji sejauh mana persepsi ekonomi membentuk dan mempengaruhi dinamika adopsi. Konfigurasi ketiga sub-skenario beserta tujuan, parameter simulasi, dan interpretasi yang diharapkan dirangkum pada Tabel 2.

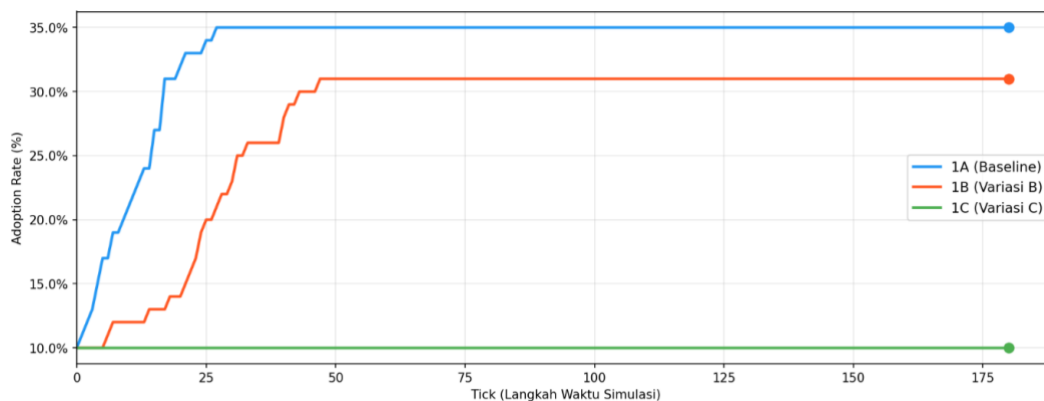
Tabel 2. Skenario Simulasi 1

Skenario	Fenomena	Parameter	Interpretasi
Skenario 1. Persepsi Manfaat dan Biaya – adopsi yang digerakkan persepsi ekonomi			
1A. Manfaat Lebih Tinggi dari Biaya	Menguji percepatan adopsi ketika persepsi manfaat lebih besar dari biaya.	ticks = 180 num-umkm = 100 initial-adopter = 10 readiness = 0,6 social-influence = 0,6 perceived-benefit = 0,7 perceived-cost = 0,3 threshold = 0,6	Dominasi persepsi manfaat diharapkan meningkatkan adoption-rate secara signifikan dan mencapai plateau lebih awal.
1B. Biaya Lebih Tinggi dari Manfaat	Menguji hambatan adopsi ketika persepsi biaya lebih besar dari manfaat.	ticks = 180 num-umkm = 100 initial-adopter = 10 readiness = 0,6 social-influence = 0,6 perceived-benefit = 0,4 perceived-cost = 0,6 threshold = 0,6	Persepsi biaya yang tinggi diharapkan menahan adopsi, sehingga sebagian besar agen tertahan dalam kondisi bimbang.
1C. Manfaat dan Biaya Seimbang dengan Threshold Tinggi	Menguji pengaruh ambang keputusan tinggi saat manfaat dan biaya seimbang.	ticks = 180 num-umkm = 100 initial-adopter = 10 readiness = 0,5 social-influence = 0,5 perceived-benefit = 0,5 perceived-cost = 0,5 threshold = 0,8	Ambang keputusan tinggi diharapkan menahan agen di fase deliberasi, sehingga adopsi tidak tumbuh sepanjang simulasi.

Sumber: Olahan penulis, 2026

Ketiga sub-skenario pada Skenario 1 membedakan komposisi persepsi ekonomi secara bertahap, yaitu manfaat dominan (1A: 0,7 berbanding 0,3), biaya dominan (1B: 0,4 berbanding 0,6), dan seimbang (1C: 0,5 berbanding 0,5). Parameter *readiness* dan *social-influence* pada 1C diturunkan ke 0,5 sementara *threshold* dinaikkan ke 0,8 untuk mengisolasi pengaruh ambang keputusan. Hasil simulasi Skenario 1 disajikan melalui dua visualisasi yang saling melengkapi. Gambar 3 menggambarkan dinamika *adoption rate* sepanjang periode simulasi, sedangkan Gambar 4 menyajikan profil rata-rata atribut agen pada akhir simulasi untuk setiap kelompok status.

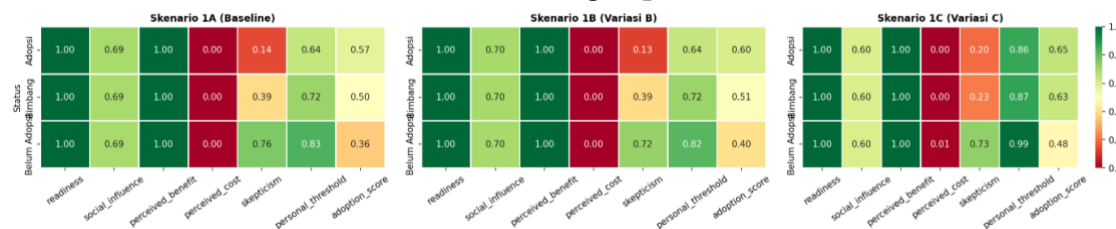
Hasil 1. Dinamika Adoption Rate Skenario 1



Sumber: Olahan penulis, 2026

Gambar 3. Grafik Dinamika Adoption Rate Skenario 1

Hasil 2. Rata-Rata Atribut Agen per Status Skenario 1



Sumber: Olahan penulis, 2026

Gambar 4. Grafik Rata-Rata Atribut Agen per Status Skenario 1

Berdasarkan Hasil 1, ketiga sub-skenario menghasilkan tiga trajektori adopsi yang berbeda secara nyata. Sub-skenario 1A dengan manfaat dominan mencapai *adoption rate* tertinggi sebesar 35% dan mencapai *plateau* paling cepat sekitar *tick* 30. Sub-skenario 1B dengan biaya dominan mencapai 31% dengan pertumbuhan yang lebih lambat dan *plateau* yang tidak setegas 1A. Sebaliknya, sub-skenario 1C dengan komposisi seimbang namun *threshold* 0,8 sama sekali tidak menunjukkan pertumbuhan dan tetap bertahan di 10% hingga akhir simulasi, yang berarti tidak ada satu pun agen di luar *adopter* awal yang berhasil melampaui ambang keputusannya.

Hasil 2 menjelaskan mekanisme di balik pola tersebut. Pada akhir simulasi, *readiness* dan *perceived benefit* seluruh kelompok status telah mencapai nilai maksimum 1,00 sementara *perceived cost* turun ke 0,00, sehingga ketiga variabel tersebut tidak lagi menjadi faktor pembeda status adopsi. Yang membedakan justru *skeptisisme* dan *personal threshold*, di mana agen berstatus adopsi memiliki *skeptisisme* 0,13 hingga 0,20 dengan *adoption score* 0,57 hingga 0,65, sedangkan agen belum adopsi memiliki *skeptisisme* 0,72 hingga 0,76 dengan *personal threshold* mendekati nilai maksimum 0,82 hingga 0,99. Pola ini konsisten dengan model ambang (Granovetter, 1978), keluaran kolektif ditentukan oleh distribusi ambang individual, bukan oleh rata-rata kondisi pendorongnya, sehingga populasi dengan kondisi ekonomi identik dapat menghasilkan keluaran kolektif yang sepenuhnya berbeda apabila distribusi ambangnya berbeda. Kondisi ini menjelaskan mengapa 1C mandek meskipun komposisi persepsi ekonominya seimbang, karena hambatannya bukan terletak pada manfaat maupun biaya melainkan pada ambang keputusan internal agen.

Distribusi status akhir memperkuat temuan tersebut. Pada 1A, agen adopsi meningkat dari 10 menjadi 35 sementara agen bimbang menyusut dari 39 menjadi 20. Pada 1B, distribusi akhir lebih merata dengan 31 agen adopsi, 33 bimbang, dan 36 belum adopsi. Fenomena paling menonjol terjadi pada 1C, di mana agen bimbang justru tumbuh dari 0 menjadi 46 meskipun tidak ada satu pun tambahan agen yang mengadopsi. Artinya, tekanan sosial berhasil menggerakkan agen dari status belum adopsi ke fase pertimbangan, tetapi berhenti di sana tanpa pernah melewati ambang keputusan.

Secara keseluruhan, hasil Skenario 1 menjawab pertanyaan penelitian pertama dengan menunjukkan persepsi manfaat dan biaya berperan sebagai penggerak langsung kecenderungan adopsi, namun bukan penentu akhir keputusan. Semakin tinggi persepsi manfaat relatif terhadap biaya, semakin cepat adoption rate meningkat. Akan tetapi ketika ambang keputusan internal agen tinggi, perbaikan persepsi ekonomi sekalipun tidak cukup untuk mengonversi agen menjadi pengadopsi, dan populasi justru terkunci dalam kondisi bimbang massal. Temuan ini sejalan dengan Innovation Resistance Theory (Ram & Sheth, 1989), yang membedakan hambatan fungsional, yaitu yang bersumber dari manfaat dan biaya, dari hambatan psikologis yang bersumber dari keraguan dan norma internal individu. Sekalipun hambatan fungsional telah teratasi, hambatan psikologis dapat tetap menahan keputusan adopsi.

Skenario Simulasi 2 – Difusi Sosial dan Pengaruh Peer

Skenario simulasi kedua dirancang untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua, yaitu “Bagaimana adopsi *marketplace* menyebar melalui interaksi sosial antar-UMKM dalam jaringan digital?” Dengan menetapkan kondisi persepsi ekonomi awal yang identik pada ketiga sub-skenario dan hanya memvariasikan radius interaksi serta intensitas pengaruh sosial, skenario ini menguji secara terisolasi peran jaringan sosial sebagai saluran penyebaran adopsi. Konfigurasi ketiga sub-skenario dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Skenario Simulasi 2

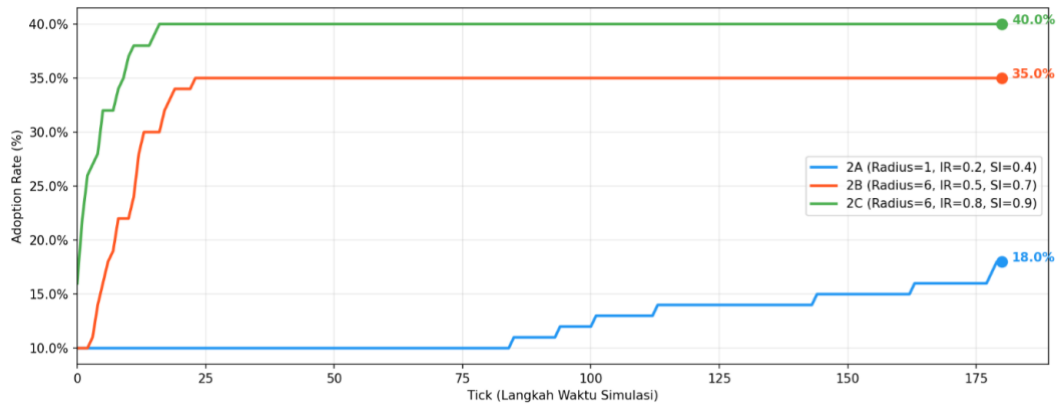
Skenario	Fenomena	Parameter	Interpretasi
Skenario 2. Difusi Sosial dan Pengaruh Peer – efek contagion			
2A. Radius Sempit dan Influence Rendah	Menguji penyebaran adopsi pada radius interaksi sempit dan pengaruh sosial rendah.	ticks = 180 num-umkm = 100 initial-adopter = 10 perceived-benefit = 0,5 perceived-cost = 0,4 social-influence = 0,4 threshold = 0,6 influence-rate = 0,2 interaction-radius = 1	Keterbatasan interaksi diharapkan memperlambat difusi karena agen hanya terpapar sedikit adopter.
2B. Radius Sedang dan Influence Sedang	Menguji percepatan difusi pada radius interaksi lebih luas dengan pengaruh sosial moderat.	ticks = 180 num-umkm = 100 initial-adopter = 10 perceived-benefit = 0,5 perceived-cost = 0,4 social-influence = 0,7 threshold = 0,6 influence-rate = 0,5 interaction-radius = 6	Penyebaran diharapkan lebih cepat dari 2A namun lebih terkendali dibanding 2C.
2C. Radius Luas dan Influence Sangat Tinggi	Menguji penyebaran maksimal melalui mekanisme	ticks = 180 num-umkm = 100 initial-adopter = 10 perceived-benefit =	Intensitas difusi maksimal diharapkan menghasilkan adoption-rate tertinggi dan penyebaran paling merata.

Skenario	Fenomena	Parameter	Interpretasi
	contagion pada intensitas interaksi tertinggi.	0,5 perceived-cost = 0,4 social-influence = 0,9 threshold = 0,6 influence-rate = 0,8 interaction-radius = 6	

Sumber: Olahan penulis, 2026

Berbeda dengan Skenario 1, seluruh sub-skenario pada Skenario 2 menggunakan nilai awal yang identik untuk *perceived benefit* (0,5), *perceived cost* (0,4), dan ambang keputusan (0,6). Parameter yang divariasikan hanya intensitas pengaruh sosial (0,4; 0,7; 0,9), *influence-rate* (0,2; 0,5; 0,8), dan radius interaksi (1; 6; 6). Rancangan ini memastikan perbedaan hasil antar sub-skenario semata-mata mencerminkan efek intensitas interaksi sosial terhadap kecepatan dan kekuatan penyebaran adopsi. Hasil simulasi disajikan melalui Gambar 5 yang menggambarkan dinamika *adoption rate* dan Gambar 6 yang menyajikan profil atribut agen sebagai penjelasan mekanistiknya.

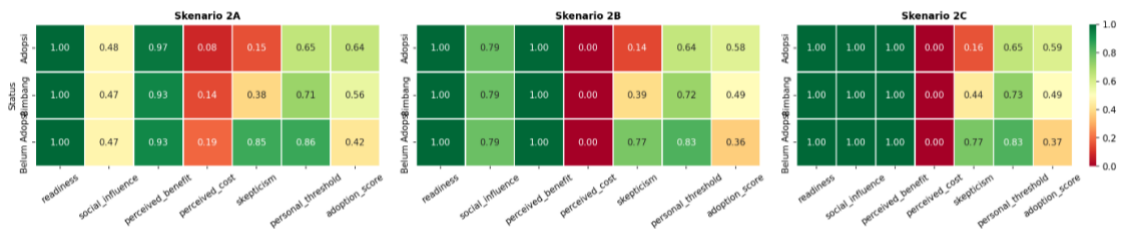
Hasil 1. Dinamika Adoption Rate Skenario 2



Sumber: Olahan penulis, 2026

Gambar 5. Grafik Dinamika Adoption Rate Skenario 2

Hasil 2. Rata-Rata Atribut Agen per Status Skenario 2



Sumber: Olahan penulis, 2026

Gambar 6. Grafik Rata-Rata Atribut Agen per Status Skenario 2

Hasil 1 menunjukkan bahwa meskipun ketiga sub-skenario berangkat dari kondisi persepsi ekonomi yang identik, trajektori adopsinya berbeda secara nyata seiring berjalannya simulasi. Sub-skenario 2C dengan *influence-rate* tertinggi (0,8) mencapai *adoption rate* tertinggi sebesar 40% dan *plateau* paling cepat sekitar *tick* 15. Sub-skenario 2B mencapai 35% dengan pertumbuhan sedikit lebih lambat. Sebaliknya, sub-skenario 2A dengan radius interaksi 1 dan *influence-rate* 0,2 hanya mencapai 18% dengan kurva yang sangat landai dan tidak pernah mencapai *plateau* hingga *tick* 180. Selisih 22 poin persentase antara 2A dan 2C merupakan jarak terbesar yang dihasilkan satu dimensi parameter dalam keseluruhan eksperimen.

Hasil 2 memberikan penjelasan mekanistik atas perbedaan tersebut. Pada 2A dengan radius sempit, nilai *social influence* seluruh agen hanya mencapai 0,47 hingga 0,48 di semua kelompok status, jauh di bawah 2B (0,79) dan 2C (1,00). Keterbatasan radius menyebabkan agen tidak terpapar cukup banyak *adopter* sehingga akumulasi pengaruh sosialnya tidak pernah berkembang. Skeptisisme agen belum adopsi pada 2A juga tertinggi (0,85) dibanding 2B dan 2C yang sama-sama 0,77, menunjukkan minimnya interaksi justru memperkuat resistensi terhadap adopsi. Menariknya, *adoption score* agen adopsi pada 2C (0,59) sedikit lebih rendah dibanding 2A (0,64), namun tetap menghasilkan *adoption rate* tertinggi karena *personal threshold* agen-agenya lebih rendah.

Perbedaan ini juga tampak pada distribusi status akhir. Pada 2A, agen bimbang mendominasi populasi dengan 55 agen, bahkan sempat menguasai hampir 70% populasi di pertengahan simulasi tanpa pernah berhasil dikonversi. Sebaliknya pada 2B dan 2C, jumlah agen bimbang menyusut tajam menjadi 17 dan 14 agen, sementara agen adopsi tumbuh menjadi 35 dan 40 agen. Radius dan intensitas pengaruh yang lebih tinggi karenanya tidak hanya mempercepat adopsi, tetapi juga jauh lebih efektif mengonversi agen bimbang menjadi pengadopsi.

Arah temuan ini sejalan dengan simulasi ABM sosio-teknis terbaru oleh (Alotibi, 2025) pada populasi petani heterogen, yang menemukan faktor pengaruh sosial menyumbang variansi adopsi 34% lebih besar daripada perkiraan model ekonomi konvensional, dengan kecepatan penyebaran melalui jaringan sosial 2,3 kali lebih cepat dibanding difusi acak. Kesamaan pola ini menunjukkan dominasi pengaruh sosial atas rasionalitas ekonomi individual bukan artefak spesifik model UMKM, melainkan pola yang juga konsisten muncul pada populasi wirausaha heterogen lain. Sementara itu, simulasi ABM tingkat perusahaan oleh (Shi dkk., 2020) menambahkan nuansa bahwa percepatan difusi akibat kepadatan jaringan dan intensitas pengaruh antarperusahaan memiliki batas setelah melewati nilai ambang tertentu percepatannya mengalami efek saturasi, dan pada intensitas sangat tinggi justru dapat menurunkan stabilitas sistem sebuah efek yang belum teruji dalam rentang radius penelitian ini.

Temuan Skenario 2 menjawab pertanyaan penelitian kedua dengan menunjukkan adopsi marketplace menyebar melalui jaringan interaksi sosial antar-UMKM melalui mekanisme efek contagion. Intensitas interaksi sosial berperan sebagai akselerator difusi, yaitu semakin tinggi intensitas interaksi, semakin besar akumulasi pengaruh sosial, dan semakin cepat keputusan adopsi menyebar dari satu UMKM ke UMKM lain. Penting untuk ditegaskan bahwa interaksi sosial bukan pemicu awal keputusan adopsi, melainkan mekanisme yang mempercepat dan memperluas penyebarannya dalam populasi.

Skenario Simulasi 3 – Massa Kritis Adopter Awal

Skenario simulasi ketiga dirancang untuk menjawab pertanyaan penelitian ketiga, yaitu "Bagaimana massa kritis adopter awal membentuk pola skeptisisme di tingkat individu, sehingga menghasilkan perilaku kolektif (*emergent behavior*) dalam populasi UMKM?" Skenario ini berfokus menguji peran jumlah adopter awal sebagai katalis yang menentukan arah dan pola adopsi kolektif yang muncul dari interaksi antar-agen dalam sistem. Konfigurasi ketiga sub-skenario dirangkum pada Tabel 4.

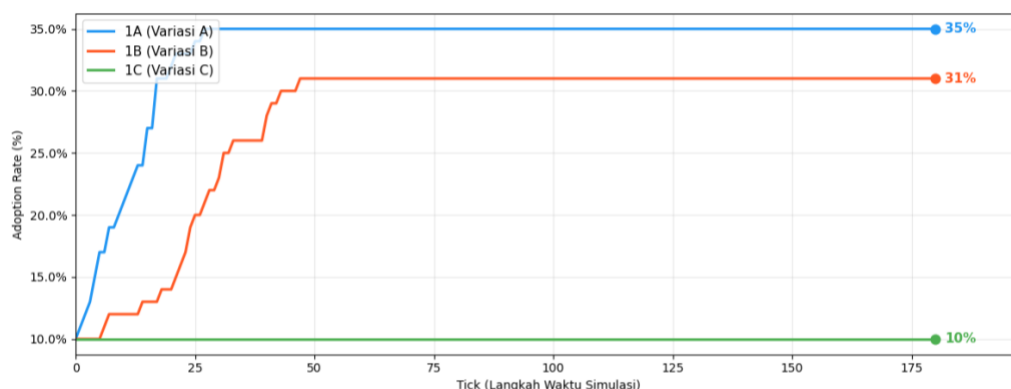
Tabel 4. Skenario Simulasi 3

Skenario	Fenomena	Parameter	Interpretasi
Skenario 3. Massa Kritis Adopter Awal – cascade vs lock-in kolektif			
3A. Skeptisisme Tinggi dan Adopter Awal Besar	Menguji daya tahan skeptisisme tinggi saat jumlah adopter awal besar.	ticks = 180 num-umkm = 100 initial-adopter = 30 perceived-benefit = 0,6 perceived-cost = 0,5 social-influence = 0,6 threshold = 0,6 influence-rate = 0,4 interaction-radius = 5	Massa adopter awal besar diharapkan memicu cascade adopsi, namun menyisakan segmen resisten hingga akhir.
3B. Adoption Fatigue dan Tekanan Sosial Tinggi	Menguji apakah tekanan sosial terus-menerus memicu kejenuhan adopsi.	ticks = 180 num-umkm = 100 initial-adopter = 20 perceived-benefit = 0,5 perceived-cost = 0,6 social-influence = 0,8 threshold = 0,7 influence-rate = 0,6 interaction-radius = 5	Tekanan sosial tinggi tidak otomatis mempercepat adopsi karena adoption fatigue memperlambat konversi.
3C. Skeptisisme Tinggi dan Adopter Awal Sangat Kecil	Menguji difusi saat adopter awal sangat kecil dan skeptisisme populasi tinggi.	ticks = 180 num-umkm = 100 initial-adopter = 5 perceived-benefit = 0,4 perceived-cost = 0,7 social-influence = 0,3 threshold = 0,7 influence-rate = 0,2 interaction-radius = 3	Adopter awal sangat sedikit dan biaya dominan diharapkan menyebabkan kegagalan difusi karena massa kritis tak tercapai.

Sumber: Olahan penulis, 2026

Skenario 3 memvariasikan jumlah *adopter* awal secara bertahap, yaitu besar (3A: 30), sedang (3B: 20), dan sangat kecil (3C: 5). Pada 3A, *perceived benefit* ditetapkan sedikit lebih tinggi (0,6) untuk mencerminkan kondisi persepsi yang lebih kondusif, sementara pada 3C *perceived cost* dinaikkan ke 0,7 dan *social-influence* diturunkan ke 0,3 untuk merepresentasikan kondisi yang rentan mengalami kegagalan difusi. Hasil simulasi disajikan melalui Gambar 7 yang menggambarkan dinamika *adoption rate* dan Gambar 8 yang menyajikan pergeseran komposisi status agen dari awal ke akhir simulasi.

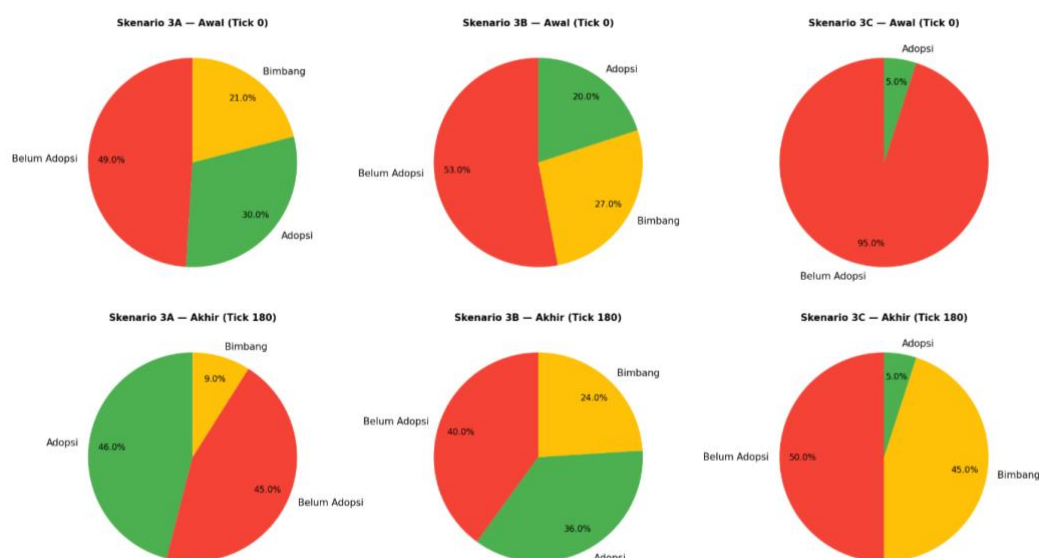
Hasil 1. Dinamika Adoption Rate Skenario 3



Sumber: Olahan penulis, 2026

Gambar 7. Grafik Dinamika Adoption Rate Skenario 3

Hasil 2. Distribusi Status Agen Awal dan Akhir Skenario 3



Sumber: Olahan penulis, 2026

Gambar 8. Grafik Distribusi Status Agen Awal dan Akhir Skenario 3

Hasil 1 memperlihatkan pola paling kontras di antara seluruh skenario dalam penelitian ini. Sub-skenario 3A dengan 30 *adopter* awal mencapai *adoption rate* 46%, capaian tertinggi dalam keseluruhan eksperimen, dengan *plateau* tercapai sekitar *tick* 20. Sub-skenario 3B mencapai 36% dengan pertumbuhan yang lebih lambat akibat tekanan *adoption fatigue*. Sebaliknya, sub-skenario 3C dengan hanya 5 *adopter* awal mengalami kegagalan difusi total, dengan *adoption rate* yang tetap bertahan di 5% sepanjang 180 *tick*, yang berarti tidak ada satu pun agen tambahan yang berhasil mengadopsi selama seluruh periode simulasi.

Hasil 2 menunjukkan *emergent behavior* yang berbeda arah pada kedua ujung spektrum tersebut. Pada 3A, populasi bergeser dari komposisi awal 30% adopsi dan 21% bimbang menjadi 46% adopsi di akhir simulasi. Pergeseran ini merepresentasikan *emergent behavior* positif yang muncul dari interaksi antar-agen dalam kondisi massa kritis terpenuhi, yaitu ketika sejumlah agen berhasil mengadopsi, pengaruh positif tersebut menyebar melalui jaringan sosial dan menarik agen lain untuk turut mengadopsi. Meskipun demikian, 45 agen tetap bertahan pada status belum adopsi hingga akhir, mengonfirmasi skeptisisme tinggi mampu menahan hampir separuh populasi meski tekanan sosial berlangsung lama.

Sebaliknya pada 3C, komposisi awal 5% adopsi dan 0% bimbang berakhir dengan 45% bimbang dan 50% belum adopsi, tanpa satu pun pertambahan agen adopsi. Pola ini merupakan bentuk kegagalan difusi, di mana tekanan sosial hanya cukup untuk menggerakkan agen ke fase kesadaran namun tidak pernah cukup untuk melewati ambang keputusan. Ketidadaan massa kritis *adopter* awal membuat setiap agen tidak memiliki cukup sumber pengaruh dalam radius interaksinya, sehingga akumulasi social influence seluruh agen hanya mencapai 0,39 hingga 0,40 dan sistem terkunci pada kondisi stagnan. Pola dua arah ini, yaitu cascade pada 3A dan kegagalan total pada 3C, sejalan dengan temuan (Pinheiro & Vasconcelos, 2025) serta model ambang (Granovetter, 1978), yang menunjukkan proporsi pelaku awal menentukan apakah suatu sistem melewati titik kritis yang memicu efek berantai atau justru gagal menggerakkan populasi sama sekali.

Secara keseluruhan, Skenario 3 menjawab pertanyaan penelitian ketiga dengan menunjukkan efek contagion dapat menghasilkan emergent behavior yang berbeda arah bergantung pada

terpenuhi atau tidaknya massa kritis adopter awal dalam sistem. Ketika massa kritis terpenuhi, perilaku yang muncul berupa cascade adopsi kolektif. Ketika massa kritis tidak terpenuhi, perilaku yang muncul justru berupa lock-in keseimbangan yang stabil dan tidak dapat dipecahkan oleh berjalannya waktu. Temuan ini menegaskan jumlah adopter awal bukan sekadar kondisi awal simulasi, melainkan penentu arah keseluruhan sistem yang menentukan apakah efek contagion bekerja sebagai kekuatan pendorong atau justru tidak bekerja sama sekali.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini mengembangkan model *Agent-Based Modeling* untuk menggambarkan penyebaran adopsi marketplace digital melalui interaksi antar-UMKM. Hasil simulasi menunjukkan keputusan adopsi tidak hanya dipengaruhi kondisi persepsi individual, tetapi juga berkembang sebagai konsekuensi interaksi sosial dalam populasi.

Pada skenario pertama, dominasi persepsi manfaat atas persepsi biaya secara konsisten diikuti percepatan adopsi, sementara ambang keputusan yang tinggi mampu menghentikan adopsi sepenuhnya meskipun kondisi persepsi ekonomi seimbang. Hasil ini menunjukkan kondisi psikologis pelaku usaha, khususnya skeptisisme dan ambang keputusan, berperan signifikan dalam membentuk perubahan keputusan adopsi. Pada skenario kedua, intensitas interaksi sosial terbukti mempengaruhi kecepatan penyebaran adopsi, di mana semakin tinggi intensitas interaksi antar-UMKM semakin cepat keputusan adopsi menyebar melalui mekanisme efek contagion. Pada skenario ketiga, massa kritis adopter awal terbukti menjadi faktor yang menentukan arah sistem secara keseluruhan, di mana massa kritis yang terpenuhi mendorong cascade adopsi hingga 46% sementara ketiadaannya menghasilkan kegagalan difusi total pada 5%.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan dinamika adopsi marketplace merupakan hasil keterkaitan antara persepsi manfaat, persepsi biaya, skeptisisme, dan interaksi sosial antar-pelaku usaha. Pendekatan ABM memberikan pemahaman mengenai bagaimana perubahan pada tingkat individual berkembang menjadi pola kolektif pada tingkat populasi. Temuan yang paling berimplikasi praktis adalah terkonvergensinya readiness seluruh agen ke nilai maksimum di seluruh skenario, sehingga variabel ini justru bukan faktor pembeda status adopsi. Hambatan adopsi pada tahap ini lebih bersifat psikologis dibanding teknis, sehingga memodifikasi asumsi umum yang melandasi banyak program pendampingan digital yang selama ini menempatkan peningkatan kesiapan teknis sebagai sasaran utama intervensi. Kesimpulan ini bersesuaian dengan pergeseran perspektif dalam Innovation Resistance Theory (Ram & Sheth, 1989), yang menegaskan resistensi terhadap inovasi kerap bersifat rasional dan psikologis, bukan sekadar akibat kurangnya kapasitas teknis, sehingga strategi intervensi perlu menyoroti hambatan psikologis secara langsung dan tidak hanya bertumpu pada peningkatan kesiapan teknis.

Berdasarkan temuan tersebut, program akselerasi adopsi marketplace disarankan memprioritaskan pembentukan komunitas atau kelompok usaha digital sebagai medium transmisi social influence antarpelaku UMKM, melengkapinya dengan insentif penurunan biaya awal seperti subsidi langganan atau pelatihan gratis sebagai intervensi jangka pendek, serta mengidentifikasi dan memberdayakan early adopter strategis di setiap klaster untuk memastikan massa kritis terpenuhi. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data

empiris lapangan untuk mengkalibrasi parameter model agar hasil simulasi lebih akurat merepresentasikan kondisi nyata. Selain itu, penambahan variabel seperti dukungan regulasi, karakteristik geografis, dan kondisi makroekonomi diharapkan dapat memperkaya kemampuan model dalam menjelaskan dinamika adopsi marketplace pada UMKM.

Referensi :

- Almakaty, S. S. (2026). *The Diffusion of Innovation Theory in the Digital Age: A Critical Analysis of Its Evolution, Application, and Reinterpretation from 2005 to 2025*. <https://doi.org/10.20944/preprints202601.0717.v1>
- Alotibi, Y. S. (2025). A socio-technical agent-based simulation model for predicting smart agriculture adoption dynamics. *Scientific Reports*, 15(1), 43536. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-27523-7>
- Asrithoifah, A., Yusmedi Nurfaizal, & Anisa Nur Andina. (2025). Adopsi Platform Digital pada UMKM Kuliner: Peran Persepsi Kemudahan, Kualitas Layanan Elektronik, dan Kepercayaan. *JUMINTAL: Jurnal Manajemen Informatika dan Bisnis Digital*, 4(2), 376–388. <https://doi.org/10.55123/jumintal.v4i2.7266>
- Bening, S. A., Dachyar, M., Pratama, N. R., Park, J., & Chang, Y. (2023). E-Commerce Technologies Adoption Strategy Selection in Indonesian SMEs Using the Decision-Makers, Technological, Organizational and Environmental (DTOE) Framework. *Sustainability*, 15(12), 9361. <https://doi.org/10.3390/su15129361>
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Delfiana Jesika Dwifanty, Jordan N. Leobisa, Angelina Aldensia Bernoli, & Enike Tje Yustin Dima. (2025). Kontribusi UMKM Terhadap Perekonomian Indonesia Serta Peluang dan Tantangan dalam Era Digitalisasi. *Akuntansi dan Ekonomi Pajak: Perspektif Global*, 2(3), 71–78. <https://doi.org/10.61132/aeppg.v2i3.1357>
- Granovetter, M. (1978). Threshold Models of Collective Behavior. *American Journal of Sociology*, 83(6), 1420–1443. <https://doi.org/10.1086/226707>
- Indiani, N. L. P., Keshminder, J. S., Wiratama, N. I., & Amertha, G. S. (2025). Unlocking e-commerce potential in SMEs: an integrative framework for adoption in emerging markets. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 766. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04952-3>
- Janssen, M. A., & Jager, W. (2003). Simulating Market Dynamics: Interactions between Consumer Psychology and Social Networks. *Artificial Life*, 9(4), 343–356. <https://doi.org/10.1162/106454603322694807>
- Manurung, M., & Juliana putri, J. P. (2025). PERAN MARKETPLACE DALAM MENINGKATKAN AKSES PEMASARAN UMKM DI INDONESIA. *AB-JOIEC: Al-Bahjah Journal of Islamic Economics*, 2(02), 74–81. <https://doi.org/10.61553/abjoiec.v2i02.249>
- Ni Kadek Dwi Permatasari, & Ketut Tanti Kustina. (2025). Adopsi Financial Technology, Literasi Keuangan, dan Keberlanjutan Coffee Shop di Kabupaten Badung: Peran Moderasi Dari Perceived Cost. *Journal of Business, Finance, and Economics (JBFE)*, 6(2), 153–168. <https://doi.org/10.32585/jbfe.v6i2.7662>
- Noviaristanti, S., & Huda, Y. M. (2022). Factor Affecting E-Marketplace Adoption on MSMEs in Bandung, Indonesia. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 2361–2372. <https://doi.org/10.46254/EU05.20220459>
- Novitasari, N., & Sari, M. A. (2021). PENGARUH SOCIAL INFLUENCE, FINTECH KNOWLEDGE, PERSEPSI KEMUDAHAN, PERSEPSI KEAMANAN, DAN BRAND IMAGE PERUSAHAAN TERHADAP PENGGUNAAN MARKETPLACE OLEH UMKM DI JABODETABEK. *Ekonomi & Bisnis*, 19(2), 125–136. <https://doi.org/10.32722/eb.v19i2.3603>

- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (Tri). *Journal of Service Research*, 2(4), 307–320. <https://doi.org/10.1177/109467050024001>
- Pinheiro, F. L., & Vasconcelos, V. V. (2025). Heterogeneous update processes shape information cascades in social networks. *Scientific Reports*, 15(1), 13999. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-97809-3>
- Purnomo, S., & Suci Purwandari. (2024). Determinan Adopsi Teknologi Digital Pada UMKM di Indonesia. *SKETSA BISNIS*, 11(02), 296–318. <https://doi.org/10.35891/jsb.v11i02.5536>
- Rahlana Shidiq Azqar, & Irsyad Kamal. (2025). Analysis of Factors Affecting the Digitalisation of UMKM in Using QRIS (Study on Culinary Businesses in Bandung City). *International Journal of Economics Accounting and Management*, 1(5), 315–327. <https://doi.org/10.60076/ijeam.v1i5.1026>
- Ram, S., & Sheth, J. N. (1989). Consumer Resistance to Innovations: The Marketing Problem and its solutions. *Journal of Consumer Marketing*, 6(2), 5–14. <https://doi.org/10.1108/EUM00000000002542>
- Rodríguez-Arias, A., Sánchez-Marroño, N., Guijarro-Berdiñas, B., Alonso-Betanzos, A., Lema-Blanco, I., & Dumitru, A. (2025). An agent-based model to simulate the public acceptability of social innovations. *Expert Systems*, 42(2). <https://doi.org/10.1111/exsy.13731>
- Rogers, E. M., Singhal, A., & Quinlan, M. M. (2019). Diffusion of Innovations 1. Dalam *An Integrated Approach to Communication Theory and Research* (hlm. 415–434). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203710753-35>
- Selly Silviawati, Eka Satria Wibawa, Nindi Anggi Wardani, Sri Wahyuning, & Ita Noviana. (2025). Peran E-Commerce dalam Transformasi Digital UMKM Indonesia: Sebuah Kajian Literatur. *JURNAL Riset MANAJEMEN DAN EKONOMI (JRIME)*, 3(4), 159–175. <https://doi.org/10.54066/jrime.v3i4.3551>
- Shi, Y., Zeng, Y., Engo, J., Han, B., Li, Y., & Muehleisen, R. T. (2020). Leveraging inter-firm influence in the diffusion of energy efficiency technologies: An agent-based model. *Applied Energy*, 263, 114641. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114641>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward A Unified View1. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Zhang, H., & Vorobeychik, Y. (2019). Empirically grounded agent-based models of innovation diffusion: a critical review. *Artificial Intelligence Review*, 52(1), 707–741. <https://doi.org/10.1007/s10462-017-9577-z>