

Perkembangan dan struktur riset embodied conversational agent pada konseling digital

Wiki Lofandri*), Saftrian Mukhlizul Fuad, Mutia Ramdhatul Jannah

Universitas Negeri Padang

Correspondence regarding this article should be addressed to: Author address e-mail: wiloleaks@unp.ac.id

Abstract: Penelitian ini menganalisis 249 artikel jurnal terindeks Scopus periode 2021-2025 yang diperoleh melalui strategi Boolean pada istilah embodied conversational agent, conversational agent, dan virtual agent yang dipadukan dengan istilah konseling, kesehatan mental digital, dan dukungan psikologis. Analisis bibliometrik dilakukan menggunakan Biblioshiny (paket Bibliometrix R) dan VOSviewer, mencakup analisis performa (tren publikasi, sitasi, Hukum Bradford, Hukum Lotka), analisis struktural (co-occurrence keyword, thematic mapping, tiga-medan istilah), serta analisis kolaborasi negara. Hasil menunjukkan produksi ilmiah tumbuh dari 27 artikel pada 2021 menjadi 83 artikel pada 2025, didominasi oleh jurnal rumpun JMIR (JMIR Formative Research dan Journal of Medical Internet Research masing-masing 24 artikel) dan penulis dari Amerika Serikat, Inggris, serta beberapa negara Eropa dan Asia Timur. Analisis co-occurrence memperlihatkan tiga kluster tematik utama, yaitu kluster teknologi-percakapan (chatbot, conversational agent, artificial intelligence), kluster klinis-demografis (human, article, female, male), dan kluster modalitas pengiriman layanan (mhealth, mobile health, telemedicine). Peta tematik menunjukkan mental health, artificial intelligence, dan conversational agents sebagai tema dengan sentralitas tinggi namun kepadatan internal rendah, sementara depression, anxiety, dan cognitive behavioral therapy menempati posisi motor theme. Tidak ditemukan satu pun artikel dengan afiliasi penulis dari Indonesia, yang menandakan kekosongan kontribusi keilmuan nasional pada bidang ini. Temuan tersebut menegaskan perlunya riset ECA berbasis konteks budaya dan bahasa lokal, khususnya di kawasan yang secara empiris masih absen dari peta pengetahuan global.

Keywords: embodied conversational agent; konseling digital; kesehatan mental; analisis bibliometrik; VOSviewer; Bibliometrix

Article History: Received on 02/01/2025; Revised on 04/02/2025; Accepted on 28/02/2025; Published Online: 10/03/2025.



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2025 by author.

PENDAHULUAN

Beban gangguan kesehatan mental terus meningkat di berbagai belahan dunia, sementara jumlah tenaga profesional yang tersedia untuk menangani kebutuhan tersebut jauh dari memadai. Kesenjangan antara permintaan layanan psikologis dan kapasitas layanan konvensional inilah yang mendorong berkembangnya berbagai bentuk intervensi digital, salah satunya embodied conversational agent (ECA). ECA merupakan agen percakapan yang dirancang menyerupai

kehadiran manusia, baik melalui representasi visual, suara, maupun pola dialog yang adaptif, sehingga penggunaannya dapat merasakan pengalaman interaksi yang lebih personal dibandingkan aplikasi kesehatan mental konvensional. Sejumlah purwarupa yang telah diuji secara empiris, seperti Woebot untuk penanganan penyalahgunaan zat (Prochaska et al., 2021), Wysa untuk terapi kognitif-perilaku berbasis teks (Beatty et al., 2022), dan SERMO untuk regulasi emosi (Denecke et al., 2021), menunjukkan bahwa pendekatan ini bukan sekadar tren teknologi, melainkan telah memasuki tahap uji klinis dan evaluasi kegunaan yang cukup matang.

Perkembangan tersebut tampak jelas pada tren produksi ilmiah dalam dataset penelitian ini, yang tumbuh dari 27 artikel pada tahun 2021 menjadi 83 artikel pada tahun 2025 (lihat Gambar 1). Percepatan produksi pada tiga tahun terakhir sejalan dengan momentum kemunculan large language model generatif, yang memperluas kapabilitas ECA dari sistem berbasis aturan (rule-based) menjadi sistem yang mampu menghasilkan respons yang lebih fleksibel dan kontekstual (Rudolph et al., 2024; Llanes-Jurado et al., 2024). Fenomena ini bersifat global dan tidak terbatas pada satu wilayah geografis, meskipun distribusinya jauh dari merata. Data afiliasi penulis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa 90 dari 249 artikel melibatkan setidaknya satu penulis berafiliasi di Amerika Serikat, diikuti Inggris (38 artikel), Tiongkok (21 artikel), Swiss dan Singapura (masing-masing 18 artikel), serta Australia dan Jerman (masing-masing 17 artikel). Pola ini memperlihatkan bahwa pengetahuan tentang ECA untuk konseling digital sejauh ini terkonsentrasi di negara-negara berpendapatan tinggi dengan infrastruktur riset kesehatan digital yang mapan.

Pada skala regional, kawasan Asia Tenggara memiliki representasi yang sangat terbatas. Singapura tercatat berkontribusi pada 18 artikel, sebagian besar melalui kolaborasi internasional dengan institusi di Amerika Serikat dan Eropa, sementara negara-negara Asia Tenggara lain nyaris tidak muncul dalam struktur kepengarangan maupun afiliasi institusi. Kondisi ini kontras dengan tingginya kebutuhan layanan kesehatan mental di kawasan tersebut, termasuk Indonesia, yang menghadapi tantangan serupa berupa rasio psikolog dan psikiater per penduduk yang rendah serta stigma sosial terhadap konsultasi kesehatan jiwa. Pada skala nasional, penelusuran menyeluruh terhadap 249 artikel dalam dataset ini tidak menemukan satu pun artikel dengan afiliasi penulis di Indonesia. Temuan ini bukan dugaan, melainkan hasil pemeriksaan langsung terhadap kolom afiliasi seluruh dokumen, dan menjadi salah satu temuan empiris paling mencolok dalam penelitian ini.

Permasalahan penelitian yang muncul dari kondisi tersebut bersifat ganda. Pertama, meskipun literatur tentang ECA untuk konseling digital tumbuh pesat, belum ada pemetaan sistematis yang menunjukkan bagaimana struktur pengetahuan tersebut terbentuk, siapa aktor dominannya, jurnal mana yang menjadi rujukan inti, dan tema apa yang menjadi motor penggerak maupun tema yang baru berkembang. Kedua, ketiadaan kontribusi keilmuan dari Indonesia pada bidang yang berkembang secepat ini berisiko menciptakan kesenjangan pengetahuan jangka panjang, khususnya terkait relevansi budaya dan bahasa dalam desain ECA untuk konteks Indonesia. Dua permasalahan ini saling berkaitan karena pemetaan bibliometrik yang akurat merupakan prasyarat untuk merumuskan agenda riset nasional yang tepat sasaran, bukan sekadar mengikuti tren global tanpa dasar bukti.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengisi celah antara pertumbuhan literatur ECA yang pesat dengan minimnya kajian struktural yang memetakan arah perkembangannya. Urgensi kajian ini terletak pada kenyataan bahwa keputusan investasi riset, kebijakan pendidikan tinggi, maupun pengembangan produk kesehatan digital sering kali disusun tanpa mempertimbangkan peta pengetahuan yang sudah ada, sehingga berisiko menghasilkan duplikasi topik atau justru mengabaikan celah yang secara empiris telah teridentifikasi. Novelty penelitian ini terletak pada penggabungan analisis performa dan analisis struktural secara menyeluruh terhadap korpus ECA untuk konseling digital periode 2021-2025, disertai identifikasi

eksplisit terhadap ketiadaan kontribusi Indonesia sebagai temuan yang menjadi dasar rekomendasi agenda riset nasional. Tujuan penelitian ini adalah memetakan tren produksi ilmiah, struktur kolaborasi, dan evolusi tematik pada literatur embodied conversational agent untuk konseling digital, sekaligus mengidentifikasi celah penelitian yang dapat menjadi rujukan bagi peneliti, pengambil kebijakan, dan pengembang teknologi kesehatan mental digital di Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain bibliometrik kuantitatif dengan pendekatan analisis performa (performance analysis) dan analisis struktural sains (science mapping), mengikuti kerangka kerja yang lazim digunakan pada kajian bibliometrik di bidang kesehatan digital (Donthu et al., 2021; Aria & Cuccurullo, 2017). Sumber data tunggal yang digunakan adalah basis data Scopus, dipilih karena cakupan jurnal yang luas serta kelengkapan metadata sitasi, afiliasi, dan kata kunci yang dibutuhkan untuk analisis co-occurrence dan analisis kolaborasi negara.

Strategi Pencarian dan Boolean Search

Pencarian dilakukan pada kolom Title-Abstract-Keyword Scopus menggunakan kombinasi Boolean berikut: (("embodied conversational agent*" OR "embodied conversational interface*" OR "embodied virtual agent*" OR "embodied agent*" OR "virtual conversational agent*" OR "conversational agent*" OR "virtual agent*") AND (counsel* OR "digital mental health" OR "mental health" OR psychotherapy OR "psychological support" OR "emotional support" OR "career guidance" OR "student support")). Berdasarkan metadata berkas ekspor yang diunggah, proses pengambilan data dilakukan pada Agustus 2026, dengan pembatasan tahun terbit 2021 sampai dengan 2025 (PUBYEAR > 2020 AND PUBYEAR < 2026), tipe dokumen artikel (DOCTYPE, "ar"), bahasa Inggris (LANGUAGE, "English"), tipe sumber jurnal (SRCTYPE, "j"), dan tahap publikasi final (PUBSTAGE, "final"), sebagaimana tercantum pada berkas Scopus_exported_refine_values.csv.

Proses Seleksi dan Diagram PRISMA

Proses seleksi dijelaskan pada dokumen metode penelitian (narasi5.docx) dan divalidasi silang dengan jumlah baris data pada berkas CSV hasil ekspor. Pencarian awal dengan Boolean di atas tanpa pembatasan menghasilkan 1.124 dokumen. Setelah pembatasan rentang tahun 2021-2025 diperoleh 676 dokumen. Penyaringan berdasarkan jenis dokumen artikel menyisakan 258 dokumen. Penyaringan bahasa Inggris menyisakan 254 dokumen, dan penyaringan tipe sumber jurnal menghasilkan jumlah yang sama, yaitu 254 dokumen, karena mayoritas dokumen berbahasa Inggris pada tahap tersebut memang telah berasal dari sumber jurnal. Penyaringan tahap publikasi final menghasilkan 249 dokumen, yang menjadi dataset akhir penelitian ini. Angka 249 tersebut konsisten dengan jumlah baris data pada berkas datascopus5.csv (249 baris data setelah header), sehingga tidak ditemukan inkonsistensi antara dokumen metode dan berkas data mentah, dan seluruh 249 dokumen dikonfirmasi berjenis Document Type "Article".

Tabel 1. Alur seleksi dokumen (PRISMA)

Tahap PRISMA	Kriteria	Jumlah Dokumen
Identification	Hasil pencarian awal Boolean di Scopus	1.124
Screening	Rentang tahun terbit 2021–2025	676
Screening	Jenis dokumen: artikel	258
Screening	Bahasa: Inggris	254

Tahap PRISMA	Kriteria	Jumlah Dokumen
Eligibility	Tipe sumber: jurnal	254
Included	Tahap publikasi: final	249

Diagram alur PRISMA bergaya bagan tidak disusun sebagai gambar tersendiri karena dataset yang diunggah tidak menyertakan berkas visual PRISMA yang siap pakai; informasi tahapan seleksi tersebut sepenuhnya disajikan dalam bentuk tabel di atas agar tetap dapat ditelusuri dan diverifikasi tanpa menambahkan elemen visual yang tidak berasal dari sumber data.

Perangkat Analisis dan Prosedur Validasi

Analisis performa (tren tahunan, analisis sitasi, Hukum Bradford, Hukum Lotka, tren kumulatif) dan analisis struktural (thematic map, tiga-medan istilah, tren kata dari waktu ke waktu) diproses menggunakan Biblioshiny, antarmuka berbasis Shiny dari paket Bibliometrix R (Aria & Cuccurullo, 2017), berdasarkan berkas datascopus5.csv. Analisis co-occurrence kata kunci dan peta kolaborasi negara divisualisasikan menggunakan VOSviewer. Prosedur validasi data dilakukan dengan membandingkan jumlah dokumen akhir pada dokumen metode (249), jumlah baris data CSV (249), dan label sumber pada visualisasi Bibliometrix maupun VOSviewer. Tidak ditemukan inkonsistensi jumlah dokumen antar-berkas, sehingga seluruh 249 dokumen digunakan sebagai unit analisis tanpa penyesuaian. Untuk metrik yang berasal dari perhitungan mandiri terhadap CSV, seperti jumlah negara dan proporsi kolaborasi internasional, metode ekstraksi dijelaskan secara eksplisit pada bagian Hasil agar tingkat presisinya dapat dinilai pembaca.

RESULTS AND DISCUSSION

Bagian ini menyajikan audit dataset, diikuti oleh hasil analisis performa dan analisis struktural. Setiap tabel dan gambar disertai pembahasan mengenai temuan utama, pola yang teridentifikasi, dan keterkaitannya dengan literatur terdahulu.

Audit Dataset

Beberapa metrik pada tabel di atas, seperti jumlah negara dan proporsi kolaborasi internasional, berasal dari ekstraksi mandiri terhadap kolom Affiliations pada berkas CSV dengan mengambil token terakhir setiap segmen afiliasi sebagai nama negara. Metode ini cukup andal untuk data Scopus yang terstruktur, namun berpotensi mengalami sedikit bias pada afiliasi dengan format penulisan tidak standar. Selisih kecil antara jumlah sumber versi Bibliometrix (121) dan versi ekstraksi mandiri (122) kemungkinan besar disebabkan oleh perbedaan prosedur harmonisasi nama jurnal yang sedikit berbeda (misalnya penyatuan varian singkatan nama jurnal). Karena selisihnya tidak material terhadap interpretasi Hukum Bradford, angka yang dilaporkan Bibliometrix pada tabel 2 digunakan sebagai rujukan utama sesuai hierarki sumber data.

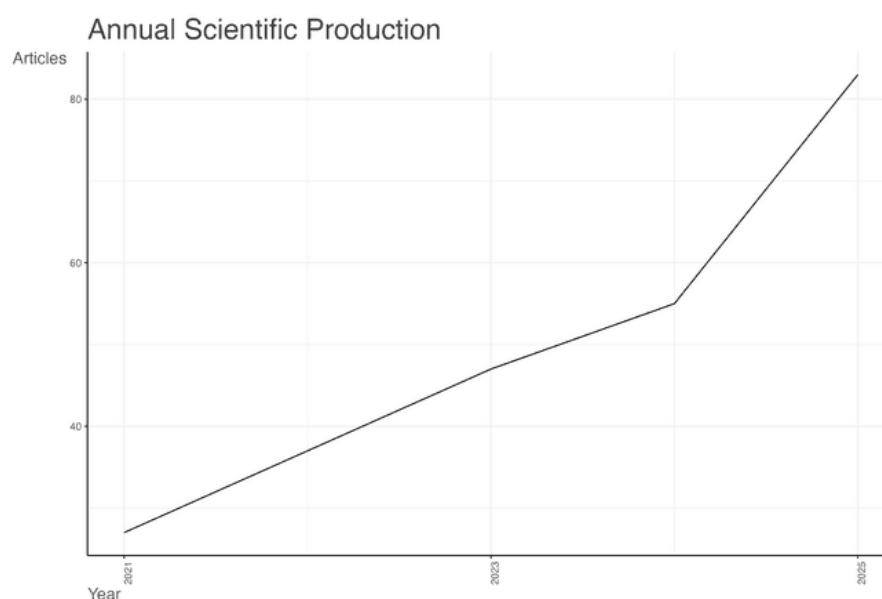
Tabel 2. Audit ringkas dataset penelitian, disusun sebelum interpretasi lebih lanjut

Deskriptor	Nilai
Jumlah dokumen (artikel)	249
Rentang tahun publikasi	2021–2025
Jumlah sumber (jurnal)	±121–122 (Bibliometrix melaporkan 121; ekstraksi mandiri dari CSV menghasilkan 122 nama sumber unik)

Deskriptor		Nilai
Jumlah penulis unik		1.280 (hasil ekstraksi kolom Authors pada CSV)
Dokumen tunggal-penulis		8 dari 249 artikel
Total sitasi kumulatif		6.839 (kolom Cited by)
Rata-rata sitasi per artikel		27,47
Jumlah negara terlibat		55 negara (hasil ekstraksi kolom Affiliations)
Dokumen dengan kolaborasi internasional		84 dari 249 artikel (33,7%)
Dokumen Indonesia	berafiliasi	0 dari 249 artikel

Tren Produksi Ilmiah Tahunan

Jumlah artikel meningkat secara konsisten dari 27 artikel pada 2021 menjadi 37 pada 2022, 47 pada 2023, 55 pada 2024, dan melonjak menjadi 83 pada 2025. Kenaikan paling tajam terjadi antara 2024 dan 2025, dengan penambahan 28 artikel dalam satu tahun, hampir dua kali lipat kenaikan tahunan sebelumnya. Pola pertumbuhan ini konsisten dengan periode difusi teknologi conversational AI generatif pascakemunculan model bahasa besar publik sejak akhir 2022, yang memperluas kapabilitas ECA sehingga menarik minat riset lintas disiplin, mulai dari psikologi klinis, ilmu komputer, hingga pendidikan tinggi (Rudolph et al., 2024).

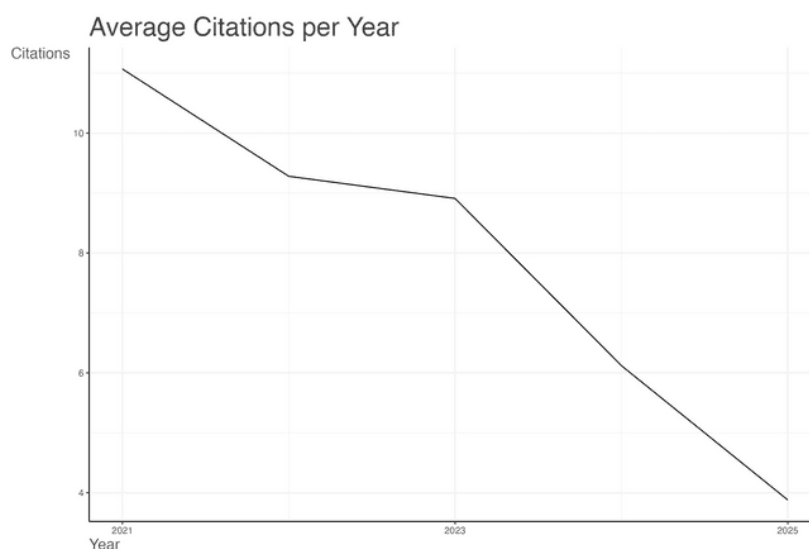


Gambar 1. Tren Produksi Ilmiah Tahunan (Annual Scientific Production), 2021–2025

Secara teoretis, lonjakan ini sejalan dengan tahap pertumbuhan eksponensial pada model difusi inovasi Rogers, ketika sebuah teknologi mulai diadopsi oleh kalangan pengguna awal mayoritas setelah melewati fase uji coba oleh inovator dan pengadopsi awal. Implikasi praktisnya, jendela peluang bagi peneliti baru untuk memasuki bidang ini masih terbuka lebar karena literatur belum jenuh, sementara implikasi teoretisnya menegaskan bahwa riset ECA untuk konseling digital sedang bertransisi dari tahap eksploratif menuju tahap konsolidasi keilmuan.

Analisis Sitasi

Rata-rata sitasi per artikel menurun dari sekitar 11 pada kohort 2021 menjadi sekitar 4 pada kohort 2025. Pola menurun ini adalah fenomena umum dalam bibliometrik yang dikenal sebagai citation window effect, yaitu artikel yang terbit lebih awal memiliki waktu lebih lama untuk diakses, dibaca, dan disitasi oleh peneliti lain dibandingkan artikel yang baru terbit. Dengan demikian, penurunan rata-rata sitasi pada Gambar 2 tidak dapat diartikan sebagai penurunan kualitas atau relevansi artikel terbaru, melainkan sebagai artefak waktu pengamatan.



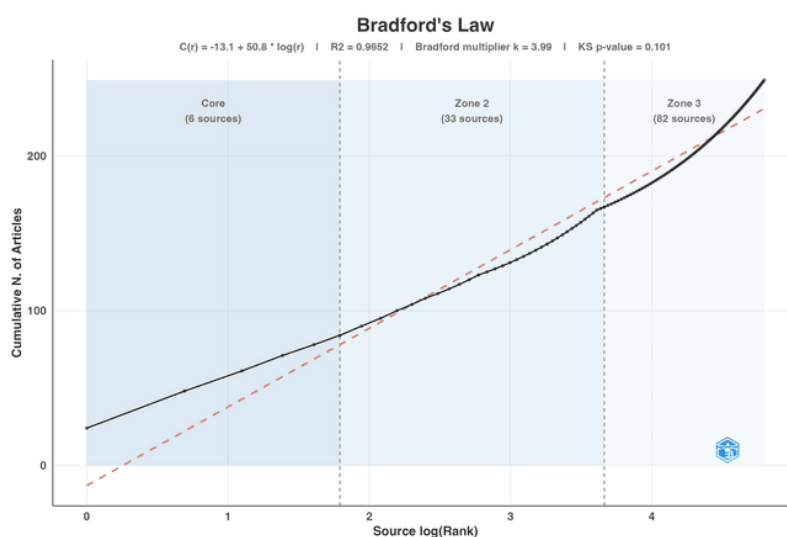
Gambar 2. Rata-rata Sitasi per Artikel Menurut Tahun Terbit

Sepuluh dokumen dengan sitasi tertinggi (Tabel 3) seluruhnya terbit pada 2021-2023, memperkuat pola ini. Artikel dengan sitasi tertinggi adalah studi Woebot oleh Prochaska et al. (2021) dengan 222 sitasi, disusul studi ikatan manusia-agen digital oleh Darcy et al. (2021) dengan 198 sitasi, dan studi SERMO oleh Denecke et al. (2021) dengan 195 sitasi. Implikasi praktisnya, evaluasi dampak riset pada bidang yang berkembang cepat seperti ini sebaiknya menggunakan indikator ternormalisasi terhadap usia publikasi, bukan sitasi mentah, agar artikel-artikel terbaru yang berpotensi berpengaruh tidak dinilai secara bias rendah.

Tabel 3. Sepuluh dokumen dengan jumlah sitasi tertinggi dalam dataset

Judul (disingkat)	Tahun	Sumber	Sitasi
A therapeutic relational agent for reducing problematic substance use (Woebot)	2021	J. Med. Internet Res.	222
Evidence of human-level bonds established with a digital conversational agent	2021	JMIR Formative Res.	198
A Mental Health Chatbot for Regulating Emotions (SERMO)	2021	IEEE Trans. Emerg. Top. Comput.	195
Evaluating the Therapeutic Alliance With a Free-Text CBT Conversational Agent (Wysa)	2022	Front. Digit. Health	178

Judul (disingkat)	Tahun	Sumber	Sitasi
AI-based chatbot for anxiety and depression in university students	2021	JMIR Formative Res.	160
Higher Education's Generative AI Paradox: The Meaning of Chatbot Mania	2024	J. Univ. Teach. Learn. Pract.	152
Mental Health Chatbot for Young Adults With Depressive Symptoms During COVID-19	2022	J. Med. Internet Res.	148
A Mental Health Chatbot with Cognitive Skills for Personalised Behavioural Activation	2022	Sensors	145
The Potential of Chatbots for Emotional Support and Promoting Mental Well-Being	2023	J. Med. Internet Res.	136
Designing Personality-Adaptive Conversational Agents for Mental Health Care	2022	Inf. Syst. Front.	113



Gambar 3. Distribusi Sumber Menurut Hukum Bradford

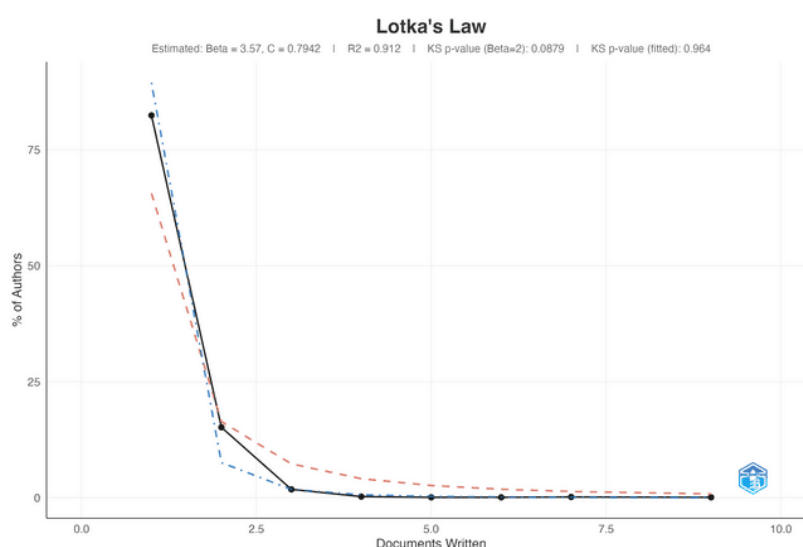
Analisis Hukum Bradford mengelompokkan 121 sumber jurnal menjadi tiga zona: zona inti (core) berisi 6 jurnal, zona 2 berisi 33 jurnal, dan zona 3 berisi 82 jurnal, dengan koefisien determinasi R^2 sebesar 0,9652 dan multiplier Bradford (k) sebesar 3,99. Nilai R^2 yang tinggi menunjukkan bahwa distribusi produktivitas sumber pada dataset ini mengikuti pola Bradford secara konsisten, yaitu sebagian kecil jurnal menghasilkan proporsi artikel yang jauh lebih besar dibandingkan mayoritas jurnal lain. Enam jurnal pada zona inti (Tabel 4) menyumbang porsi signifikan dari keseluruhan dataset meskipun jumlahnya hanya sekitar 5% dari total sumber. Temuan ini berimplikasi praktis bagi peneliti baru maupun pustakawan yang menyusun koleksi rujukan: memantau enam jurnal inti tersebut secara rutin sudah cukup untuk mengikuti perkembangan utama bidang ini, sementara nilai KS p-value sebesar 0,101 (di atas ambang 0,05) menunjukkan bahwa model Bradford yang digunakan cukup sesuai dengan data empiris.

Tabel 4. Enam jurnal pada zona inti Bradford, berdasarkan jumlah artikel terbanyak dalam dataset.

Jurnal (Zona Inti Bradford)	Jumlah Artikel
JMIR Formative Research	24
Journal of Medical Internet Research	24
Frontiers in Digital Health	13
Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction	10
JMIR Research Protocols	7
JMIR Mental Health	6

Distribusi Produktivitas Penulis: Hukum Lotka

Estimasi parameter Hukum Lotka menghasilkan $\beta = 3,57$ dan $C = 0,7942$, dengan R^2 sebesar 0,912. Nilai β yang lebih besar dari 2 (nilai teoritis klasik Lotka) mengindikasikan bahwa produktivitas penulis pada bidang ini lebih terkonsentrasi dibandingkan pola Lotka klasik; hal ini juga tercermin dari uji Kolmogorov-Smirnov yang menolak model $\beta=2$ ($p = 0,0879$, mendekati ambang signifikansi) namun tidak menolak model hasil estimasi (KS p-value fitted = 0,964). Secara deskriptif, sekitar 81% penulis dalam dataset hanya berkontribusi pada satu artikel, sementara hanya segelintir penulis yang produktif menulis lebih dari dua artikel.



Gambar 4. Distribusi Produktivitas Penulis Menurut Hukum Lotka

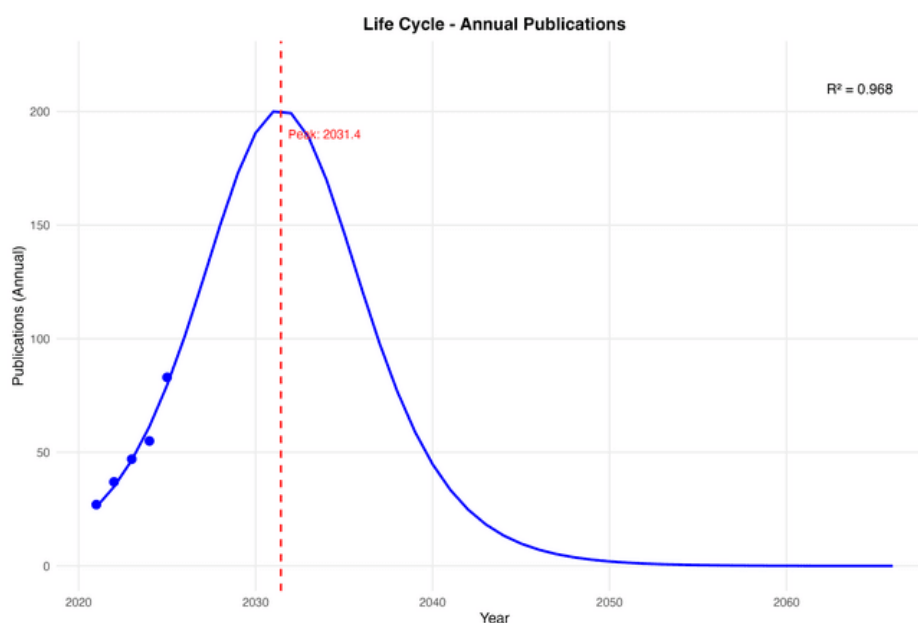
Penulis paling produktif adalah Kowatsch T. dengan 9 artikel, diikuti Robinson A. dan Sinha C. dengan masing-masing 7 artikel (Tabel 5). Pola konsentrasi produktivitas ini konsisten dengan ciri khas bidang riset yang relatif muda dan multidisiplin, ketika mayoritas kontributor berasal dari tim riset lintas bidang yang terlibat sekali dalam sebuah proyek kolaboratif, sementara sekelompok kecil peneliti inti (seperti tim pengembang Wysa dan Woebot) secara konsisten mempublikasikan hasil pengembangan dan evaluasi produk mereka dari waktu ke waktu.

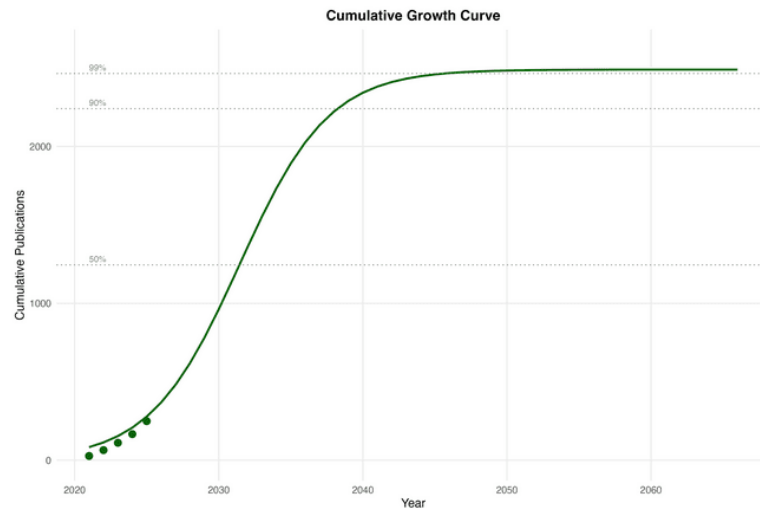
Tabel 5. Sepuluh penulis paling produktif dalam dataset (dari total 1.280 penulis unik).

Penulis	Jumlah Artikel
Kowatsch T.	9
Robinson A.	7
Sinha C.	7
Salamanca-Sanabria A.	6
Bickmore T.	5
Bunge E.L.	4
Mair J.L.	4
Lee Y.-C.	4
Ulrich S.	3
Künzli H.	3

Kurva Siklus Hidup dan Pertumbuhan Kumulatif

Hasil pemodelan statistik (curve fitting) yang mengekstrapolasi lima titik data aktual (2021-2025) ke dalam kurva pertumbuhan jangka panjang, dengan R^2 sebesar 0,968. Model tersebut memproyeksikan puncak produksi tahunan pada sekitar tahun 2031, diikuti fase penurunan menuju titik jenuh pada dekade berikutnya, sementara kurva kumulatif memproyeksikan tercapainya 90% dari total publikasi proyeksi sekitar akhir dekade 2030-an.

**Gambar 5.** Model Siklus Hidup Publikasi Tahunan (Life Cycle - Annual Publications)

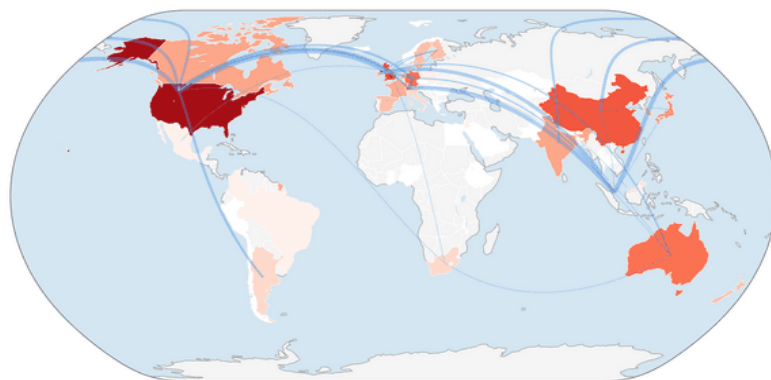


Gambar 6. Kurva Pertumbuhan Kumulatif Publikasi (Cumulative Growth Curve)

Proyeksi ini perlu dibaca secara hati-hati karena hanya didasarkan pada lima titik data aktual, sehingga bentuk kurva setelah 2025 sepenuhnya bersifat model matematis, bukan data observasi. Nilai proyeksi puncak dan titik jenuh tidak dapat diverifikasi secara empiris berdasarkan dataset penelitian ini dan karenanya tidak digunakan sebagai dasar kesimpulan substantif, melainkan hanya disajikan sebagai indikator arah pertumbuhan jangka pendek yang konsisten dengan tren aktual pada Gambar 1. Implikasi praktisnya, pengambil kebijakan riset sebaiknya memperlakukan proyeksi ini sebagai sinyal bahwa bidang ini masih berada pada fase pertumbuhan aktif, bukan sebagai prediksi presisi mengenai tahun puncak yang sesungguhnya.

Analisis Negara dan Kolaborasi

Peta kolaborasi negara menunjukkan Amerika Serikat sebagai simpul dengan warna merah tergelap, menandakan volume publikasi tertinggi sekaligus posisi sentral dalam jaringan kolaborasi lintas negara, dengan garis penghubung tebal ke Inggris, negara-negara Eropa Barat, Tiongkok, dan Australia. Berdasarkan ekstraksi kolom Affiliations, 90 dari 249 artikel melibatkan penulis berafiliasi di Amerika Serikat, dan secara keseluruhan 84 artikel (33,7%) merupakan hasil kolaborasi lintas negara.



Gambar 7. Peta Sebaran dan Kolaborasi Negara pada Publikasi ECA untuk Konseling Digital

Pola jaringan pada Gambar 5 memperlihatkan bahwa kolaborasi cenderung terjadi dalam kelompok negara maju dengan sistem kesehatan digital yang telah mapan (poros Amerika Utara-Eropa Barat-Asia Timur/Pasifik), sementara negara berkembang, termasuk sebagian besar kawasan

Asia Tenggara, Afrika, dan Amerika Latin, tampak jarang muncul sebagai simpul mandiri maupun mitra kolaborasi.

Tabel 6. Sepuluh negara paling produktif berdasarkan ekstraksi kolom Affiliations pada CSV Scopus.

Negara	Jumlah Dokumen (≥ 1 Penulis Berafiliasi)
Amerika Serikat	90
Inggris	38
Tiongkok	21
Swiss	18
Singapura	18
Australia	17
Jerman	17
Jepang	11
Belanda	10
Kanada	9

Temuan yang secara khusus relevan bagi konteks nasional adalah tidak ditemukannya satu pun dari 249 artikel yang memiliki afiliasi penulis di Indonesia. Hasil ini diperoleh melalui pencarian langsung kata “Indonesia” pada kolom Affiliations seluruh dataset dan menghasilkan nol kecocokan. Dengan demikian, meskipun Singapura sebagai negara tetangga terdekat secara geografis tercatat aktif berkontribusi pada 18 artikel, Indonesia sepenuhnya absen dari peta pengetahuan global ECA untuk konseling digital pada periode 2021-2025 yang tercakup dalam dataset ini. Analisis Total Link Strength per negara maupun jumlah node/link kuantitatif pada jaringan kolaborasi tidak dapat diverifikasi lebih lanjut karena berkas ekspor numerik VOSviewer (network/map file) tidak termasuk dalam berkas yang diunggah; oleh karena itu interpretasi pada bagian ini dibatasi pada pola visual dan hasil ekstraksi langsung dari CSV.

Analisis Co-occurrence Kata Kunci

Jaringan co-occurrence memperlihatkan tiga klaster warna yang dapat diinterpretasikan sebagai tiga dimensi tematik utama. Klaster merah berpusat pada mental health, artificial intelligence, conversational agent, chatbot, dan conversational agents, merepresentasikan dimensi teknologi dan aplikasi percakapan itu sendiri. Klaster biru berpusat pada human, article, female, male, adult, dan controlled study, merepresentasikan dimensi metodologis serta karakteristik demografis subjek penelitian yang lazim muncul pada studi berbasis Scopus/MEDLINE. Klaster hijau yang berukuran lebih kecil berpusat pada mhealth, mobile health, mobile applications, dan telemedicine, merepresentasikan dimensi modalitas pengiriman layanan kesehatan digital. Node depression, anxiety, dan cognitive behavioral therapy berukuran cukup besar dan berada pada posisi yang menjembatani klaster merah dan biru, menandakan bahwa kedua kondisi klinis tersebut menjadi target intervensi ECA yang paling sering diteliti secara empiris melalui desain penelitian terkontrol. Jumlah klaster, jumlah node, jumlah tautan, dan nilai Total Link Strength secara numerik tidak dapat diverifikasi dari berkas gambar saja dan karenanya tidak dilaporkan sebagai angka pasti, sesuai prinsip kehati-hatian yang diterapkan pada penelitian ini.

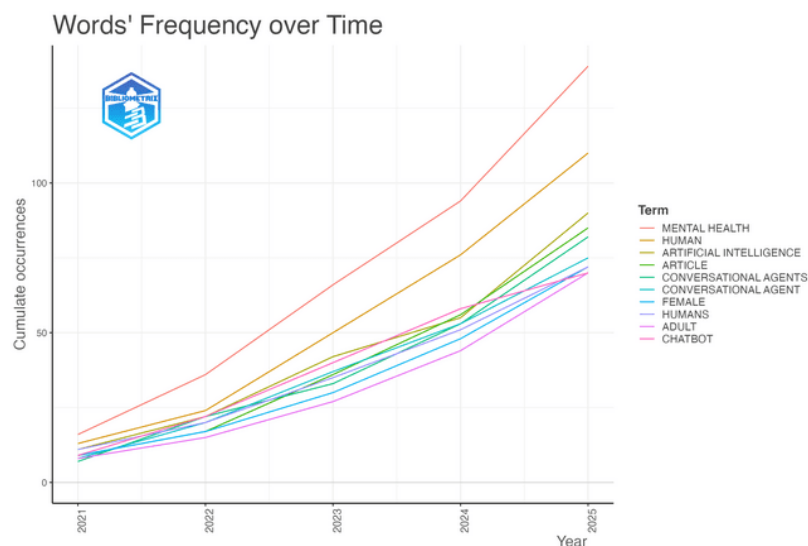
sedang seperti human, article, female, male, adult, dan humans mencerminkan istilah indeks MEDLINE/Emtree yang secara otomatis melekat pada dokumen biomedis di Scopus, sehingga lebih menggambarkan konvensi pengindeksan dibandingkan fokus substantif penelitian. Istilah berukuran kecil, seperti large language models, machine learning, natural language processing, dan covid-19, menunjukkan tema-tema pendukung yang relevan namun belum menjadi arus utama dalam korpus ini.



Gambar 9. Word Cloud Gabungan Kata Kunci dan Indeks

Tren Kata dari Waktu ke Waktu

Seluruh sepuluh istilah teratas menunjukkan tren kumulatif yang terus meningkat sepanjang 2021-2025, tanpa satu pun istilah yang mengalami penurunan kumulatif, sebagaimana memang seharusnya terjadi pada grafik akumulasi. Yang lebih informatif adalah kemiringan (slope) kurva pada setiap periode. Istilah mental health dan human menunjukkan kemiringan paling curam sepanjang periode pengamatan, sementara artificial intelligence menunjukkan percepatan kemiringan paling tajam justru pada periode 2023-2025, melampaui pertumbuhan article dan conversational agents pada periode yang sama.



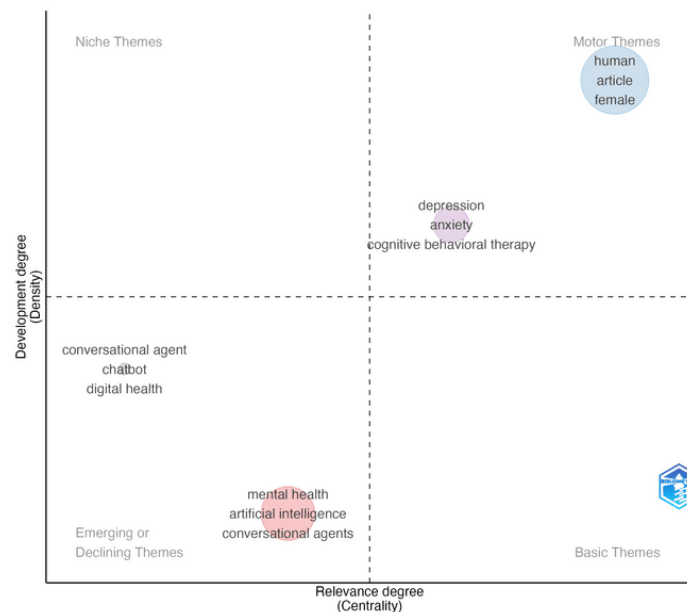
Gambar 10. Tren Kumulatif Frekuensi Kata Kunci per Tahun (2021–2025)

Percepatan tersebut selaras dengan temuan pada Gambar 1 mengenai lonjakan produksi 2024-2025, dan bersama-sama menjadi petunjuk bahwa pergeseran penekanan riset dari istilah

conversational agent yang lebih spesifik menuju istilah artificial intelligence yang lebih generik terjadi seiring popularitas model bahasa besar generatif.

Pemetaan Tematik (Thematic Map)

Peta tematik membagi tema ke dalam empat kuadran berdasarkan sumbu sentralitas (relevance degree) dan kepadatan (development degree). Kluster human, article, female menempati kuadran Motor Themes pada posisi sentralitas dan kepadatan tertinggi, menunjukkan tema ini telah berkembang matang dan menjadi inti jaringan tematik keseluruhan. Kluster depression, anxiety, cognitive behavioral therapy juga berada pada kuadran Motor Themes, meskipun dengan kepadatan sedikit lebih rendah, menandakan tema klinis ini sudah mapan namun masih memiliki ruang pengembangan lebih lanjut.

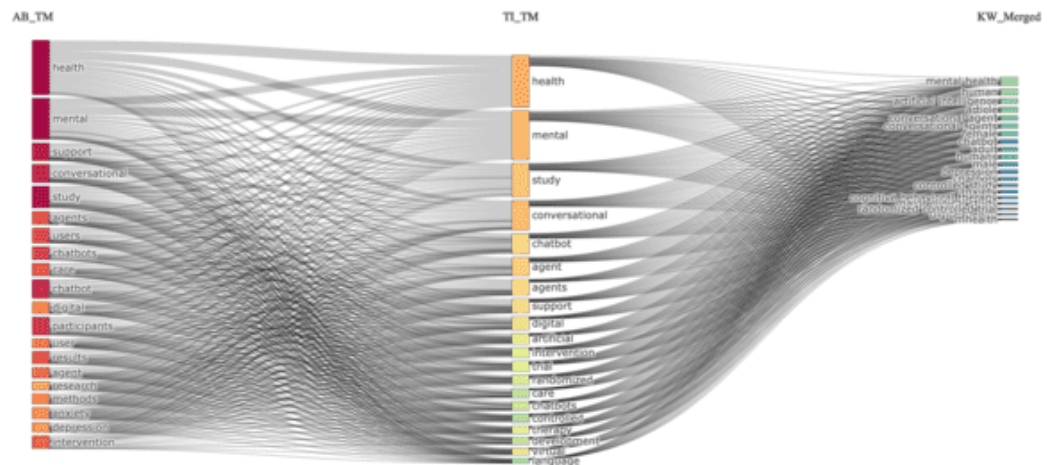


Gambar 11. Peta Tematik Berdasarkan Sentralitas dan Kepadatan

Kluster mental health, artificial intelligence, conversational agents, yang justru merupakan kluster dengan frekuensi kemunculan tertinggi pada seluruh korpus (lihat Tabel 7 dan Gambar 11), berada pada kuadran Emerging or Declining Themes karena kepadatan internal keterkaitan antarkata dalam kluster tersebut relatif rendah dibandingkan sentralitasnya. Perlu ditegaskan bahwa posisi pada kuadran ini merefleksikan kepadatan hubungan internal antarkata kunci, bukan tren waktu; sehingga kluster ini tidak sedang mengalami kemunduran secara kronologis, sebagaimana dapat dilihat dari tren produksi tahunan pada Gambar 1 dan Gambar 12 yang justru terus meningkat. Kondisi ini lebih tepat dimaknai sebagai tema payung (umbrella theme) yang sangat luas cakupannya sehingga belum membentuk sub-struktur internal yang padat, berbeda dengan tema depression/anxiety yang topiknya lebih terfokus. Kluster conversational agent, chatbot, digital health berada pada posisi peralihan antara kuadran Niche Themes dan Emerging/Declining Themes, menyiratkan bahwa tema teknis mengenai desain dan implementasi agen percakapan itu sendiri masih dalam tahap konsolidasi dan berpotensi menjadi tema khusus (niche) yang matang di masa depan.

Konsistensi Istilah antara Abstrak, Judul, dan Kata Kunci

Diagram aliran (Sankey) ini menampilkan keterkaitan antara istilah paling sering muncul pada abstrak (AB_TM), istilah pada judul (TI_TM), dan kata kunci gabungan (KW_Merged). Pola pada Gambar 10 memperlihatkan konsistensi terminologis yang tinggi: istilah seperti health, mental, conversational, chatbot, dan agent yang mendominasi abstrak dan judul secara konsisten bermuara



Secara keseluruhan, hasil bibliometrik di atas menggambarkan bidang riset ECA untuk konseling digital yang sedang berada pada fase pertumbuhan aktif dengan struktur pengetahuan yang belum sepenuhnya matang. Tiga temuan utama layak didiskusikan lebih jauh: konsentrasi geografis produksi ilmiah, ketegangan antara luasnya cakupan tema mental health/artificial intelligence dengan rendahnya kepadatan internalnya, serta kekosongan kontribusi Indonesia.

Kedua, posisi klaster mental health, artificial intelligence, dan conversational agents pada kuadran Emerging or Declining Themes meskipun memiliki frekuensi kemunculan tertinggi (Gambar 9 dan Gambar 11) perlu dimaknai secara hati-hati. Dalam kerangka analisis tematik Callon, kepadatan (density) mengukur kekuatan tautan internal antarkata kunci dalam satu klaster, sementara sentralitas mengukur kekuatan tautan klaster tersebut dengan klaster lain. Klaster dengan sentralitas tinggi namun kepadatan rendah biasanya merupakan tema generik atau tema payung yang menjadi titik masuk berbagai subtopik, bukan tema yang benar-benar menurun secara substantif. Interpretasi ini didukung data pada Gambar 1 dan Gambar 12, yang justru menunjukkan tren peningkatan konsisten untuk seluruh istilah utama sepanjang 2021-2025. Sebaliknya, klaster depression, anxiety, cognitive behavioral therapy yang menempati kuadran Motor Themes

memperlihatkan bahwa riset ECA justru paling matang metodologinya ketika diarahkan pada kondisi klinis spesifik dengan protokol intervensi yang jelas, seperti terapi kognitif-perilaku terstruktur, dibandingkan ketika diarahkan pada tujuan kesehatan mental yang lebih umum.

Ketiga, ketiadaan afiliasi penulis Indonesia pada seluruh 249 artikel merupakan temuan yang konsisten dengan kritik lebih luas terhadap ketimpangan produksi pengetahuan sains global, ketika negara-negara di kawasan Asia Tenggara masih berperan sebagai konsumen teknologi kesehatan digital, bukan produsen pengetahuan ilmiahnya. Kondisi ini kontras dengan kehadiran Singapura, yang meskipun secara geografis berada di kawasan yang sama, justru menunjukkan keterlibatan riset yang cukup signifikan (18 dokumen) melalui kolaborasi internasional yang kuat. Perbedaan ini memperlihatkan bahwa jarak geografis bukan penentu utama partisipasi riset, melainkan faktor struktural seperti pendanaan riset kesehatan digital, ketersediaan infrastruktur komputasi, serta jejaring kolaborasi internasional yang telah terbangun.

Temuan-temuan di atas juga relevan dikaitkan dengan literatur mengenai adopsi teknologi kesehatan digital yang sensitif terhadap konteks budaya dan bahasa. Beberapa studi dalam dataset ini menunjukkan bahwa efektivitas ECA sangat dipengaruhi oleh kualitas ikatan terapeutik yang terbentuk antara pengguna dan agen (Loveys et al., 2022; Darcy et al., 2021), sebuah dimensi yang sangat mungkin dipengaruhi oleh norma komunikasi, gaya bahasa, dan ekspektasi budaya penggunaannya. Ketidadaan riset dari konteks Indonesia berarti belum ada bukti empiris mengenai bagaimana ECA berbahasa Indonesia, atau ECA yang dirancang mempertimbangkan norma komunikasi lokal, dapat membentuk ikatan terapeutik yang setara dengan yang dilaporkan pada populasi Barat maupun Asia Timur dalam dataset ini.

SIMPULAN

Penelitian ini memetakan struktur pengetahuan global pada bidang embodied conversational agent untuk konseling digital berdasarkan 249 artikel jurnal Scopus periode 2021-2025. Produksi ilmiah tumbuh konsisten dari 27 artikel pada 2021 menjadi 83 artikel pada 2025, dengan lonjakan paling tajam pada periode 2024-2025. Struktur sumber mengikuti pola Bradford dengan enam jurnal inti, terutama JMIR Formative Research dan Journal of Medical Internet Research, sementara struktur kepenulisan mengikuti pola Lotka yang lebih terkonsentrasi dibandingkan model klasik, dengan Kowatsch T. sebagai penulis paling produktif. Analisis struktural mengidentifikasi tiga klaster tematik utama, yaitu klaster teknologi-percakapan, klaster klinis-metodologis, dan klaster modalitas pengiriman layanan, dengan depression, anxiety, dan cognitive behavioral therapy sebagai tema motor yang paling matang secara metodologis. Produksi ilmiah terkonsentrasi di Amerika Serikat, Inggris, dan sejumlah negara maju lainnya, dan yang secara khusus penting bagi konteks nasional, tidak ditemukan satu pun artikel dengan afiliasi penulis Indonesia dalam keseluruhan dataset. Temuan ini menegaskan bahwa riset ECA untuk konseling digital di Indonesia masih berada pada titik nol secara bibliometrik, sehingga memerlukan inisiasi riset yang mempertimbangkan konteks bahasa dan budaya lokal sebagai kontribusi keilmuan yang secara empiris belum terwakili dalam peta pengetahuan global.

REFERENSI

- Adikari, A., de Silva, D., Moraliyage, H., Alahakoon, D., Wong, J., Gancarz, M., Chackochan, S., Park, B., Heo, R., & Leung, Y. (2022). Empathic conversational agents for real-time monitoring and co-facilitation of patient-centered healthcare. *Future Generation Computer Systems*, 126, 318–329. <https://doi.org/10.1016/j.future.2021.08.015>

- Ahmad, R., Siemon, D., Gnewuch, U., & Robra-Bissantz, S. (2022). Designing personality-adaptive conversational agents for mental health care. *Information Systems Frontiers*, 24(3), 923–943. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10254-9>
- Ahmed, A., Hassan, A., Aziz, S., Abd-alrazaq, A. A., Ali, N., Alzubaidi, M., Al-Thani, D., Elhusein, B., Siddig, M. A., Ahmed, M., & Househ, M. (2023). Chatbot features for anxiety and depression: A scoping review. *Health Informatics Journal*, 29(1). <https://doi.org/10.1177/14604582221146719>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975.
- Baños, R. M., Herrero, R., & Vara, M. D. (2022). What is the current and future status of digital mental health interventions? *Spanish Journal of Psychology*, 25(3). <https://doi.org/10.1017/SJP.2022.2>
- Beatty, C., Malik, T., Meheli, S., & Sinha, C. (2022). Evaluating the therapeutic alliance with a free-text CBT conversational agent (Wysa): A mixed-methods study. *Frontiers in Digital Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.847991>
- Beilharz, F., Sukunesan, S., Rossell, S. L., Kulkarni, J., & Sharp, G. (2021). Development of a positive body image chatbot (KIT) with young people and parents/carers: Qualitative focus group study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(6). <https://doi.org/10.2196/27807>
- Bradford, S. C. (1934). Sources of information on specific subjects. *Engineering*, 137, 85–86.
- Chaudhry, B. M., & Debi, H. R. (2024). User perceptions and experiences of an AI-driven conversational agent for mental health support. *mHealth*, 10. <https://doi.org/10.21037/mhealth-23-55>
- Chavez-Yenter, D., Kimball, K. E., Kohlmann, W., Chambers, R. L., Bradshaw, R. L., Espinel, W. F., Flynn, M., Gammon, A., Goldberg, E., Hagerty, K. J., Hess, R., Kessler, C., Monahan, R., Temares, D., Tobik, K., Mann, D. M., Kawamoto, K., Del Fiol, G., Buys, S. S., Ginsburg, O., & Kaphingst, K. A. (2021). Patient interactions with an automated conversational agent delivering pretest genetics education: Descriptive study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(11). <https://doi.org/10.2196/29447>
- Chin, H., Song, H., Baek, G., Shin, M., Jung, C., Cha, M., Choi, J., & Cha, C. (2023). The potential of chatbots for emotional support and promoting mental well-being in different cultures: Mixed methods study. *Journal of Medical Internet Research*, 25. <https://doi.org/10.2196/51712>
- Chin, H., Lima, G., Shin, M., Zhunis, A., Cha, C., Choi, J., & Cha, M. (2023). User-chatbot conversations during the COVID-19 pandemic: Study based on topic modeling and sentiment analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 25. <https://doi.org/10.2196/40922>
- Darcy, A., Daniels, J., Salinger, D., Wicks, P., & Robinson, A. (2021). Evidence of human-level bonds established with a digital conversational agent: Cross-sectional, retrospective observational study. *JMIR Formative Research*, 5(5). <https://doi.org/10.2196/27868>
- Denecke, K., Vaaheesan, S., & Arulnathan, A. (2021). A mental health chatbot for regulating emotions (SERMO) – Concept and usability test. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, 9(3), 1170–1182. <https://doi.org/10.1109/TETC.2020.2974478>
- Dingler, T., Kwasnicka, D., Wei, J., Gong, E., & Oldenburg, B. (2021). The use and promise of conversational agents in digital health. *Yearbook of Medical Informatics*, 30(1), 191–199. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1726510>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296.
- Dosovitsky, G., & Bunge, E. (2023). Development of a chatbot for depression: Adolescent perceptions and recommendations. *Child and Adolescent Mental Health*, 28(1), 124–127. <https://doi.org/10.1111/camh.12627>
- Durden, E., Pirner, M. C., Rapoport, S. J., Williams, A., Robinson, A., & Forman-Hoffman, V. L. (2023). Changes in stress, burnout, and resilience associated with an 8-week intervention with

- relational agent "Woebot." Internet Interventions, 33. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2023.100637>
- Döring, N., Le, T. D., Vowels, L. M., Vowels, M. J., & Marcantonio, T. L. (2025). The impact of artificial intelligence on human sexuality: A five-year literature review 2020–2024. *Current Sexual Health Reports*, 17(1), 1–39. <https://doi.org/10.1007/s11930-024-00397-y>
- Feng, Y., Hang, Y., Wu, W., Song, X., Xiao, X., Dong, F., & Qiao, Z. (2025). Effectiveness of AI-driven conversational agents in improving mental health among young people: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 27(1). <https://doi.org/10.2196/69639>
- Goonesekera, Y., & Donkin, L. (2022). A cognitive behavioral therapy chatbot (Otis) for health anxiety management: Mixed methods pilot study. *JMIR Formative Research*, 6(10). <https://doi.org/10.2196/37877>
- Grodziewicz, J. P., & Hohol, M. (2023). Waiting for a digital therapist: Three challenges on the path to psychotherapy delivered by artificial intelligence. *Frontiers in Psychiatry*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1190084>
- Hamdoun, S., Monteleone, R., Bookman, T., & Michael, K. (2023). AI-based and digital mental health apps: Balancing need and risk. *IEEE Technology and Society Magazine*, 42(1), 25–36. <https://doi.org/10.1109/MTS.2023.3241309>
- He, Y., Yang, L., Zhu, X., Wu, B., Zhang, S., Qian, C., & Tian, T. (2022). Mental health chatbot for young adults with depressive symptoms during the COVID-19 pandemic: Single-blind, three-arm randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 24(11). <https://doi.org/10.2196/40719>
- Hungerbuehler, I., Daley, K., Cavanagh, K., Claro, H. G., & Kapps, M. (2021). Chatbot-based assessment of employees' mental health: Design process and pilot implementation. *JMIR Formative Research*, 5(4). <https://doi.org/10.2196/21678>
- Inkster, B., Kadaba, M., & Subramanian, V. (2023). Understanding the impact of an AI-enabled conversational agent mobile app on users' mental health and wellbeing with a self-reported maternal event: A mixed method real-world data mHealth study. *Frontiers in Global Women's Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fgwh.2023.1084302>
- Jocelyn Chew, H. S., Chew, N. W. S., Ern Loong, S. S., Lim, S. L., Wilson Tam, W. S., Chin, Y. H., Chao, A. M., Dimitriadis, G. K., Gao, Y., Yan So, J. B., Shabbir, A., & Ngiam, K. Y. (2024). Effectiveness of an artificial intelligence-assisted app for improving eating behaviors: Mixed methods evaluation. *Journal of Medical Internet Research*, 26. <https://doi.org/10.2196/46036>
- Kaphingst, K. A., Kohlmann, W. K., Lorenz Chambers, R., Bather, J. R., Goodman, M. S., Bradshaw, R. L., Chavez-Yenter, D., Colonna, S. V., Espinel, W. F., Everett, J. N., Flynn, M., Gammon, A., Harris, A., Hess, R., Kaiser-Jackson, L., Lee, S., Monahan, R., Schiffman, J. D., Volkmar, M., Wetter, D. W., Zhong, L., Mann, D. M., Ginsburg, O., Sigireddi, M., Kawamoto, K., Del Fiol, G., & Buys, S. S. (2024). Uptake of cancer genetic services for chatbot vs standard-of-care delivery models: The BRIDGE randomized clinical trial. *JAMA Network Open*, 7(9). <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.32143>
- Karkosz, S., Szymański, R., Sanna, K., & Michałowski, J. (2024). Effectiveness of a web-based and mobile therapy chatbot on anxiety and depressive symptoms in subclinical young adults: Randomized controlled trial. *JMIR Formative Research*, 8. <https://doi.org/10.2196/47960>
- Kiuchi, K., Otsu, K., & Hayashi, Y. (2024). Psychological insights into the research and practice of embodied conversational agents, chatbots and social assistive robots: A systematic meta-review. *Behaviour and Information Technology*, 43(15), 3696–3736. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2023.2286528>
- Klos, M. C., Escoredo, M., Joerin, A., Lemos, V. N., Rauws, M., & Bunge, E. L. (2021). Artificial intelligence-based chatbot for anxiety and depression in university students: Pilot randomized controlled trial. *JMIR Formative Research*, 5(8). <https://doi.org/10.2196/20678>

- Koulouri, T., MacRedie, R. D., & Olakitan, D. (2022). Chatbots to support young adults' mental health: An exploratory study of acceptability. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems*, 12(2). <https://doi.org/10.1145/3485874>
- Li, C., Xing, W., & Leite, W. (2022). Building socially responsible conversational agents using big data to support online learning: A case with Algebra Nation. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 776–803. <https://doi.org/10.1111/bjet.13227>
- Llanes-Jurado, J., Gómez-Zaragozá, L., Minissi, M. E., Alcañiz, M., & Marín-Morales, J. (2024). Developing conversational virtual humans for social emotion elicitation based on large language models. *Expert Systems with Applications*, 246. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.123261>
- Lotka, A. J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 16(12), 317–323.
- Loveys, K., Sagar, M., Pickering, I., & Broadbent, E. (2021). A digital human for delivering a remote loneliness and stress intervention to at-risk younger and older adults during the COVID-19 pandemic: Randomized pilot trial. *JMIR Mental Health*, 8(11). <https://doi.org/10.2196/31586>
- Loveys, K., Hiko, C., Sagar, M., Zhang, X., & Broadbent, E. (2022). “I felt her company”: A qualitative study on factors affecting closeness and emotional support seeking with an embodied conversational agent. *International Journal of Human-Computer Studies*, 160. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2021.102771>
- Ma, Z., Mei, Y., & Su, Z. (2023). Understanding the benefits and challenges of using large language model-based conversational agents for mental well-being support. *AMIA Annual Symposium Proceedings*, 2023, 1105–1114.
- Martinengo, L., Lum, E., & Car, J. (2022). Evaluation of chatbot-delivered interventions for self-management of depression: Content analysis. *Journal of Affective Disorders*, 319, 598–607. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.09.028>
- Meheli, S., Sinha, C., & Kadaba, M. (2022). Understanding people with chronic pain who use a cognitive behavioral therapy-based artificial intelligence mental health app (Wysa): Mixed methods retrospective observational study. *JMIR Human Factors*, 9(2). <https://doi.org/10.2196/35671>
- Moilanen, J., van Berkel, N., Visuri, A., Gadiraju, U., van der Maden, W., & Hosio, S. (2023). Supporting mental health self-care discovery through a chatbot. *Frontiers in Digital Health*, 5. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2023.1034724>
- Nadarzynski, T., Puentes, V., Pawlak, I., Mendes, T., Montgomery, I., Bayley, J., & Ridge, D. (2021). Barriers and facilitators to engagement with artificial intelligence (AI)-based chatbots for sexual and reproductive health advice: A qualitative analysis. *Sexual Health*, 18(5), 385–393. <https://doi.org/10.1071/SH21123>
- Nicol, G., Wang, R., Graham, S., Dodd, S., & Garbutt, J. (2022). Chatbot-delivered cognitive behavioral therapy in adolescents with depression and anxiety during the COVID-19 pandemic: Feasibility and acceptability study. *JMIR Formative Research*, 6(11). <https://doi.org/10.2196/40242>
- Noble, J. M., Zamani, A., Gharaat, M., Merrick, D., Maeda, N., Foster, A. L., Nikolaidis, I., Goud, R., Stroulia, E., Agyapong, V. I. O., Greenshaw, A. J., Lambert, S., Gallson, D., Porter, K., Turner, D., & Zaiane, O. (2022). Developing, implementing, and evaluating an artificial intelligence-guided mental health resource navigation chatbot for health care workers and their families during and following the COVID-19 pandemic: Protocol for a cross-sectional study. *JMIR Research Protocols*, 11(7). <https://doi.org/10.2196/33717>
- Omarov, B., Narynov, S., & Zhumanov, Z. (2023). Artificial intelligence-enabled chatbots in mental health: A systematic review. *Computers, Materials and Continua*, 74(3), 5105–5122. <https://doi.org/10.32604/cmc.2023.034655>

- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hóvariús, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.
- Parmar, D., Olafsson, S., Utami, D., Murali, P., & Bickmore, T. (2022). Designing empathic virtual agents: Manipulating animation, voice, rendering, and empathy to create persuasive agents. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 36(1). <https://doi.org/10.1007/s10458-021-09539-1>
- Potts, C., Ennis, E., Bond, R. B., Mulvenna, M. D., McTear, M. F., Boyd, K., Broderick, T., Malcolm, M., Kuosmanen, L., Nieminen, H., Vartiainen, A. K., Kostenius, C., Cahill, B., Vakaloudis, A., McConvey, G., & O'Neill, S. (2021). Chatbots to support mental wellbeing of people living in rural areas: Can user groups contribute to co-design? *Journal of Technology in Behavioral Science*, 6(4), 652–665. <https://doi.org/10.1007/s41347-021-00222-6>
- Prochaska, J. J., Vogel, E. A., Chieng, A., Kendra, M., Baiocchi, M., Pajarito, S., & Robinson, A. (2021). A therapeutic relational agent for reducing problematic substance use (Woebot): Development and usability study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(3). <https://doi.org/10.2196/24850>
- Prochaska, J. J., Vogel, E. A., Chieng, A., Baiocchi, M., Maglalang, D. D., Pajarito, S., Weingardt, K. R., Darcy, A., & Robinson, A. (2021). A randomized controlled trial of a therapeutic relational agent for reducing substance misuse during the COVID-19 pandemic. *Drug and Alcohol Dependence*, 227. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2021.108986>
- Rathnayaka, P., Mills, N., Burnett, D., De Silva, D., Alahakoon, D., & Gray, R. (2022). A mental health chatbot with cognitive skills for personalised behavioural activation and remote health monitoring. *Sensors*, 22(10). <https://doi.org/10.3390/s22103653>
- Rollwage, M., Habicht, J., Juechems, K., Carrington, B., Viswanathan, S., Stylianou, M., Hauser, T. U., & Harper, R. (2023). Using conversational AI to facilitate mental health assessments and improve clinical efficiency within psychotherapy services: Real-world observational study. *JMIR AI*, 2. <https://doi.org/10.2196/44358>
- Rudolph, J., Ismail, M. F. B. M., & Popenici, S. (2024). Higher education's generative artificial intelligence paradox: The meaning of chatbot mania. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(6). <https://doi.org/10.53761/54fs5e77>
- Sabour, S., Zhang, W., Xiao, X., Zhang, Y., Zheng, Y., Wen, J., Zhao, J., & Huang, M. (2023). A chatbot for mental health support: Exploring the impact of Emohaa on reducing mental distress in China. *Frontiers in Digital Health*, 5. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2023.1133987>
- Schick, A., Feine, J., Morana, S., Maedche, A., & Reininghaus, U. (2022). Validity of chatbot use for mental health assessment: Experimental study. *JMIR mHealth and uHealth*, 10(10). <https://doi.org/10.2196/28082>