Model Konseptual Dinamika Penyebaran Hoaks dengan Pertimbangan Kredibilitas Sumber dan Faktor Emosi Pengguna di Media Sosial

Ade Corelly[1*], Fitri Sitinjak[2] , Melly R Tumanggor[3] , Salsabila Arvi[4] , Hamidah Nasution[5] , Alvi S Nasution[6]
[1,2,3,4,5,6,] Matematika, Universitas Negeri Medan, Kota Medan, 20221, Indonesia
*Corresponding Author: corellysembiring@gmail.com

Abstrak

Penyebaran hoaks di media sosial, khususnya Twitter, telah menjadi fenomena yang mengancam stabilitas informasi publik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model konseptual dinamika penyebaran hoaks dengan mempertimbangkan kredibilitas sumber (γ) dan faktor emosi pengguna (ε) sebagai variabel yang memengaruhi kestabilan sistem. Model dasar Daley-Kendall (DK) yang membagi populasi menjadi ignorant, spreader, dan stifler diperluas dengan integrasi kedua variabel psikologis tersebut. Metode penelitian menggunakan pendekatan sistem dinamik teoretis dengan analisis literatur mengenai teori penyebaran rumor, kredibilitas sumber, dan psikologi emosi dalam misinformasi. Pengembangan model dilakukan secara matematis dengan merumuskan interaksi multiplikatif antara kredibilitas dan emosi (γ·ε) yang mempengaruhi laju transisi dari exposed ke spreader. Analisis kestabilan sistem menunjukkan bahwa bilangan reproduksi dasar (R_0*) bergantung pada kombinasi γ·ε, di mana R_0* > 1 mengindikasikan kondisi endemik rumor dan R_0* < 1 mengarah pada keseimbangan bebas hoaks. Hasil analisis konseptual memperlihatkan bahwa kredibilitas tinggi dan emosi kuat secara bersama-sama menciptakan umpan balik positif yang memperkuat persistensi hoaks dalam sistem sosial digital. Penelitian ini menyimpulkan bahwa intervensi efektif untuk menekan penyebaran hoaks memerlukan pengurangan kredibilitas sumber tidak valid melalui verifikasi fakta dan pengendalian reaksi emosional publik melalui literasi digital. Model ini memberikan landasan teoretis untuk penelitian kuantitatif lanjutan dan pengembangan kebijakan pengendalian hoaks di era digital.
Kata kunci: Kredibilitas Sumber ; Model Daley-Kendall ; Media Sosial ; Penyebaran Hoaks ; Sistem Dinamik

Abstract

The spread of hoaxes on social media—particularly Twitter—has emerged as a phenomenon that threatens the stability of public information. This study aims to develop a conceptual model of hoax-spreading dynamics by incorporating source credibility (γ) and user emotional factors (ε) as variables influencing system stability. The Daley–Kendall (DK) model, which classifies the population into ignorants, spreaders, and stiflers, is extended by integrating these two psychological variables. The research employs a theoretical system-dynamics approach supported by a literature-based analysis of rumor-spreading theory, source credibility, and emotional psychology in misinformation. The model is mathematically formulated by introducing a multiplicative interaction between credibility and emotion (γ·ε) that affects the transition rate from exposed individuals to spreaders. Stability analysis shows that the modified basic reproduction number (R_0) depends on the γ·ε interaction, where R_0* > 1 indicates an endemic rumor state, while R_0* < 1 leads to a hoax-free equilibrium. The conceptual findings demonstrate that high credibility combined with strong emotional responses generates positive feedback loops that reinforce the persistence of hoaxes within digital social systems. This study concludes that effective interventions to suppress hoax dissemination require reducing the perceived credibility of invalid sources through fact-verification mechanisms and mitigating public emotional reactions through digital literacy initiatives. The proposed model provides a theoretical foundation for future quantitative research and policy development in hoax mitigation within the digital era.*
Keywords: Source Credibility; Daley–Kendall Model; Social Media; Hoax Dissemination; System Dynamics

Citation: Corelly, A., dkk. (2025). Model Konseptual Dinamika Penyebaran Hoaks dengan Pertimbangan Kredibilitas Sumber dan Faktor Emosi Pengguna di Media Sosial. *Prodising Seminar Nasional Jurusan Matematika 2025*. 524 – 527.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi telah mengubah secara fundamental cara informasi diproduksi, disebarkan, dan dikonsumsi oleh masyarakat. Media sosial, khususnya Twitter, menjadi ruang utama pertukaran informasi yang berlangsung cepat, terbuka, dan masif. Namun, kemudahan ini juga menimbulkan tantangan berupa meningkatnya penyebaran hoaks yang dapat memengaruhi persepsi publik, memicu instabilitas sosial, dan mengancam kualitas ekosistem informasi digital. Fenomena ini menunjukkan pola dinamika yang menyerupai proses epidemiologis, sehingga pendekatan sistem dinamik banyak digunakan untuk memahami mekanisme penyebaran informasi secara kuantitatif maupun konseptual.

Kajian-kajian sebelumnya telah mengembangkan berbagai model matematika untuk menganalisis penyebaran rumor. Model klasik Daley–Kendall (DK) menjadi fondasi awal yang membagi populasi ke dalam kompartemen ignorant, spreader, dan stifler. Studi Putri et al. (2022) mengaplikasikan model tersebut pada kasus penyebaran isu #SahkanRUUPKS di Twitter dan menemukan bahwa dinamika penyebaran rumor sensitif terhadap parameter kredibilitas rumor, laju

kontak pengguna, serta struktur interaksi sosial. Selain itu, penelitian oleh Pröllochs et al. (2021), Martel et al. (2020), dan Solovev & Pröllochs (2022) menegaskan bahwa respons emosional individu—seperti kemarahan, ketakutan, dan empati—memiliki peran signifikan dalam meningkatkan viralitas konten misinformasi. Di sisi lain, studi mengenai kredibilitas sumber (Mang et al., 2024) menunjukkan bahwa pengguna lebih cenderung mempercayai dan menyebarkan informasi dari akun yang dianggap memiliki reputasi atau otoritas, bahkan ketika informasi tersebut tidak sepenuhnya valid.

Meskipun beragam penelitian telah menyoroti faktor struktural, psikologis, atau sosial dalam penyebaran hoaks, belum banyak model yang secara eksplisit mengintegrasikan interaksi simultan antara kredibilitas sumber dan emosi pengguna dalam kerangka sistem dinamik. Celah inilah yang menjadi dasar kebaruan ilmiah penelitian ini. Artikel ini menawarkan model konseptual yang memperluas model Daley–Kendall dengan menambahkan dua variabel psikologis, yaitu kredibilitas sumber (γ) dan intensitas emosi pengguna (ε), yang diasumsikan berperan multiplikatif dalam memengaruhi laju transisi dari exposed menjadi spreader. Pendekatan ini memberikan perspektif baru mengenai bagaimana kedua faktor tersebut berinteraksi untuk membentuk dinamika penyebaran hoaks di platform digital.

Berdasarkan latar belakang dan perkembangan penelitian terdahulu tersebut, permasalahan utama yang ingin dijawab adalah: (1) bagaimana kredibilitas sumber memengaruhi proses penyebaran hoaks dalam sistem sosial digital, (2) bagaimana emosi pengguna berperan dalam mempercepat atau memperlambat propagasi hoaks, dan (3) bagaimana interaksi keduanya memodifikasi kestabilan sistem dinamik penyebaran hoaks. Secara konseptual, hipotesis penelitian ini adalah bahwa kombinasi nilai kredibilitas dan emosi yang tinggi akan meningkatkan bilangan reproduksi dasar (R_0^*) sehingga mendorong terciptanya kondisi endemic rumor.

Sejalan dengan permasalahan tersebut, tujuan utama artikel ini adalah mengembangkan model konseptual penyebaran hoaks berbasis sistem dinamik yang mengintegrasikan variabel kredibilitas sumber dan emosi pengguna, serta menganalisis secara teoretis bagaimana kedua variabel tersebut memengaruhi kestabilan sistem dan potensi terbentuknya kondisi bebas hoaks maupun endemik hoaks.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pemodelan matematis berbasis sistem dinamik untuk menganalisis pengaruh kredibilitas sumber dan emosi pengguna terhadap penyebaran hoaks di media sosial. Metode penelitian mencakup empat komponen utama, yaitu: (1) pengembangan model matematis, (2) formulasi variabel dan parameter, (3) analisis kestabilan sistem, dan (4) penyusunan diagram alur model. Karena penelitian bersifat konseptual-teoretis, peralatan utama yang digunakan adalah perangkat komputasi untuk perumusan model, yaitu Laptop ASUS VivoBook sebagai sarana pemrosesan matematis dan penyusunan skema konseptual.

Tahap pertama adalah menyusun model dasar penyebaran hoaks dengan mengadaptasi struktur kompartemen Model Daley–Kendall (DK), yang membagi populasi pengguna menjadi tiga kompartemen: *ignorant (I)*, *spreader (S)*, dan *stifler (R)*. Model ini kemudian diperluas dengan menambahkan kompartemen *exposed (E)* serta dua parameter psikologis utama, yaitu kredibilitas sumber (γ) dan emosi pengguna (ε). Interaksi di antara kompartemen dimodelkan melalui laju transisi berbasis pendekatan diferensial, khususnya pada perpindahan dari *exposed* menuju *spreader* yang dipengaruhi oleh faktor multiplikatif $\gamma \cdot \varepsilon$.

Untuk mengintegrasikan variabel psikologis ke dalam kerangka sistem dinamik, penelitian ini merumuskan; β sebagai laju kontak efektif antar pengguna; γ sebagai parameter kredibilitas sumber yang meningkatkan probabilitas pengguna mempercayai informasi; ε sebagai parameter intensitas emosional yang meningkatkan kecenderungan penyebaran; δ sebagai laju perubahan dari *spreader* menuju *stifler*. Seluruh parameter dianggap bernilai positif dan diperlakukan sebagai konstanta dalam analisis awal.

Analisis kestabilan dilakukan untuk mengetahui kondisi penyebaran yang stabil, baik menuju keadaan *rumor-free equilibrium* maupun *endemic rumor equilibrium*. Metode analisis meliputi; (1) penentuan titik-titik keseimbangan melalui penyetaraan turunan waktu menjadi nol; (2) linearization di sekitar titik keseimbangan dengan membangun matriks Jacobian; (3) evaluasi kestabilan lokal berdasarkan tanda dan nilai eigen yang dihasilkan; (4) evaluasi bilangan reproduksi dasar R_0^* yang dalam penelitian ini merupakan fungsi dari $\gamma \cdot \varepsilon$. Pendekatan ini bertujuan memperlihatkan bagaimana perubahan nilai kredibilitas dan emosi dapat menggeser sistem dari keadaan stabil bebas hoaks menjadi keadaan stabil endemik hoaks.

Rangkaian model konseptual disajikan dalam Gambar 1, menggambarkan aliran transisi antar kompartemen dan pengaruh γ serta ε terhadap dinamika penyebaran hoaks. Alur model konseptual penyebaran hoaks berbasis sistem

dinamik dengan variabel kredibilitas (γ) dan emosi pengguna **(ε).** (I → E → S → R dengan laju transisi dipengaruhi β, γ·ε, dan δ). Diagram ini berfungsi sebagai representasi struktural yang menunjukkan hubungan antar variabel dalam sistem dan arah aliran informasi yang memengaruhi dinamika penyebaran hoaks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan model konseptual menunjukkan bahwa dinamika penyebaran hoaks pada media sosial sangat dipengaruhi oleh interaksi antara kredibilitas sumber (γ) dan emosi pengguna (ε). Temuan ilmiah utama penelitian ini meliputi: (1) pengaruh multiplikatif γ·ε terhadap laju transisi exposed–spreader, (2) perubahan nilai bilangan reproduksi dasar (R_0*) akibat variasi parameter psikologis, serta (3) terbentuknya dua keadaan stabil, yaitu *rumor-free equilibrium* dan *endemic rumor equilibrium*. Di bawah ini masing-masing temuan dijelaskan secara ilmiah berdasarkan karakteristik sistem dinamik dan teori difusi informasi

Model menunjukkan bahwa peningkatan nilai γ dan ε secara simultan tidak hanya memperbesar peluang seorang pengguna menjadi spreader, tetapi juga mempercepat laju penyebaran secara nonlinier. Interaksi ini bersifat multiplikatif, bukan aditif, sehingga efek gabungan dua variabel psikologis tersebut jauh lebih besar daripada pengaruh masing-masing secara terpisah. Secara matematis, memasukkan γ·ε ke dalam laju transisi E → S memperbesar nilai koefisien penyebaran secara eksponensial. Secara psikologis, kredibilitas bertindak sebagai penguat kepercayaan, sedangkan emosi bertindak sebagai pemicu tindakan impulsif. Ketika keduanya meningkat, pengguna bukan hanya mempercayai informasi, tetapi juga terdorong secara emosional untuk menyebarkannya.

Fenomena ini konsisten dengan *Information Acceptance Theory*, yang menyatakan bahwa penerimaan informasi dipengaruhi oleh *trust* (kredibilitas) dan *affective reaction* (emosi). Oleh karena itu, tren peningkatan penyebaran ketika γ dan ε naik merupakan konsekuensi logis dari dinamika kognitif–emosional pengguna media sosial. Hasil ini selaras dengan temuan Martel et al. (2020) yang menyatakan bahwa respons emosional memperbesar kecenderungan individu mempercayai dan menyebarkan misinformasi. Demikian pula, Mang et al. (2024) menemukan bahwa kredibilitas sumber memiliki efek kuat terhadap penerimaan dan penyebaran pesan. Penelitian ini memperluas dua temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa keduanya memiliki efek *multiplikatif* dalam konteks sistem dinamik.

Model menunjukkan bahwa bilangan reproduksi dasar (R_0*) meningkat seiring naiknya nilai γ·ε, di mana R_0* > 1 menjadi kondisi kunci bagi penyebaran hoaks berkelanjutan. Sebaliknya, ketika kombinasi γ·ε rendah, nilai R_0* dapat turun di bawah 1 sehingga hoaks cenderung punah. Dalam sistem dinamik, R_0* menggambarkan jumlah "kasus baru" yang dihasilkan dari satu penyebar. Ketika pengguna menganggap informasi sangat kredibel (γ tinggi) dan terpicu secara emosional (ε tinggi), mereka cenderung menghasilkan lebih banyak spreader baru, sehingga R_0* meningkat. Fenomena ini analog dengan *effective reproduction number* dalam epidemiologi, di mana peningkatan tingkat penularan memperbesar nilai R. Di sini, γ dan ε berperan sebagai faktor “penularan sosial”.Peningkatan R_0* menjelaskan tren bahwa hoaks dengan sumber kredibel atau konten emosional cenderung menjadi viral lebih cepat. Penelitian Putri et al. (2022) menunjukkan bahwa R_0 pada penyebaran rumor sangat sensitif terhadap parameter kredibilitas rumor. Penelitian ini memperkuat dan memperluas hasil tersebut dengan memperkenalkan variabel emosional sebagai determinan tambahan yang juga mempengaruhi nilai reproduksi dasar.

Model menghasilkan dua titik keseimbangan; (1) Rumor-Free Equilibrium → terjadi ketika R_0* < 1; (2) Endemic Rumor Equilibrium → terjadi ketika R_0* > 1. Transisi antara kedua keadaan ini bergantung pada nilai γ·ε, sehingga kredibilitas tinggi atau emosi kuat dapat menahan sistem dalam keadaan endemik meskipun laju kontak (β) rendah. Dalam teori sistem dinamik, keberadaan dua equilibrium menunjukkan bahwa penyebaran informasi memiliki sifat *threshold phenomenon*. Ketika parameter penyebaran melampaui ambang batas, sistem bergerak menuju keadaan endemik. Ketika berada di bawah ambang batas, sistem kembali ke keadaan bebas hoaks. Kredibilitas dan emosi bertindak sebagai faktor yang menurunkan atau meningkatkan ambang batas tersebut. Secara psikologis, hoaks yang memicu kemarahan atau berasal dari akun yang dianggap otoritatif cenderung bertahan lebih lama dalam diskursus publik, sehingga menghasilkan keadaan endemik.

Dalam penelitian rumor klasik (Daley & Kendall, 1964), keadaan endemik terjadi ketika kontak dan penyebaran cukup besar. Penelitian ini menambahkan perspektif baru bahwa dalam konteks digital modern, *penyebab endemik tidak hanya berasal dari struktur penyebaran, tetapi juga dari faktor emosional dan persepsi kredibilitas sumber*. Hipotesis dalam pendahuluan menyatakan bahwa kombinasi γ dan ε yang tinggi akan menghasilkan peningkatan nilai R_0* sehingga mendorong terbentuknya keadaan endemik hoaks. Berdasarkan hasil model dan pembahasan ilmiah di atas, seluruh temuan mendukung hipotesis tersebut; γ·ε meningkatkan laju penyebaran; γ·ε meningkatkan nilai R_0*; γ·ε menciptakan

umpan balik positif yang mempertahankan penyebaran; hasil akhir sistem bergeser ke *endemic rumor equilibrium*. Dengan demikian, hipotesis penelitian dinyatakan terkonfirmasi secara konseptual dan teoretis.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan model konseptual penyebaran hoaks berbasis sistem dinamik yang mengintegrasikan dua variabel psikologis utama, yaitu kredibilitas sumber (γ) dan emosi pengguna (ε). Hasil pemodelan menunjukkan bahwa interaksi multiplikatif γ·ε merupakan faktor penentu dalam mengubah arah dinamika penyebaran hoaks di media sosial. Secara teoretis, model ini membuktikan bahwa peningkatan simultan kredibilitas dan emosi menaikkan nilai bilangan reproduksi dasar (R_0*), sehingga mendorong sistem berpindah ke kondisi *endemic rumor equilibrium*. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa kombinasi γ dan ε berkontribusi signifikan terhadap keberlanjutan penyebaran hoaks dinyatakan terkonfirmasi.

Tujuan penelitian untuk menjelaskan mekanisme bagaimana kredibilitas dan emosi memengaruhi laju transisi pada model penyebaran hoaks juga tercapai. Temuan ilmiah memperlihatkan bahwa kredibilitas bertindak sebagai penguat kepercayaan, sedangkan emosi menjadi pemicu tindakan penyebaran, dan keduanya membentuk umpan balik positif yang memperpanjang persistensi hoaks dalam sistem informasi digital. Model ini memberikan landasan teoritis penting bagi pengembangan analisis kuantitatif penyebaran misinformasi di era media sosial. Ke depan, penelitian ini dapat diperluas melalui pemodelan numerik, simulasi berbasis agen, atau pengumpulan data empiris untuk mengestimasi parameter γ dan ε secara lebih akurat. Selain itu, integrasi struktur jaringan sosial dan pengaruh algoritma platform media sosial dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap dinamika penyebaran hoaks yang semakin kompleks..

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Matematika FMIPA Universitas Negeri Medan atas dukungan fasilitas akademik yang memungkinkan penelitian ini terlaksana. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada dosen pengampu mata kuliah Pengantar Sistem Dinamik atas bimbingan dan masukan yang membantu penyusunan penelitian ini. Terima kasih kepada seluruh rekan yang turut membantu dalam proses diskusi dan penyusunan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

Juliswara, V., & Muryanto, F. (2022). Model penanggulangan hoax mengenai berita covid 19 untuk pengembangan literasi digital masyarakat di Indonesia. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *5*(7), 2587-2596.

Fionda, V. (2025). Logic-based analysis of fake news diffusion on social media. *Social Network Analysis and Mining*, *15*(1), 59.

Isea R, Mayo-García R. Mathematical analysis of the spreading of a rumor among different subgroups of spreaders. *Pure Appl Math Lett*. 2015;2015:50-54.

Mang V, Fennis BM, Epstude K. Source credibility effects in misinformation research: A review and primer. *Advances.in/Psychology*. 2024;2(1):e443610. doi:10.56296/aip00028

Martel C, Pennycook G, Rand DG. Reliance on emotion promotes belief in fake news. *Cogn Res Princ Implic*. 2020;5(1). doi:10.1186/s41235-020-00252-3

Pittel B. On a Daley-Kendall Model of Random Rumours. *J Appl Probab*. 1990;27(1):14– 27. https://doi.org/10.2307/3214592

Pröllochs N, Bär D, Feuerriegel S. Emotions in online rumor diffusion. *EPJ Data Sci*. 2021;10(1). doi:10.1140/epjds/s13688-021-00307-5

Putri AR, Saidah MA, Syafwan M. Dynamics of the Rumor Spreading Model of Indonesia Twitter Case. *Barekeng*. 2022;16(2):625-634. doi:10.30598/barekengvol16iss2pp625-634

Solovev K, Pröllochs N. Moral Emotions Shape the Virality of COVID-19 Misinformation on Social Media. *WWW 2022 - Proc ACM Web Conf 2022*. Published online 2022:3706- 3717. doi:10.1145/3485447.3512266

Zollo F, Novak PK, Del Vicario M, et al. Emotional dynamics in the age of misinformation. *PLoS One*. 2015;10(9). doi:10.1371/journal.pone.0138740