



Ulasan Ahli tentang Perangkat Medis

ISSN: (Cetak) (Online) Laman web jurnal: <https://www.tandfonline.com/loi/ierd20>

Chatbot dengan kecerdasan buatan dalam intervensi kesehatan mental digital: sebuah tinjauan

Eliane M. Boucher, Nicole R. Harake, Haley E. Ward, Sarah Elizabeth Stoeckl, Junielly Vargas, Jared Minkel, Acacia C. Parks & Ran Zilca

Untuk mengutip artikel ini: Eliane M. Boucher, Nicole R. Harake, Haley E. Ward, Sarah Elizabeth Stoeckl, Junielly Vargas, Jared Minkel, Acacia C. Parks & Ran Zilca (2021) Chatbots yang memiliki kecerdasan buatan dalam intervensi kesehatan mental digital: sebuah tinjauan, Ulasan Ahli Perangkat Medis, 18: sup1, 37-49, DOI: [10.1080/17434440.2021.2013200](https://doi.org/10.1080/17434440.2021.2013200)

Untuk menautkan ke artikel ini: <https://doi.org/10.1080/17434440.2021.2013200>



© 2021 Happify Health. Diterbitkan oleh Informa UK Limited, diperdagangkan sebagai Taylor & Francis Group



Diterbitkan secara online: 31 Desember 2021.



Kirimkan artikel Anda ke jurnal ini [↗](#)



Tampilan artikel: 25290



Lihat artikel terkait [↗](#)



Melihat data Crossmark [↗](#)



Mengutip artikel: 17 Melihat artikel yang mengutip [↗](#)

Syarat & Ketentuan lengkap untuk akses dan penggunaan dapat ditemukan di
<https://www.tandfonline.com/action/journalInformation?journalCode=ierd20>

Chatbot dengan kecerdasan buatan dalam intervensi kesehatan mental digital: sebuah tinjauan

Eliane M. Boucher¹, Nicole R. Harake², Haley E. Ward³, Sarah Elizabeth Stoeckl⁴, Junielly Vargas⁵, Jared Minkel⁶, Acacia C. Parks⁷ dan Ran Zilca⁸

Happify Health, New York, NY, AS

ABSTRAK

Pendahuluan: Meningkatnya permintaan akan layanan kesehatan mental dan berkembangnya kemampuan kecerdasan buatan (artificial intelligence/AI) dalam beberapa tahun terakhir telah mendorong pengembangan intervensi kesehatan mental digital (digital mental health intervention/DMHI). Hingga saat ini, chatbot berbasis AI telah diintegrasikan ke dalam DMHI untuk mendukung diagnostik dan skrining, manajemen gejala dan perubahan perilaku, serta pengiriman konten.

Area yang dicakup: Kami merangkum lanskap DMHI saat ini, dengan fokus pada chatbot berbasis AI. Chatbot AI Happify Health, *Anna*, berfungsi sebagai studi kasus untuk diskusi tentang tantangan potensial dan bagaimana hal ini dapat diatasi, dan menunjukkan janji chatbot yang efektif, dapat digunakan, dan dapat diadopsi dalam DMHI. Terakhir, kami membahas cara-cara di mana penelitian di masa depan dapat memajukan bidang ini, membahas topik-topik termasuk persepsi tentang AI, dampak dari perbedaan individu, dan implikasi untuk privasi dan etika.

Pendapat ahli: Diskusi kami diakhiri dengan sudut pandang spekulatif tentang masa depan AI di DMHI, termasuk penggunaan chatbot, evolusi AI, sistem kesehatan mental yang dinamis, hiper-personalisasi, dan pemberian intervensi seperti manusia.

RIWAYAT ARTIKEL

Diterima 26 Agustus 2021
Diterima 29 November 2021

KATA KUNCI

Kecerdasan buatan (AI); chatbot; kesehatan mental digital; intervensi kesehatan mental digital (dmhis)

1. Pendahuluan

Sekitar satu dari lima orang dewasa di Amerika Serikat (AS) berjuang melawan penyakit mental [1-3]; namun, banyak dari mereka yang tidak mendapatkan pengobatan. Sebagai contoh, dalam satu sampel yang representatif secara nasional, hanya 41,1% orang dewasa AS dengan diagnosis kecemasan, suasana hati, kontrol impuls, dan/atau gangguan zat yang menerima pengobatan dalam 12 bulan sebelumnya [4]. Di seluruh dunia, diperkirakan 70% orang dengan gangguan jiwa tidak menerima perawatan formal [5]. Sementara beberapa individu tidak mencari pengobatan karena kebutuhan yang dirasakan rendah [6] atau hambatan sikap seperti stigma yang dirasakan [7], mereka yang menginginkan pengobatan mungkin tidak dapat menerimanya dengan cepat karena kekurangan tenaga profesional kesehatan mental, terutama di daerah pedesaan dan daerah berpenghasilan rendah [8]. Memang, dokter layanan primer melaporkan bahwa mendapatkan layanan rawat jalan kesehatan mental untuk pasien lebih sulit daripada rujukan umum lainnya [9].

Masalah aksesibilitas perawatan kesehatan mental mendapat perhatian luas selama pandemi COVID-19, ketika akses ke perawatan menjadi lebih sulit. Selain hambatan umum terhadap perawatan, pembatasan dan karantina wilayah yang diberlakukan untuk mengurangi penyebaran COVID-19 menyebabkan gangguan yang meluas terhadap perawatan tatap muka. Dalam sebuah survei yang dilakukan oleh Organisasi Kesehatan Dunia pada musim panas 2020, 60% dari 130 negara yang melapor mengindikasikan adanya gangguan pada layanan kesehatan mental, dan gangguan pada layanan untuk orang dewasa yang lebih tua dan remaja mendekati 70% [10]. Secara khusus, pembatasan perjalanan dan penutupan layanan kesehatan mental berbasis komunitas di dekat rumah-rumah penduduk menyebabkan kesulitan yang lebih besar untuk mengakses perawatan bagi mereka yang berada di

negara-negara berpenghasilan rendah [10].

Masalah aksesibilitas diperparah dengan fakta bahwa ada permintaan yang lebih besar untuk layanan kesehatan mental selama pandemi. Di Amerika Serikat, lebih dari sepertiga dari populasi mengalami gejala depresi atau kecemasan, hampir tiga kali lipat dibandingkan dengan tahun 2019 [11]. Masalah kesehatan mental dan fisik, seperti kesulitan tidur dan/atau makan, munculnya kembali gejala trauma, pelecehan substance, dan memburuknya kondisi kronis, juga meningkat selama pandemi [12,13]. Populasi yang rentan dan terpinggirkan telah mengalami peningkatan terbesar dalam masalah kesehatan mental, mungkin karena kebutuhan perawatan yang lebih besar yang tidak terpenuhi di antara kelompok-kelompok ini [14,15].

Secara keseluruhan, hal ini telah menciptakan badai yang sempurna di mana sistem yang sudah kewalahan memiliki sumber daya yang lebih sedikit dan permintaan yang lebih besar, menyebabkan peningkatan kebutuhan yang tidak

terpenuhi untuk layanan kesehatan mental di seluruh dunia. Tidak mengherankan, penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan yang tidak terpenuhi untuk psikoterapi dan konseling, selain gangguan layanan tradisional, telah meningkat selama pandemi COVID-19 [16]. Lebih khusus lagi, lebih dari seperempat individu dengan tingkat depresi dan kecemasan yang tinggi, dan 12,8% dari populasi AS, melaporkan kebutuhan yang tidak terpenuhi untuk konseling atau terapi kesehatan mental [15].

2. Intervensi kesehatan mental digital

Karena akses ke ponsel pintar dan Internet terus meningkat [17], solusi digital untuk perawatan kesehatan mental merupakan jalan penting untuk mengatasi masalah aksesibilitas dengan perawatan tradisional secara langsung [18]. Intervensi kesehatan mental digital (DMHI) sering kali dapat disebarluaskan ke populasi yang besar

HUBUNGI Eliane M. Boucher  eliane@happify.com  Happify Health, New York, NY, Amerika Serikat

© 2021 Happify Health. Diterbitkan oleh Informa UK Limited, diperdagangkan sebagai Taylor & Francis Group

Ini adalah artikel Akses Terbuka yang didistribusikan di bawah ketentuan Lisensi Atribusi-NonKomersial-TanpaTurunan Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>), yang mengizinkan penggunaan ulang, distribusi, dan reproduksi non-komersial di media apa pun, asalkan karya asli dikutip dengan benar, dan tidak diubah, diubah, atau dikembangkan dengan cara apa pun.

Sorotan artikel

- Intervensi kesehatan mental digital (DMHI) adalah jalan penting untuk mengatasi kesenjangan pengobatan kesehatan mental.
- Kecerdasan buatan (AI) menawarkan cara yang terukur untuk memberikan dukungan dan meningkatkan keterlibatan dalam DMHI.
- Meskipun chatbot AI telah dirancang untuk beberapa gangguan kesehatan mental dan dapat melayani berbagai fungsi di DMHI, adopsi chatbot di DMHI masih terbatas.
- Penelitian menunjukkan bahwa pengguna memandang chatbot dengan baik, chatbot dapat membantu meningkatkan keterlibatan, dan dapat membantu meningkatkan hasil kesehatan mental.
- Penelitian yang lebih ketat diperlukan untuk menguji efek chatbot dalam DMHI, termasuk memahami persepsi umum tentang chatbot, dampak dari faktor individu dan kontekstual, dan apakah chatbot dapat meningkatkan hasil kesehatan mental di luar DMHI yang tidak digerakkan oleh AI.
- Mengingat variabilitas dalam chatbot dan aplikasinya dalam DMHI, diperlukan diferensiasi yang lebih besar dari jenis-jenis chatbot, dan fungsi-fungsi terkait yang mereka layani.

(misalnya dukungan non-klinis, logistik pranikah) yang ditawarkan oleh orang lain selain klinisi (misalnya perawat, koordinator penelitian, orang awam) [42]. Penelitian

[19,20] dan daerah-daerah yang kurang terlayani [21]. Faktanya, sebagai tanggapan atas kekhawatiran tentang dampak pandemi terhadap kesehatan mental dan masalah aksesibilitas untuk layanan kesehatan mental, Badan Pengawas Obat dan Makanan AS (FDA) merilis panduan sementara baru pada April 2020 yang memungkinkan distribusi terapi digital untuk beberapa kondisi kejiwaan, termasuk gangguan depresi mayor dan gangguan kecemasan umum, tanpa izin tradisional [22,23].

Meskipun DMHI telah ada di pasaran selama lebih dari satu dekade [24], aplikasi ini menjadi lebih umum dalam beberapa tahun terakhir. Diperkirakan ada lebih dari 10.000 aplikasi kesehatan mental yang saat ini tersedia untuk diunduh [25], meskipun hanya 2% di antaranya yang didukung oleh bukti empiris [26]. Namun, sebagian aplikasi yang diuji secara empiris telah terbukti efektif. Meta-analisis DMHI menunjukkan efek kecil hingga menengah pada depresi dan gejala kecemasan [27-30], dengan efek yang lebih besar ketika program menyertakan lebih banyak fitur keterlibatan [31], meskipun meta-analisis lain menemukan efek gabungan yang signifikan untuk depresi tetapi tidak untuk hasil psikologis lainnya, termasuk kecemasan [32]. Demikian pula, sebuah tinjauan DMHI di kalangan mahasiswa menemukan bahwa sebagian besar program (81%) setidaknya sebagian efektif dalam meningkatkan gejala depresi, kecemasan, tekanan psikologis, atau menjadi lebih baik [33]. Selain itu, DMHI juga dapat menjadi alat pencegahan yang efektif (lihat Ebert et al., 2017, untuk diskusi) [21].

DMHI efektif jika digunakan sesuai anjuran; namun, intervensi ini telah dikritik karena tingkat penggunaan yang rendah dan tingkat putus sekolah yang tinggi [34-37]. Salah satu alasan potensial untuk rendahnya keterlibatan di banyak DMHI mungkin karena kurangnya bimbingan dan umpan balik [38-40]. Memang, orang-orang melaporkan bahwa kurangnya komunikasi dengan terapis merupakan kerugian bagi DMHI [41], dan orang-orang yang menggunakan program yang dipandu sendiri melaporkan lebih banyak kesulitan dalam menggunakan program atau mengingat untuk terlibat dengan program tersebut [40].

Akibatnya, beberapa intervensi termasuk bimbingan atau dukungan, termasuk dukungan dari terapis atau dari teman sebaya, atau bentuk dukungan yang lebih administratif

menunjukkan bahwa ini adalah mekanisme yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan. Meta-analisis telah menunjukkan bahwa tingkat dropout paling tinggi untuk intervensi yang tidak didukung dan paling rendah untuk intervensi yang didukung oleh terapis [42]. Demikian pula, menambahkan dukungan terapis melalui pelatihan melalui telepon [43] atau dukungan non-klinis melalui umpan balik dari teman sebaya [44] dapat meningkatkan kepatuhan dan keterlibatan. DMHI dengan dukungan dari terapis juga cenderung menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam hasil kesehatan mental dibandingkan dengan intervensi yang tidak didukung [42,45,46], meskipun penelitian lain menunjukkan tidak ada perbedaan dalam hasil meskipun ada keterlibatan yang lebih besar [43,44].

Memasukkan dukungan dari terapis dapat membantu mengatasi masalah keterlibatan dalam DMHI, tetapi hal ini juga dapat mengurangi beberapa manfaat yang dirasakan dari intervensi ini. Sebagai contoh, orang-orang yang menyelesaikan DMHI untuk depresi yang menggabungkan dukungan sinkron melalui pelatihan telepon melaporkan bahwa penjadwalan panggilan telepon ini sulit dilakukan karena keterbatasan waktu [43]. Dukungan asinkron dapat mengurangi masalah penjadwalan, tetapi penelitian menunjukkan bahwa hanya sedikit pasien yang terlibat dalam DMHI dengan opsi untuk mengirim pesan ke terapis dan menerima umpan balik asinkron yang memanfaatkan fitur ini; sebagian besar pasien mengirim kurang dari dua pesan selama 14 minggu [47]. Selain itu, menggabungkan dukungan dari orang yang hidup di dalam DMHI mengurangi skalabilitas intervensi tersebut, terutama ketika dukungan ditawarkan oleh terapis, mengingat kurangnya tenaga profesional kesehatan mental.

3. Gambaran umum tentang kecerdasan buatan dalam intervensi digital

Industri perawatan kesehatan mental digital baru-baru ini mulai menggabungkan AI ke dalam platform yang ada dan menciptakan produk yang dipandu oleh AI [48]. Hal ini dilakukan dengan berbagai cara, seperti komunikasi kesehatan, realitas virtual, pemantauan gejala dan biomarker, triase kesehatan mental, fenotipe digital untuk memprediksi hasil, dan personalisasi konten [49-51].

Pemanfaatan AI lainnya yang populer di DMHI adalah *chatbot yang memiliki kecerdasan buatan*, yang juga disebut sebagai *agen percakapan* atau *agen relasional*; ini adalah program komputer yang diintegrasikan ke dalam DMHI yang dapat melakukan percakapan dengan pengguna manusia [52]. Chatbot pertama yang dikreditkan, ELIZA, dikembangkan oleh Joseph Weizenbaum pada tahun 1966 [53]. ELIZA diprogram untuk merespons berdasarkan pendekatan psikoterapi Rogerian, mencari input pengguna untuk kata-kata kunci dan kemudian menerapkan aturan berdasarkan kata kunci tersebut untuk memberikan respons. Sejak ELIZA, minat terhadap chatbot telah meningkat pesat, terutama setelah tahun 2016 [54] dan di dalam DMHI. Satu tinjauan menemukan bahwa 39% dari chatbot kesehatan berfokus pada masalah kesehatan mental [55], dan tinjauan lain melaporkan bahwa 41 chatbot kesehatan mental dikembangkan pada tahun 2019 saja [56]. Saat ini, sebagian besar chatbot kesehatan mental telah dirancang untuk depresi atau kecemasan [57], meskipun chatbot juga telah

dikembangkan untuk mendukung pasien dengan autisme [58], risiko bunuh diri [59], penyalahgunaan zat [60], gangguan stres pascatrauma, stres [61], demensia [62], dan akrofobia [63], dan untuk meningkatkan konstruk psikologis yang positif, seperti kesejahteraan psikologis [61], kasih sayang [64], perhatian, dan kualitas hidup [65]. Chatbots juga telah dikembangkan untuk

berbagai kelompok termasuk anak-anak, remaja, orang dewasa, orang tua [66], dan populasi klinis tertentu [67]. Mengingat pertumbuhan yang luar biasa ini, kami memfokuskan sisa ulasan kami pada potensi chatbot berbasis AI dalam DHMI daripada aplikasi AI lainnya.

4. Fungsi chatbot di DMHI

Chatbots dapat diintegrasikan ke dalam berbagai platform, termasuk aplikasi seluler, situs web, SMS, teknologi pintar, dan realitas virtual. Chatbots juga bervariasi dalam kompleksitas interaksinya; mereka dapat mengandalkan sistem mulai dari model berbasis aturan langsung, seperti ELIZA, hingga model AI yang lebih canggih yang menggunakan pemrosesan bahasa alami (NLP) dan pembelajaran mesin [48]. Biasanya, setelah menganalisis konten dialog pengguna, chatbots merespons melalui percakapan berbasis teks atau suara [68]. Masukan pengguna terutama ditulis, melalui teks terbuka atau opsi pilihan ganda, sementara keluaran yang dihasilkan oleh chatbot dapat berupa tulisan, lisan, atau visual [69].

Chatbots telah dimasukkan ke dalam DMHIs untuk melakukan berbagai fungsi, mulai dari bantuan, skrining, psyedukasi, intervensi terapeutik, pemantauan perubahan perilaku, dan pencegahan kekambuhan [70]. Kami meninjau secara singkat beberapa fungsi yang paling umum: diagnosis, pengiriman konten, dan manajemen gejala.

4.1. Diagnosis

Salah satu cara chatbot dapat membantu mengurangi beban para profesional perawatan kesehatan adalah dengan mendiagnosis dan melakukan triase terhadap orang-orang dengan masalah kesehatan mental, yang dapat membantu memprioritaskan layanan tatap muka bagi mereka yang paling membutuhkan. Chatbots telah digunakan sebagai alat diagnostik atau skrining untuk demensia, penyalahgunaan zat, stres, depresi dan bunuh diri, gangguan kecemasan, dan PTSD. Dalam konteks ini, orang berinteraksi dengan chatbot seperti halnya dengan manusia. Melalui serangkaian pertanyaan, chatbot mengidentifikasi gejala pengguna, memprediksi penyakit, dan merekomendasikan pengobatan atau memberikan informasi tentang diagnosis kepada pasien [62,71-79]. Penerapan chatbot ini masih kontroversial; dalam sebuah survei terhadap para profesional kesehatan mental, 51% merasa bahwa menggunakan chatbot untuk tujuan diagnostik adalah hal yang bermasalah [80]. Namun, menggunakan AI untuk tujuan diagnostik dapat membantu mengidentifikasi orang-orang yang berisiko, memungkinkan intervensi lebih awal dan membantu mengurangi kemungkinan masalah di masa depan [81].

Penelitian tentang efektivitas chatbot dalam fungsi diagnostik masih terbatas, tetapi bukti awal pada satu chatbot diagnostik, *Ada*, menunjukkan kesepakatan moderat antara diagnosis chatbot dan kondisi yang digambarkan dalam sketsa. Yang penting, bagaimanapun, kesepakatan lebih tinggi ketika psikoterapis memasukkan gejala ke **d a l a m** aplikasi berdasarkan sketsa, tetapi agak rendah ketika dimasukkan oleh orang awam [82]. Bahkan dalam kasus di mana chatbot tidak melakukan diagnosis sendiri, mereka dapat membantu meningkatkan keterlibatan dengan penilaian kesehatan mental

, meningkatkan kemungkinan mengidentifikasi orang yang membutuhkan perawatan [83]. Selain itu, jenis AI lainnya dapat secara efektif memprediksi timbulnya kondisi kesehatan mental tertentu dengan memanfaatkan data perilaku dan laporan diri. Untuk

Sebagai contoh, algoritme pembelajaran mesin dapat memprediksi timbulnya psikosis dengan akurasi 79%, dan Gangguan Hiperaktif Defisit Perhatian dan Gangguan Spektrum Autisme dengan akurasi 96% [84].

4.2. Pengiriman konten

Aplikasi chatbot yang paling umum dalam DMHI adalah untuk mengirimkan konten. Meskipun chatbots tidak dapat mensimulasikan psikoterapi tradisional, mereka mungkin dapat memberikan intervensi psikoterapi yang tidak melibatkan kompetensi terapeutik tingkat tinggi [85]. Sebagai contoh, beberapa chatbot yang menggunakan NLP dapat mensimulasikan gaya percakapan terapeutik yang mengimplementasikan dan mengajari pengguna tentang berbagai teknik terapeutik (lihat Fitzpatrick et al., 2017, untuk diskusi) [51]. Chatbot yang menggunakan prinsip-prinsip terapi perilaku kognitif (CBT) adalah yang paling umum dan banyak dipelajari; satu analisis meta- menemukan bahwa 10 dari 17 chatbot menggunakan CBT [86]. Salah satu chatbot tersebut, *Woebot* [87], memberikan CBT kepada pengguna melalui pesan instan yang menggunakan NLP dan meniru perilaku klinis manusia dan wacana sosial [85].

Namun, chatbot lain menggunakan berbagai pendekatan terapi, seperti terapi penerimaan dan komitmen serta perhatian penuh [87,88]. *Wysa*, sebuah chatbot yang digambarkan sebagai 'cerdas secara emosional', memanfaatkan berbagai pendekatan terapi termasuk CBT, terapi perilaku dialektis, dan wawancara motivasi [89,90]. Beberapa chatbot telah dikembangkan untuk aplikasi yang lebih spesifik, seperti *Vivibot*, yang membantu anak muda mempelajari keterampilan psikologi positif setelah perawatan untuk mendukung pengurangan kecemasan [67]; sedangkan yang lain, seperti *MYLO*, menggunakan strategi self-help umum saat pengguna dalam kesulitan dan bekerja untuk pencegahan bunuh diri [91] (ini lebih jarang terjadi karena melibatkan risiko yang lebih besar [52]).

4.3. Manajemen dan skrining gejala

Chatbots juga dapat membantu memantau kemajuan pasien atau melacak gejala dan perilaku (misalnya aktivitas fisik, jam tidur, waktu yang dihabiskan di media sosial) [92]. Chatbots saat ini digunakan sebagai asisten kesehatan pribadi untuk mempromosikan kesehatan dan pemeriksaan kesehatan mental selama dan setelah menyelesaikan intervensi [93]. Dalam kapasitas ini, chatbots dapat membantu pengguna memfasilitasi transfer konten terapi ke dalam kehidupan sehari-hari mereka, menilai kemajuan, dan memberikan dukungan yang dipersonalisasi dengan memberikan sumber daya kesehatan mental tambahan [52]. AI juga dapat membantu meningkatkan personalisasi perawatan dengan memfasilitasi penyimpanan dan pemrosesan informasi pengguna yang lebih efisien [84], yang kemudian dapat memungkinkan pengguna untuk lebih memahami ketika gejala meningkat atau menurun. Pada gilirannya, hal ini dapat membantu meningkatkan manajemen diri terhadap gejala dan risiko kambuh [52], terutama di antara orang-orang yang tidak memiliki akses ke profesional kesehatan mental [94-96]. Jenis manajemen dan skrining ini juga dapat digunakan setelah pertemuan tatap muka tradisional atau dalam

pengaturan rawat jalan. Dalam hal ini, chatbot dapat membantu mempertahankan manfaat dari pengobatan dengan mengingatkan klien tentang keterampilan dan praktik (misalnya kepatuhan minum obat, pemeriksaan, olahraga, dll.) [93,97].

5. Bukti untuk chatbot di DHMI

Meskipun chatbot menjadi semakin populer di DHMI, hanya sedikit DMHI berbasis chatbot yang menjelaskan bukti yang mendukung program mereka, dan bahkan lebih sedikit lagi chatbot yang ada di pasar yang telah diuji dalam penelitian empiris yang ketat [57]. Penelitian yang ada, meskipun terbatas, menunjukkan bahwa chatbot kesehatan mental dapat menjadi efektif, dapat diterima oleh pengguna, dan mendorong keterlibatan.

5.1. Akseptabilitas chatbot

Penginstalan aplikasi kesehatan mental yang tersedia untuk umum dengan chatbot terintegrasi cukup tinggi, menunjukkan bahwa orang-orang tertarik dengan program-program ini [57]. Pengguna chatbot kesehatan mental juga umumnya melaporkan kepuasan yang tinggi terhadap interaksi chatbot, persepsi positif terhadap chatbot, lebih memilih chatbot daripada kelompok kontrol informasi, dan mengindikasikan ketertarikan untuk menggunakan chatbot di masa depan [57,98]. Dalam sebuah penelitian, 68% pengguna menganggap *Wysa* memberi semangat dan membantu [90]. Secara khusus, orang lebih puas ketika mereka menganggap percakapan sebagai pribadi, melaporkan belajar sesuatu yang baru selama interaksi ketika konten chatbot mirip dengan apa yang direkomendasikan oleh terapis mereka sebelumnya dan dianggap berkualitas tinggi, ketika ada penggunaan yang tepat dari elemen teknologi berkualitas tinggi, dan ketika nada atau suara chatbot konsisten [57]. Selain itu, dibandingkan dengan manusia, chatbot dianggap tidak terlalu menghakimi, yang memfasilitasi pengungkapan diri di antara pengguna, dan memungkinkan fleksibilitas percakapan yang lebih [67,84,99]. Faktanya, beberapa orang lebih suka berinteraksi dengan chatbot daripada profesional kesehatan mental [74], yang dapat membuat orang yang biasanya tidak mencari terapi untuk menerima perawatan.

Namun, ada keragaman dalam cara orang memandang chatbot. Dalam sebuah penelitian, 32% peserta melaporkan bahwa chatbot tidak membantu [90]. Dalam beberapa kasus, pengguna bahkan melaporkan bahwa interaksi mereka dengan chatbot mengganggu mereka [90], atau bahwa chatbot berfokus pada diri sendiri [90] atau mengganggu [67]. Memang, kekhawatiran mengenai keakuratan, kepercayaan, dan privasi chatbot telah muncul sebagai hambatan potensial untuk keterlibatan dan adopsi [100]. Beberapa variabilitas dalam persepsi dan kepuasan ini mungkin terkait dengan kepribadian chatbot, daya tanggap emosional, dan empati [101,102], yang akan kami bahas lebih lanjut nanti.

5.2. Efek pada keterlibatan pengguna

Mengingat kurangnya akuntabilitas dalam DMHI yang tidak didukung sering disebut sebagai kelemahan [39], salah satu manfaat penting dari chatbot adalah peningkatan akuntabilitas, yang mengarah pada peningkatan keterlibatan pengguna [103,104] dan niat perilaku untuk menggunakan program ini [105]. Misalnya, mahasiswa yang menyelesaikan intervensi depresi berbasis web dengan panduan dari chatbots melaporkan menyukai akuntabilitas dari check-in harian

[85,98]. Dalam penelitian lain, peserta yang menggunakan intervensi seluler menganggap panduan dan arahan yang ditawarkan oleh chatbot dalam program tersebut bermanfaat [61]. Dengan demikian, selain mendorong pengguna untuk terlibat dengan

Selain itu, chatbot juga membantu pengguna untuk terlibat dengan materi secara lebih mendalam, yang mungkin lebih penting dalam mengurangi gejala depresi daripada sekadar meningkatkan jumlah login atau aktivitas yang diselesaikan [35].

Namun, meskipun para peneliti berpendapat bahwa chatbot membantu meningkatkan keterlibatan pengguna dan mengurangi tingkat putus sekolah di DMHI, relatif sedikit penelitian yang secara langsung mengeksplorasi dampak chatbot terhadap gesekan atau keterlibatan pengguna. Satu studi tentang program penghentian merokok digital menemukan bahwa penambahan chatbot meningkatkan keterlibatan pengguna sebesar 107% dibandingkan dengan program tradisional mereka [104], tetapi sebagian besar penelitian lain tentang chatbot - dalam DMHI atau sebaliknya - telah menguji efek chatbot pada keterlibatan tanpa perbandingan dengan DMHI yang tidak menggunakan chatbot. Dan, sepengetahuan kami, tidak ada penelitian yang mengeksplorasi dampak jangka panjang dari chatbot terhadap keterlibatan atau tingkat putus sekolah.

5.3. Efek pada hasil kesehatan mental

Penelitian tentang chatbot di DMHI masih dalam tahap awal, dan saat ini, sebagian besar penelitian berfokus pada penerimaan dan kegunaan chatbot. Lebih sedikit penelitian yang telah melakukan pengujian ketat apakah chatbot mengarah pada peningkatan hasil kesehatan mental, dan sebagian besar penelitian yang dilakukan dalam domain ini terdiri dari penelitian lengan tunggal tanpa kelompok kontrol, atau penelitian dengan kelompok kontrol yang mungkin tidak memiliki plasebo yang memadai atau kontrol perhatian. Hal ini sangat penting mengingat bahwa beberapa peneliti berpendapat bahwa fitur individu dari DMHI, seperti ketersediaan chatbots, dapat dikaitkan dengan efek plasebo digital yang lebih besar [106]. Misalnya, meskipun satu meta-analisis menemukan bahwa chatbots efektif untuk meningkatkan depresi, tekanan, stres, dan akrofobia, bukti mereka dianggap lemah karena kurangnya penelitian, hasil yang bertentangan di seluruh studi, dan estimasi risiko bias yang tinggi dalam studi yang disertakan [107]. Dengan demikian, bukti untuk chatbot dalam domain ini harus dianggap sebagai bukti awal.

Dalam sebuah penelitian, para peneliti menemukan bahwa pengguna *Woebot* mengalami perbaikan yang lebih besar secara signifikan dalam gejala depresi dibandingkan dengan partisipan dalam kelompok kontrol, yang membaca e-book dengan konten psikoedukasi [85]. Penelitian lain telah menunjukkan peningkatan dalam kesejahteraan psikologis dan stres yang dirasakan setelah dua minggu, dibandingkan dengan kontrol daftar tunggu [61]. Hasil awal juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam penggunaan narkoba di antara pengguna *Woebot*, meskipun penelitian ini tidak menyertakan kelompok kontrol [60].

Dalam hal kecemasan, hasilnya lebih bertentangan [107]. Satu studi terhadap mahasiswa tahun pertama yang terlibat dalam intervensi koping yang sehat yang disampaikan oleh chatbot bernama *Atena* menemukan peningkatan yang signifikan dalam kecemasan, tetapi hanya di antara peserta dengan skor kecemasan yang ekstrem pada awal [108]. Penelitian ini juga tidak memiliki kelompok kontrol, sehingga perbaikan ini mungkin merupakan hasil dari regresi terhadap

rata-rata daripada menggunakan *Atena*. Studi lain menemukan bahwa mahasiswa yang terlibat dengan chatbot *Tess* melaporkan peningkatan yang signifikan dalam gejala kecemasan, tetapi peningkatan ini tidak secara signifikan lebih besar daripada yang dilaporkan oleh peserta pada kelompok kontrol, yang membaca buku psikoedukasi tentang depresi [109].

Peningkatan dalam hasil kesehatan mental mungkin juga bergantung pada keterlibatan. Sebagai contoh, sebuah penelitian menunjukkan bahwa pengguna yang memiliki tingkat keterlibatan yang tinggi memiliki perbaikan yang lebih besar secara signifikan dalam gejala depresi dibandingkan dengan mereka yang memiliki tingkat keterlibatan yang lebih rendah [90]. Penelitian tentang chatbot yang dirancang untuk anak muda yang dirawat karena kanker, *Vivibot*, juga menemukan tren yang menunjukkan bahwa penggunaan yang lebih besar mengarah pada peningkatan yang lebih besar dalam kecemasan [67]. Dengan demikian, sama seperti DMHI yang tidak didukung AI, efektivitas chatbot kesehatan mental bergantung pada tingkat keterlibatan pengguna, tetapi ketika digunakan sesuai anjuran, chatbot ini tampaknya efektif.

5.4. Kelemahan chatbot AI

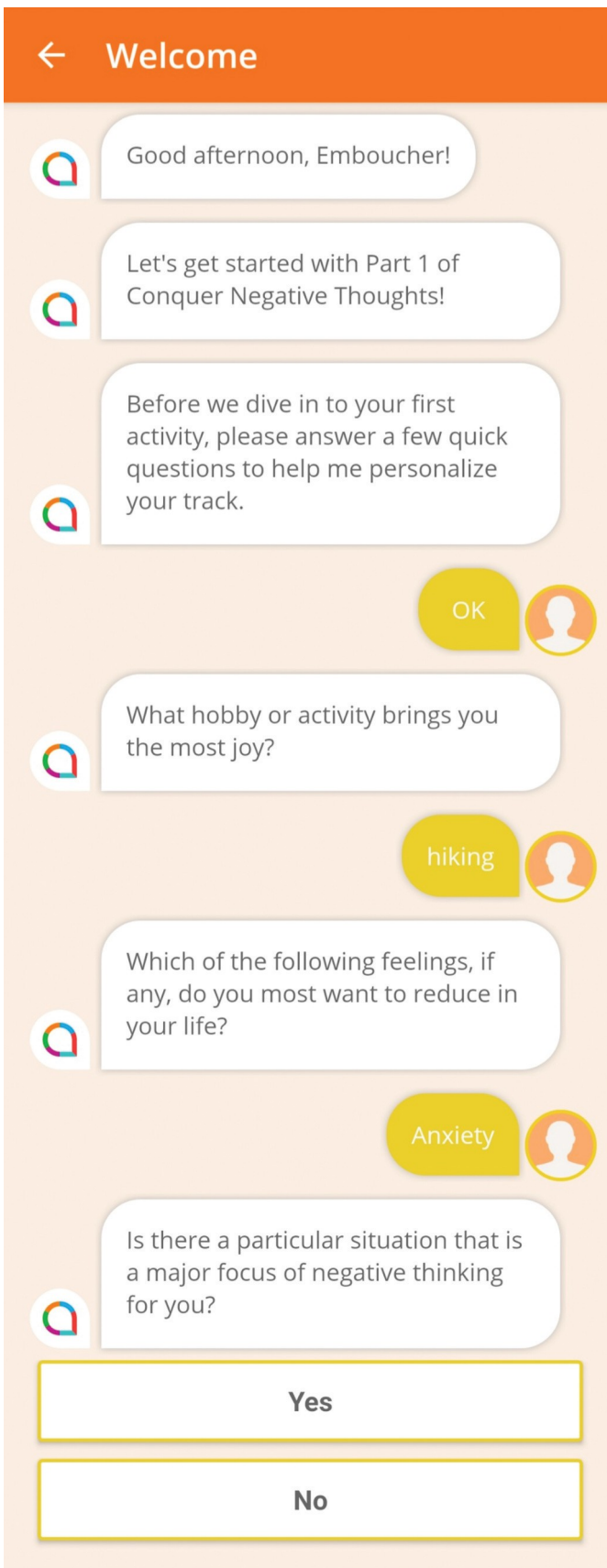
Agar tidak disalahartikan sebagai solusi utopis untuk masalah yang ada pada DMHI, penelitian menunjukkan beberapa kelemahan dalam chatbot kesehatan mental. Misalnya, mengingat kompleksitas bahasa manusia, chatbot rentan untuk salah menafsirkan makna dalam respons pengguna [110]. Chatbots belum mahir dalam menafsirkan elips, metafora, bahasa sehari-hari, dan hiperbola, dan tantangan ini akan menjadi lebih besar ketika chatbots diprogram dalam berbagai bahasa [111]. Di beberapa penelitian, keluhan umum dari pengguna adalah bahwa interaksi dengan chatbot menjadi berulang-ulang [61,85,98,102], yang membuat chatbot terasa kurang seperti manusia [61] dan mengurangi motivasi pengguna untuk melanjutkan program [110]. Pengguna juga mengeluhkan kesalahpahaman dengan chatbot [61,85,90], terutama dengan pesan yang panjang atau rumit yang mungkin tidak dipahami oleh chatbot, yang mengarah pada respons yang tidak relevan atau tidak tepat yang kemudian merusak aliansi terapeutik [100]. Jadi, meskipun chatbots dapat bermanfaat, ada beberapa cara yang dapat menghalangi pengguna untuk terlibat dalam interaksi. Risiko yang terkait dengan kesalahpahaman bahkan lebih besar ketika chatbot atau jenis AI lainnya digunakan untuk tujuan diagnostik.

6. Studi kasus: chatbot AI dari Happify Health, Anna™

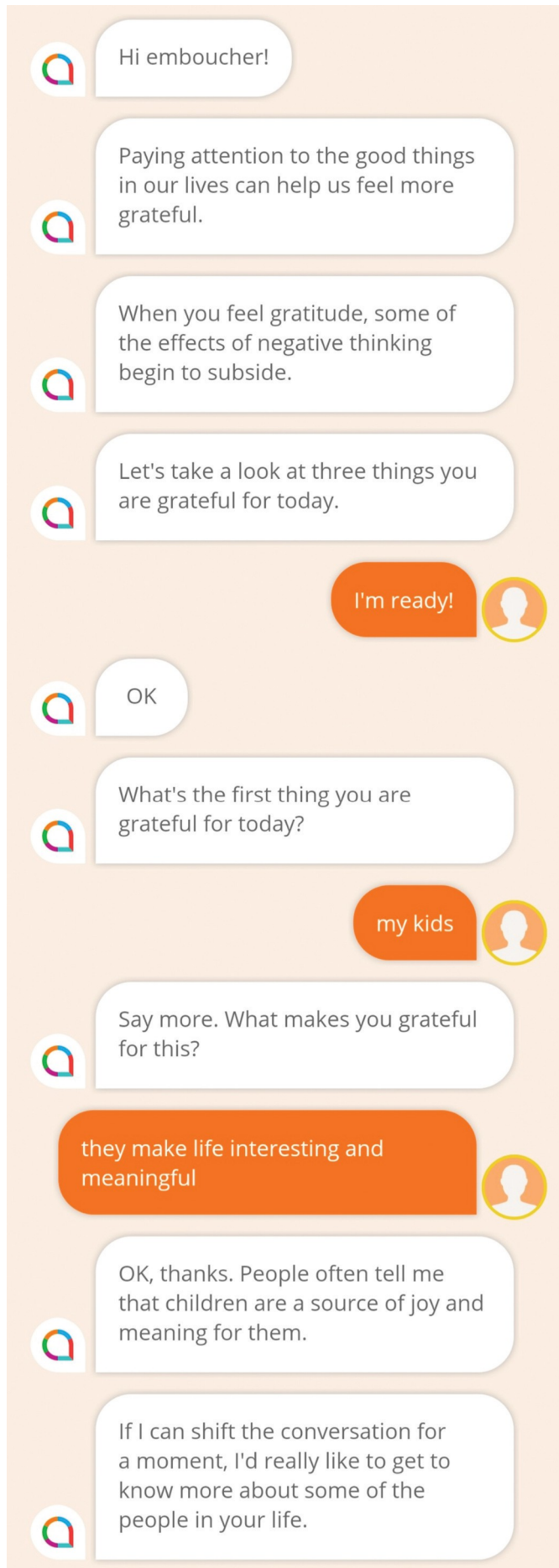
Pada tahun 2019, Happify Health mengembangkan chatbot untuk diintegrasikan ke dalam platform kesehatan mental digital komersialnya. *Anna* adalah chatbot berbasis AI yang memodelkan peran terapis dan memberikan beberapa aktivitas Happify. Sementara beberapa chatbot DMHI lainnya ada sebagai aplikasi mandiri (yaitu chatbot adalah intervensinya), *Anna* dirancang untuk melengkapi fitur-fitur lain dari program Happify. Secara khusus, Happify dikembangkan untuk menyajikan versi aktivitas berbasis bukti yang telah diverifikasi yang diambil dari berbagai pendekatan terapi, termasuk CBT, pengurangan stres berbasis kesadaran, dan psikologi positif. Kegiatan-kegiatan ini diatur ke dalam trek yang dirancang untuk membantu pengguna fokus pada area tertentu yang menjadi perhatian, seperti mengurangi stres (lihat Carpenter et al., 2016, untuk diskusi) [112].

Anna dimasukkan ke dalam trek ini. Setelah memilih trek yang diaktifkan *Anna*, *Anna* memulai dengan menyapa

pengguna dengan pengenalan dan penjelasan tentang peran chatbot di dalam trek (lihat [Gambar 1](#)). Selain itu, *Anna* dapat mengajukan pertanyaan spesifik kepada pengguna untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk



Gambar 1. Tangkapan layar dari dialog pengenalan chatbot berbasis AI milik happyfy health, Anna.



Gambar 2. Tangkapan layar dari aktivitas happify yang disampaikan oleh Anna.

mempersonalisasi lintasan. *Anna* juga memberikan beberapa aktivitas di dalam lintasan ini, memperdalam keterlibatan dengan aktivitas tersebut dan meningkatkan kemungkinan pengguna menyelesaikan aktivitas seperti yang diinginkan (lihat Gambar 2). Dengan demikian, *Anna* membantu memaksimalkan manfaat yang terkait dengan aktivitas tersebut. Untuk melakukan hal ini, *Anna* melacak kriteria yang penting untuk hasil yang optimal untuk setiap aktivitas, meninjau respons berdasarkan kriteria ini, dan kemudian meminta pengguna untuk memberikan informasi yang diharapkan yang kurang dari respons awal mereka. Sebagai contoh, dalam aktivitas berterima kasih, *Anna* akan melatih pengguna untuk mengekspresikan emosi dan makna positif jika hal ini tidak diungkapkan dalam respons awal mereka. Sementara *Anna* melatih pengguna untuk terlibat secara lebih efisien dengan platform, *Anna* juga mendengarkan pengguna; akibatnya, jalannya percakapan dapat diarahkan oleh pengguna dan oleh chatbot, mengatasi potensi kekhawatiran bahwa percakapan dengan chatbot tidak cukup interaktif [98].

Konten dialog dibuat oleh tim dokter dan penulis untuk memastikan interaksi *Anna* dengan pengguna secara efektif meniru terapis. Mengatasi masalah sebelumnya dengan respons yang telah ditetapkan dan pengulangan dalam chatbot dalam DMHI [100], *Anna* menggunakan campuran instruksi dan umpan balik, dan menyertakan pertanyaan tindak lanjut yang bersifat terbuka dan pilihan ganda, menggunakan model NLP untuk menafsirkan respons bebas. Model NLP *Anna* dilatih oleh ilmuwan data Happify Health, dan diberi label oleh sekelompok dokter untuk memastikan interpretasi setiap giliran dialog dalam percakapan dilakukan dari perspektif klinis.

Mengingat bahwa penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa pengguna memandang chatbot kurang mirip manusia [61], fitur dialog sosial seperti empati dan komunikasi meta-relasional, yang meningkatkan aliansi kerja, diintegrasikan ke dalam *Anna*, mengikuti praktik terbaik yang direkomendasikan untuk AI dalam perawatan kesehatan mental [102,113]. Misalnya, untuk membantu membangun hubungan baik, *Anna menyebut* nama pengguna dalam percakapan, dan mengkomunikasikan keingintahuan tentang pengguna dengan meminta informasi latar belakang dan hubungan dengan orang lain ketika informasi tersebut disebutkan dalam percakapan normal. *Anna* selanjutnya mengkomunikasikan minat dan pemahaman dengan menggunakan contoh-contoh klarifikasi dan respons yang mencerminkan konten untuk menindaklanjuti masukan pengguna dalam percakapan. Pada awal setiap aktivitas, *Anna* juga memulai dialog sapaan, yang dapat mencakup informasi tingkat permukaan (misalnya, mencatat seberapa sering pengguna masuk) atau merujuk pada informasi yang lebih pribadi yang diperoleh dalam percakapan sebelumnya.

Informasi yang dikumpulkan selama percakapan ini disimpan secara rahasia bersama dengan data pengguna secara umum (misalnya skor penilaian dalam aplikasi, aktivitas di seluruh platform) untuk membentuk model pengguna individu. *Anna* kemudian dapat merujuk model pengguna ini untuk menciptakan pengalaman yang lebih personal, baik secara relasional (misalnya merayakan pencapaian) dan dengan menyesuaikan aktivitas dengan pengguna (misalnya merekomendasikan pengguna untuk melakukan aktivitas favorit dengan orang tertentu dalam hidup mereka, daripada

menyarankan mereka untuk melakukan aktivitas umum dengan seseorang).



6.1. Bukti awal untuk Anna

Meskipun penelitian tentang *Anna* masih dalam tahap awal, uji coba tentang bagaimana pengguna memandang *Anna* setelah interaksi menunjukkan bahwa 89,6% dari 203 pengguna yang disurvei menilai *Anna* sebagai

membantu. Ketika para pengguna ini diminta untuk menilai *Anna* pada s e r a n g k a i a n atribut, 74,9%, 73,3%, dan 76,8% pengguna memilih 'setuju' atau 'sangat setuju' untuk pernyataan '*Anna mendengarkan saya*', '*Anna ingin tahu tentang saya*', dan '*Anna memberikan saya wawasan yang dapat saya gunakan*'. Dengan demikian, konsisten dengan penelitian chatbot lainnya, pengguna melaporkan persepsi positif terhadap *Anna*.

Dalam studi percontohan lain yang kami lakukan untuk mengeksplorasi bagaimana penambahan *Anna* dalam aktivitas Happify akan memengaruhi keterlibatan partisipan dengan aktivitas tersebut, kami menemukan bahwa partisipan yang menerima versi aktivitas Happify yang dipimpin oleh *Anna* memberikan respons yang lebih rumit daripada mereka yang menerima aktivitas Happify biasa. Kami membandingkan respons teks partisipan dalam kegiatan selama empat minggu berdasarkan apakah mereka terpapar dengan kegiatan Happify reguler ($n = 252$) atau kegiatan yang ditingkatkan dengan penambahan *Anna* ($n = 237$). Untuk melakukannya, kami mengumpulkan dan membersihkan semua data teks (yaitu mengubah kontraksi menjadi kata-kata terpisah, menghapus tanda baca, mengubah huruf besar menjadi huruf kecil, dan mengubah kata-kata bentuk masa depan dan masa lalu menjadi bentuk sekarang), dan kemudian membandingkan jumlah kata dan karakter secara keseluruhan dalam respons tertulis peserta di seluruh kondisi. Peserta dalam kondisi Happify + *Anna* menggunakan lebih banyak kata secara signifikan ($M = 27.25$, $SD = 25.63$) dan lebih banyak karakter ($M = 156.29$, $SD = 151.23$) per entri secara keseluruhan dibandingkan dengan peserta dalam kondisi Happify biasa ($M = 14.93$, $SD = 14.18$, dan $M = 83.93$, $SD = 82.99$; $ps < .001$).

Meskipun menulis lebih banyak secara keseluruhan tidak selalu menunjukkan bahwa peserta terlibat lebih dalam dengan kegiatan, kami juga melakukan analisis teks untuk mengidentifikasi topik apa yang paling banyak ditulis oleh peserta, yang muncul di kedua kondisi tersebut. Untuk mengurangi tumpang tindih topik, kami mengidentifikasi empat tema yang paling umum (perlu dicatat bahwa masih ada tumpang tindih kata di a n t a r a tema-tema tersebut). Tema pertama meliputi kata-kata yang berhubungan dengan hubungan *positif* seperti cinta, yakin, dan suka. Tema kedua mencakup kata-kata yang *berhubungan dengan pencapaian* seperti bekerja, berpikir, dan merasa. Tema ketiga mencakup kata-kata yang berhubungan dengan kesadaran seperti know, savor, dan walk. Dan tema keempat mencakup kata-kata yang berhubungan dengan *kognisi* seperti think, feel, dan negative. Kami kemudian membandingkan frekuensi kata-kata dari setiap tema dalam respons peserta di seluruh kondisi. Kami tidak menemukan perbedaan yang signifikan dalam frekuensi kata-kata yang berhubungan dengan hubungan positif, $\chi^2 = 0.06$, $p = .950$. Namun, partisipan dalam kondisi Happify menggunakan lebih banyak kata-kata yang berhubungan dengan pencapaian secara signifikan d i b a n d i n g k a n dengan partisipan dalam kondisi Happify + *Anna*, $\chi^2 = 237.18$, $p < .0001$, tetapi secara signifikan lebih sedikit kata-kata yang berhubungan dengan kesadaran, $\chi^2 = 13.76$, $p < .001$, dan kata-kata yang berhubungan dengan kognisi, $\chi^2 = 133.32$, $p < .0001$. Dengan demikian, peserta dengan aktivitas yang ditingkatkan AI tidak hanya lebih elaboratif, tetapi juga menggunakan lebih banyak kata yang secara langsung relevan

dengan tugas yang diminta Happify, seperti perhatian dan kognisi. Meskipun menjanjikan, penelitian tambahan yang mempertimbangkan konteks respons, daripada mengukur frekuensi kata-kata, diperlukan untuk lebih memahami bagaimana respons pengguna berbeda ketika dipandu oleh chatbot.

7. Pertanyaan terbuka & pertimbangan penting

Meskipun AI di DMHI meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir, teknologi chatbot masih relatif baru dan eksperimental [52], dan penelitian tentang chatbot kesehatan mental masih terbatas.

Akibatnya, ada beberapa pertanyaan penting terkait penggunaan chatbot berbasis AI di DMHI, terutama ketika mereka berkembang untuk melakukan lebih banyak fungsi.

7.1. Persepsi tentang AI dalam perawatan kesehatan mental

Meskipun penelitian menunjukkan bahwa pengguna menilai chatbot dengan baik [98], hanya sedikit penelitian yang meneliti persepsi chatbot pada populasi umum. Akibatnya, tidak jelas apakah integrasi chatbot dapat mendorong atau menghambat penggunaan DMHI. Meneliti kepercayaan tentang chatbot di antara orang-orang yang belum menggunakan DMHI akan memberikan wawasan penting tentang hambatan untuk terlibat dengan chatbot di DMHI, stigma yang terkait dengan penggunaan AI untuk perawatan kesehatan mental, dan persepsi keamanan dan privasi. Demikian pula, hanya sedikit penelitian yang mengeksplorasi persepsi tentang chatbot kesehatan mental di antara para profesional kesehatan mental. Sementara beberapa penelitian menunjukkan bahwa para profesional kesehatan umumnya memandang chatbot dengan baik [80,114], penelitian lain menemukan bahwa 48,7% psikiater yang disurvei dari 22 negara melaporkan bahwa AI hanya akan berdampak minimal pada pekerjaan mereka di masa depan [115]. Selain itu, pengalaman pribadi dengan chatbot di antara para profesional ini rendah dan memprediksi apakah mereka merekomendasikan program ini kepada pasien mereka [80]. Dengan demikian, penerimaan dari praktisi kesehatan merupakan langkah penting untuk penyerapan yang lebih besar dari DMHI yang digerakkan oleh chatbot. Selain menilai persepsi tentang AI, pengembang chatbot kesehatan mental perlu mempertimbangkan tugas ini sebagai kolaborasi antara mereka sendiri, profesional kesehatan mental, dan pengguna / pasien untuk mengembangkan chatbot yang memenuhi kebutuhan, tujuan, dan gaya hidup pasien, memastikan kepercayaan pada AI, dan meningkatkan hasil kesehatan mental. Oleh karena itu, pengembangan chatbot harus dilihat sebagai proses berulang yang melibatkan umpan balik secara teratur dari para praktisi dan pengguna.

7.2. Empati dalam chatbot

Salah satu kritik terhadap penggunaan chatbot ke dalam perawatan kesehatan mental adalah, menurut definisi, mereka tidak dapat merasakan empati seperti yang dirasakan oleh manusia [116-118]. Memang, meskipun psikiater tampaknya percaya bahwa AI mungkin mampu melakukan beberapa tugas kejiwaan (misalnya dokumentasi), sebuah survei global terhadap psikiater menemukan bahwa 83% responden merasa bahwa AI tidak akan pernah bisa menyamai psikiater dalam hal perawatan empati [115].

Namun, sejauh mana chatbot benar-benar berempati mungkin kurang relevan, dan yang mungkin paling penting adalah apakah pasien *menganggap* chatbot kurang berempati daripada manusia atau dokter [119]. Penelitian kualitatif menunjukkan bahwa pengguna menganggap chatbot, seperti *Woebot*, dapat mengkomunikasikan empati dan dukungan emosional [120], dan penelitian lain menunjukkan bahwa berinteraksi dengan chatbot setelah dikucilkan dapat melindungi dari efek negatif pengucilan sosial [120].

Penelitian juga mendukung bahwa chatbot yang dirancang untuk menampilkan reaksi empati dinilai lebih positif (yaitu lebih menyenangkan, pengertian, mudah bergaul, dapat dipercaya, cerdas) daripada chatbot yang tidak diprogram untuk merespons secara empati [120]. Dengan demikian, pengguna dapat menganggap bot obrolan sebagai empati, meskipun sejauh mana persepsi

Perbedaan empati antara chatbot dan orang atau dokter masih belum jelas. Lebih lanjut, meskipun penelitian awal menunjukkan bahwa pengguna dapat membentuk hubungan terapeutik dengan chatbot [121], literatur tentang bagaimana pengguna memandang atribut sosial, seperti kepribadian dan kredibilitas, dari chatbot masih kurang. Selain memahami persepsi umum tentang chatbot, sangat penting untuk memahami kesan yang dibentuk pengguna terhadap chatbot kesehatan mental selama interaksi dan sejauh mana hal ini dibandingkan dengan kesan praktisi manusia.

7.3. Perbedaan individu

Penggunaan AI memiliki potensi besar untuk memperluas dan meningkatkan DMHI [114,122]. Namun, perbedaan individu, seperti karakteristik demografis atau riwayat medis (populasi klinis vs non-klinis), dapat memengaruhi cara orang merespons chatbot, namun area penelitian ini masih belum banyak diteliti. Misalnya, penelitian menunjukkan bahwa anak muda ragu-ragu untuk mengakses layanan kesehatan mental karena stigma yang dirasakan [123]. Penelitian lain menunjukkan remaja lebih memilih percakapan online daripada interaksi tatap muka untuk mengelola percakapan yang sulit [124]. Maka, dapat dibayangkan, orang yang lebih muda mungkin merespons secara berbeda terhadap penggunaan chatbot dalam perawatan kesehatan mental. Ada juga kelangkaan informasi mengenai bagaimana ras dan etnis [7], gender, SES, dan faktor-faktor lain dapat berperan dalam respons dan hasil yang terkait dengan DMHI yang didukung oleh AI.

Selain variabel demografis, perbedaan individu juga dapat memengaruhi cara orang merespons chatbot di DMHI. Misalnya, dalam studi percontohan yang kami jelaskan sebelumnya yang mengeksplorasi efek dari mengintegrasikan chatbot *Anna* ke dalam aktivitas Happify, kami menemukan bahwa meskipun proporsi partisipan yang keluar dari studi tidak berbeda berdasarkan apakah mereka memiliki akses ke chatbot atau tidak ($p = .943$), efek dari self-efficacy kesehatan mental pada dropout berbeda berdasarkan kondisi. Peserta yang drop out dalam kondisi Happify biasa memiliki tingkat efikasi diri kesehatan mental yang lebih rendah secara signifikan dibandingkan mereka yang menyelesaikan studi selama empat minggu ($p < .001$), sedangkan efikasi diri kesehatan mental tidak memprediksi drop out dalam kondisi Happify + *Anna* ($p = .192$). Temuan ini mungkin menunjukkan bahwa, dengan tidak adanya dukungan, orang-orang yang kurang percaya diri dengan kemampuan mereka untuk mengelola kesehatan mental mereka memiliki risiko yang lebih tinggi untuk menghentikan intervensi sebelum waktunya. Namun, chatbot, seperti *Anna*, dapat memberikan dukungan yang cukup untuk mengurangi efek ini, sehingga orang-orang dengan tingkat efikasi diri kesehatan mental yang lebih rendah dapat merasa lebih percaya diri dengan kemampuan mereka untuk mengelola kesehatan mental mereka melalui intervensi. Efek ini masih bersifat awal dan harus ditafsirkan dengan hati-hati, tetapi perlu diperhatikan bahwa, dibandingkan dengan orang dengan efikasi diri yang lebih besar, orang-orang ini mungkin mendapat manfaat lebih banyak dari DMHI dalam hal depresi, kecemasan, dan kesusahan secara keseluruhan [125]. Dengan kata lain, penambahan pelatih AI dapat

memungkinkan orang-orang yang lebih membutuhkan intervensi untuk menindaklanjuti intervensi tersebut. Hal ini menyoroti pentingnya mengeksplorasi peran perbedaan individu lainnya untuk lebih memahami kapan, dan untuk siapa, chatbot paling bermanfaat. Tanpa mempertimbangkan perbedaan demografis dan individu, penggunaan chatbot di DMHI tetap terbatas dan

menimbulkan kekhawatiran terkait risiko, keamanan, dan efektivitas [126,127].

7.4. Pertimbangan etika

Mempertimbangkan pentingnya kepercayaan untuk hubungan terapeutik [128], mengumpulkan kepercayaan pengguna merupakan pertimbangan penting dalam DMHI [100,129]. Mempertahankan kepercayaan membutuhkan diskusi tentang etika, privasi, kerahasiaan, dan keamanan [130]. Sifat informasi kesehatan mental yang sangat pribadi dan sensitif menyoroti kebutuhan untuk memastikan bahwa data pasien yang sensitif diamankan dan dilindungi secara memadai. Lebih lanjut, AI dalam DMHI memperkenalkan risiko tambahan untuk potensi bahaya, termasuk prasangka rasial karena potensi bias algoritmik [131], keterbatasan respons krisis [132], dan masalah keamanan [132]. Dalam beberapa kasus, misalnya, DMHI tidak memiliki bukti untuk mendukung klaim mereka mengenai peningkatan kesehatan mental [132], memberikan pendidikan kesehatan yang tidak akurat [134], gagal mengenali tanda-tanda pelecehan seksual [133, 134], dan mendorong perilaku yang tidak aman [135,136]. Oleh karena itu, tantangan sehubungan dengan pengaturan AI di DMHI untuk keamanan dan efektivitas menjadi perhatian khusus untuk bidang kesehatan mental digital yang relatif baru [137].

Mengingat sifat dinamis dan berulang dari DMHI yang didukung oleh AI, standar untuk evaluasi menjadi sangat menantang [138]. Literatur yang ada tentang chatbot kesehatan mental mencakup banyak seruan untuk mempertimbangkan etika khusus AI [129], tetapi definisi pedoman etika belum ditetapkan dan diadopsi secara luas. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa masalah etika dan peraturan yang terkait dengan AI tidak sering dipertimbangkan oleh psikiater saat mengevaluasi peran AI dalam kesehatan mental [136]. Karena FDA dan American Psychiatric Association [139,140] mengeluarkan panduan tentang topik-topik krusial ini, ada peluang bagi mereka yang menerapkan AI dalam perawatan kesehatan mental untuk memasukkan standar dan nilai etika, keamanan, dan kemanjuran ke dalam DMHI.

8. Kesimpulan

Ketersediaan intervensi yang didukung oleh AI yang efektif merupakan jalan penting untuk mengurangi beban yang sudah lama ada pada praktisi dan meningkatkan kekurangan tenaga profesional kesehatan mental [8]. Meskipun penelitian awal menunjukkan bahwa chatbot dianggap baik dan dapat membantu meningkatkan keterlibatan dan hasil kesehatan mental, tes yang lebih ketat terhadap chatbot dalam DMHI diperlukan. Secara khusus, penelitian lebih lanjut tentang bagaimana chatbots dapat membantu meningkatkan hasil kesehatan mental dibandingkan dengan intervensi digital lainnya yang tidak menggunakan chatbots merupakan langkah penting berikutnya, seperti halnya mempertimbangkan bagaimana faktor individu dan kontekstual dapat memengaruhi dampak chatbots kesehatan mental.

9. Pendapat ahli: AI sebagai masa depan kesehatan mental digital

Agar benar-benar terukur, sebagai alat untuk meningkatkan keterlibatan dan kepatuhan, solusi kesehatan digital harus merangkul AI, termasuk chatbot, sebagai sarana untuk menawarkan dukungan. Memang, dalam sebuah survei terhadap para profesional kesehatan mental, mayoritas responden

mengindikasikan bahwa chatbot kesehatan akan memainkan peran yang lebih signifikan daripada penyedia layanan kesehatan di masa depan [80]. Meskipun masih ada yang skeptis, integrasi AI dalam DMHI tidak dapat dipungkiri akan memperluas kemungkinan yang dapat dilakukan dalam kesehatan digital. Kemajuan terbaru dalam teknologi AI, dipasangkan dengan evolusi sistem perawatan kesehatan digital, memungkinkan untuk membawa perawatan kesehatan digital ke tingkat berikutnya dengan membuatnya dinamis, transparan, sangat personal, dan seperti manusia. Hal ini akan menghasilkan tingkat keterlibatan dan kemanjuran yang belum dimungkinkan saat ini.

Seiring dengan peningkatan teknologi dan semakin banyaknya orang yang terhubung secara digital, aliran data yang tersedia untuk dianalisis oleh algoritme AI tidak lagi terbatas pada pengujian dan perawatan yang terisolasi. Sebaliknya, mereka memanfaatkan aliran data yang sedang berlangsung dari berbagai sumber, terutama karena penggunaan perangkat yang dapat dikenakan dan sensor semakin meluas. Data ini dapat diintegrasikan secara real-time untuk menentukan kondisi pasien saat ini, mendeteksi penyimpangan dari pola yang biasa terjadi, dan membuat prediksi probabilistik tentang kondisi kesehatan seseorang di masa depan, sehingga memungkinkan sistem kesehatan mental digital untuk merespons kejadian saat kejadian itu terjadi (atau bahkan sebelum kejadian itu terjadi).

Integrasi berbagai sumber data tersebut akan memungkinkan tingkat personalisasi dan daya tanggap yang tidak mungkin dilakukan oleh manusia saja. Tidak seperti praktisi manusia, algoritme AI dapat dengan cepat menganalisis data pengguna dalam jumlah besar untuk memahami dan merespons pengguna. Misalnya, chatbot dapat memprediksi kepribadian berdasarkan bahasa pengguna dan kemudian mengadaptasi kepribadian mereka sendiri agar sesuai dengan kepribadian pengguna. Sama seperti mimikri dalam interaksi tatap muka, mencocokkan kepribadian chatbot dengan kepribadian pengguna akan menghasilkan interaksi yang lebih produktif [141].

Algoritme AI juga memiliki akses ke sejumlah besar data normatif yang dapat digunakan untuk melatih model yang akurat yang menyimpulkan kondisi pasien saat ini, dan model-model ini dapat direvisi saat data baru tersedia. Hal ini dapat menghasilkan model perawatan yang disesuaikan dan responsif yang dapat beradaptasi dengan cepat berdasarkan posisi pasien dalam perjalanan perawatan mereka, apa yang terjadi dalam hidup mereka, dan bahkan bagaimana hari mereka berjalan.

Dapat dibayangkan, meskipun chatbot mungkin tidak akan pernah benar-benar berempati, akses ke data normatif ini bersama dengan kemajuan terbaru dalam pembelajaran mendalam generatif akan memungkinkan chatbot berbasis AI untuk berinteraksi dengan pasien dengan cara yang mengkomunikasikan empati. Saat kita belajar dari chatbot yang ada dan umpan balik pengguna, chatbot akan menjadi lebih efektif dalam memberikan interaksi yang bersifat percakapan dan alami. Lebih penting lagi, mereka akan menjadi lebih sensitif terhadap kondisi pasien dan mampu mengekspresikan emosi dan tindakan yang sesuai selama interaksi ini. Chatbot akan menunjukkan empati, keingintahuan, pemahaman, dan rasa bekerja secara

kolaboratif dengan pasien dan siap bersikap sepihak dan otoriter, yang menghasilkan motivasi intrinsik yang lebih dalam dari pasien untuk terlibat dan patuh. Dengan demikian, aliansi terapeutik yang sebenarnya antara pengguna dan chatbot akan dimungkinkan.

Untuk mencapai tujuan ini, kita perlu mempelajari lebih lanjut tentang kekuatan dan keterbatasan chatbot berbasis AI yang ada di DMHI. Hal ini membutuhkan adopsi chatbot yang lebih luas di dalam DMHI. Namun, banyak hambatan yang ada untuk meluasnya

adopsi. Salah satu penghalang penting adalah bahwa ada banyak kesalahpahaman tentang peran yang dimaksudkan dari chatbot dalam DMHI. Meskipun para kritikus berpendapat bahwa chatbots tidak dapat menggantikan interaksi/terapi manusia [142], sebagian besar pencipta chatbots di DMHI tidak pernah bermaksud agar chatbots mereka menggantikan terapis manusia. Sebaliknya, chatbot terutama dikembangkan untuk membantu meningkatkan keterlibatan ment, mendukung pencegahan gangguan mental dengan memberikan intervensi yang lebih menarik dan adaptif [30,143], dan untuk melibatkan kembali pengguna yang mereka identifikasi berisiko putus sekolah. Penelitian juga menunjukkan bahwa orang dapat mengungkapkan lebih banyak hal kepada praktisi kesehatan mental ketika difasilitasi melalui chatbots yang mengungkapkan diri [144]. Dengan demikian, chatbot dapat menjadi opsi tambahan yang efektif dan dapat membantu membuat terapi tatap muka menjadi lebih efektif. Dengan kata lain, dalam bentuk terbaiknya, algoritme AI tidak akan menggantikan kecerdasan manusia, tetapi menambahnya (oleh karena itu beberapa orang menggunakan istilah 'kecerdasan yang ditambah' daripada 'kecerdasan buatan'). Penelitian di masa depan yang mengeksplorasi sejauh mana kombinasi chatbot AI, DMHI, dan dukungan dokter dibandingkan dengan DMHI atau dukungan dokter saja akan menjadi langkah penting untuk memahami bagaimana chatbot AI dapat meningkatkan DMHI dan juga terapi yang dipimpin oleh dokter.

Langkah penting untuk mengurangi kesalahpahaman ini adalah dengan lebih fokus bekerja sama dan mengedukasi para profesional kesehatan mental tentang AI dalam pengaturan kesehatan mental. Meskipun para praktisi umumnya setuju bahwa chatbot kesehatan mental bermanfaat dan penting, mereka juga menyatakan keraguannya tentang penggunaan AI dalam domain seperti diagnostik, konseling, dan memberikan CBT [80,114]. Pengalaman pribadi dengan chatbot kesehatan mental juga cenderung cukup rendah, meskipun praktisi dengan pengalaman pribadi lebih cenderung merekomendasikan DMHI yang digerakkan oleh chatbot kepada pasien mereka. Oleh karena itu, memastikan industri terapi digital bekerja sama dengan para profesional kesehatan saat kami memperluas penggunaan AI dalam intervensi digital, sekaligus mendorong para profesional kesehatan untuk terlibat dalam intervensi ini sendiri, akan sangat penting untuk mendapatkan dukungan dari komunitas kesehatan yang lebih luas. Salah satu hal yang berkontribusi terhadap kesalahpahaman ini adalah rendahnya tingkat adopsi chatbot di DMHI berskala besar. Hanya 24% dari dari yang yang didanai teratas DMHI yang didanai perusahaan menyertakan agen percakapan [70], sehingga hanya sedikit orang (atau praktisi) yang telah berinteraksi dengan chatbot dalam domain khusus ini. Hal ini diperparah dengan fakta bahwa penelitian tentang chatbot kesehatan mental masih terbatas. Sebagian besar penelitian yang dilakukan sejauh ini tidak menyertakan kelompok kontrol atau membandingkan efek berinteraksi dengan chatbot dengan pendekatan yang sangat berbeda, seperti membaca e-book dengan konten psikoedukasi. Hanya sedikit, jika ada, penelitian yang menggunakan kondisi tiruan yang memadai sebagai kelompok kontrol dan, akibatnya, sejauh mana chatbot meningkatkan efek DMHI masih belum jelas. Data ini akan menjadi penting untuk memperjelas apa yang

dapat dan tidak dapat dilakukan oleh chatbot dalam konteks ini, dan mengurangi kesalahpahaman tentang AI. Ada kebutuhan mendesak untuk penelitian yang lebih ketat tentang AI dalam terapi digital, dan lebih banyak transparansi dan komunikasi di antara para pengembang AI dalam domain ini. Pada akhirnya, sejauh mana industri terapi digital terlibat dalam adopsi AI yang lebih luas dalam intervensi mereka, yang

mereka terlibat dalam pendekatan yang berpusat pada pasien untuk mengembangkan dan merujuk chatbot, dan bahwa mereka berkomitmen untuk melakukan penelitian menggunakan praktik terbaik akan menentukan masa depan AI di DMHI.

Pendanaan

Makalah ini tidak didanai, dan studi percontohan yang disebutkan di sini disponsori oleh Happify Health.









Pernyataan minat

Semua penulis naskah ini adalah karyawan Happify Health saat ini. Para penulis tidak memiliki afiliasi atau keterlibatan keuangan yang relevan dengan organisasi atau entitas mana pun yang memiliki kepentingan keuangan atau konflik keuangan dengan pokok bahasan atau materi yang dibahas dalam naskah ini selain yang diungkapkan.

Pengungkapan peninjau

Penelaah sejawat dalam naskah ini tidak memiliki hubungan keuangan atau hubungan lain yang relevan untuk diungkapkan.

ORCID

Eliane M.  Boucher <http://orcid.org/0000-0002-1384-7177>
 Nicole R.  Harake
<http://orcid.org/0000-0003-3750-8185> Haley E.
 Ward <http://orcid.org/0000-0001-5423-8928>
 Sarah Elizabeth Stoeckl  <http://orcid.org/0000-0003-2719-2957>
 Junielly  Vargas <http://orcid.org/0000-0002-1806-7428>
 Jared  Minkel <http://orcid.org/0000-0001-7979-3098>
 Acacia C.  Parks <http://orcid.org/0000-0001-6643-0116>
 Ran Zilca  <http://orcid.org/0000-0001-8521-5438>

Referensi

Makalah-makalah dengan catatan khusus telah disorot sebagai makalah yang tidak menarik (-) atau cukup menarik (--) bagi para pembaca.

1. Merikangas KR, He JP, Burstein M, dkk. Prevalensi gangguan mental seumur hidup pada remaja AS: hasil dari Replikasi Survei Komorbiditas Nasional-Suplemen Remaja (NCS-A). *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2010;49(10):980-989. DOI:10.1016/j.jaac.2010.05.017.
2. Penyalahgunaan dan Administrasi Layanan Kesehatan Mental. Indikator utama penggunaan zat dan kesehatan mental di Amerika Serikat: hasil dari survei nasional 2019 tentang penggunaan narkoba dan kesehatan. Rockville, MD: SAMHSA. 2020.
3. NIMH-penyakit mental [Internet]. Bethesda MD; NIMH. [disitasi 2021 Agustus 26]. Tersedia dari: https://www.nimh.nih.gov/health/statistics/mental-illness#part_2555
4. Wang PS, Lane M, Olfson M, dkk. Penggunaan layanan kesehatan mental selama dua belas bulan di Amerika Serikat: hasil dari Replikasi Survei Komorbiditas Nasional. *Arch Gen Psychiatry*. 2005; 62 (6): 629-640. DOI:10.1001/archpsyc.62.6.629.
5. Wang PS, Aguilar-Gaxiola S, Alonso J, dkk. Penggunaan layanan kesehatan mental untuk kecemasan, suasana hati, dan gangguan zat di 17 negara dalam survei kesehatan mental dunia WHO. *Lancet*. 2007; 370 (9590): 841-850. DOI:10.1016/S0140-6736(07)61414-7.
6. Mojtabai R, Olfson M, Sampson NA, dkk. Hambatan untuk perawatan kesehatan mental: hasil dari Replikasi Survei Komorbiditas Nasional. *Psychol Med*. 2011;41(8):1751-1761. DOI:10.1017/S0033291710002291.
7. Conner KO, Copeland VC, Grote NK, dkk. Pencarian perawatan

kesehatan mental di antara orang dewasa yang lebih tua dengan depresi: dampak stigma dan ras. *Am J Geriatr Psikiatri*. 2010;18(6):531-543. DOI:10.1097/JGP.0b013e3181cc0366.

8. Thomas KC, Ellis AR, Konrad TR, dkk. Perkiraan tingkat kabupaten tentang kekurangan profesional kesehatan mental di Amerika Serikat. *Psychiatr Serv.* 2009;60(10):1323–1328. DOI:10.1176/ps.2009.60.10.1323.
9. Cunningham PJ. Di luar paritas: perspektif dokter perawatan primer tentang akses ke perawatan kesehatan mental. *Pengaruh Kesehatan (Millwood).* 2009;28(3):w490–w501.
10. Kesehatan Mental dan Penggunaan Zat. Dampak COVID-19 terhadap layanan kesehatan mental, neurologis, dan penggunaan narkoba. Organisasi Kesehatan Dunia. 2020.
11. CDC. Survei denyut nadi rumah tangga kesehatan mental COVID-19. CDC. 2021.
12. Hamel L, Kearney A, Kirzinger A, dkk. . KFF. 2020. <https://www.kff.org/coronavirus-covid-19/report/kff-health-tracking-poll-july-2020/>
13. Czeisler MÉ, Lane RI, Petrosky E, dkk. Kesehatan mental, penggunaan narkoba, dan keinginan untuk bunuh diri selama pandemi Covid-19 - Amerika Serikat. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020 Juni 24-30;69(32): 1049-1057. DOI:10.15585/mmwr.mm6932a1.
14. Ettman CK, Abdalla SM, Cohen GH, dkk. Prevalensi gejala depresi pada orang dewasa sebelum dan selama pandemi covid-19. *JAMA Network Open.* 2020;3(9):e2019686. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.19686.
15. Nagata JM, Ganson KT, Bonin SL, dkk. Prevalensi dan korelasi sosiodemografik dari kebutuhan yang tidak terpenuhi untuk konseling kesehatan mental di antara orang dewasa selama pandemi covid-19 [dipublikasikan online sebelum cetak, 2021 Juni 30]. *Psychiatr Serv.* 2021;appips202100111. DOI:10.1176/appi.ps.202100111.
16. Yayasan keluarga Kaiser [Internet]. Kebutuhan yang Tidak Terpenuhi untuk Konseling atau Terapi di antara Orang Dewasa yang Melaporkan Gejala Kecemasan dan/atau Gangguan Depresi Selama Pandemi COVID-19. Fakta Kesehatan Negara Bagian. 2021. [dikutip 6 Agustus 2021]. Tersedia dari: <https://www.kff.org/other/state-indicator/unmet-need-for-counseling-or-therapy-among-adults-reporting-symptoms-of-anxiety-and-or-depressive-disorder-during-the-covid-19-pandemic/?currentTimeframe=0&sortModel=%7B%22colId%22:%22Location%22,%22sort%22:%22asc%22%7D>
17. Perrin A. Teknologi seluler dan broadband rumah 2021 [Internet]. Topik Penelitian: [Internet & Teknologi]. Washington D.C.: Pew Research Center; 2021 [2021 Aug 26]. Tersedia dari: <https://www.pewresearch.org/internet/2021/06/03/mobile-technology-and-home-broadband-2021/>
18. Anthes E. Kesehatan mental: ada aplikasi untuk itu. *Nature.* 2016; 532(7597): 20-23.
19. Renton T, Tang H, Ennis N, dkk. Program intervensi berbasis web untuk depresi: tinjauan dan evaluasi cakupan. *J Med Internet Res.* 2014; 16(9): e209. DOI:10.2196/jmir.3147.
20. Ebert DD, Cuijpers P, Muñoz RF, dkk. Pencegahan gangguan kesehatan mental menggunakan intervensi berbasis internet dan seluler: tinjauan naratif dan rekomendasi untuk penelitian di masa depan. *Psikiatri Depan.* 2017;8:116.
21. Schueller SM, Hunter JF, Figueroa C, dkk. Penggunaan kesehatan mental digital untuk populasi yang terpinggirkan dan kurang terlayani. *Curr Treat Options Psych.* 2019;6(3):243-255. DOI:10.1007/s40501-019-00181-z
- **Tinjauan kelayakan dan penerimaan intervensi kesehatan mental digital untuk populasi yang kurang terlayani.**
22. Kadakia K, Patel B, Shah A. Memajukan kesehatan digital: Inovasi FDA selama COVID-19. *NPJ Digit Med.* 2020;3(1):161. DOI: 10.1038/s41746-020-00371-7.
23. Kebijakan penegakan hukum untuk perangkat kesehatan digital untuk mengobati gangguan psikiatri selama pandemi virus corona 2019 (covid-19) panduan darurat kesehatan masyarakat untuk industri dan staf administrasi makanan dan obat-obatan. Departemen Kesehatan dan Layanan Kemanusiaan A.S., Badan Pengawas Obat dan Makanan, Pusat Perangkat dan Kesehatan Radiologi (CDRH), Kantor Evaluasi Produk dan Kualitas (OPEQ). Rockville, MD: FDA; 2020.
24. Parks AC, Della Porta MD, Pierce RS, dkk. Mengejar kebahagiaan dalam kehidupan sehari-hari: karakteristik dan perilaku para pencari kebahagiaan online. *Emotion.* 2012;12(6):1222–1234. DOI:10.1037/a0028587.
25. Torous J, Roberts LW. Inovasi yang dibutuhkan dalam kesehatan digital dan aplikasi ponsel cerdas untuk kesehatan mental: transparansi dan kepercayaan. *JAMA Psikiatri.* 2017;74(5):437-438.
26. Lau N, O'Daffer A, Cunningham P, dkk. *CONJUNCTION ANTANG PERANGKAT dan* untuk kesehatan psikososial dan manajemen stres: pencarian sistematis

- di toko aplikasi dan tinjauan literatur. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2020;8(5):e17798. DOI: [10.2196/17798](https://doi.org/10.2196/17798).
27. Firth J, Torous J, Nicholas J, dkk. Dapatkah intervensi kesehatan mental melalui ponsel pintar mengurangi gejala kecemasan? Sebuah meta-analisis uji coba terkontrol secara acak. *J Affect Disord*. 2017;218:15-22.
 - **Meta-analisis ini menunjukkan bahwa intervensi psikologis yang disampaikan menggunakan perangkat ponsel pintar dapat mengurangi kecemasan.**
 28. Firth J, Torous J, Nicholas J, dkk. Kemanjuran intervensi kesehatan mental berbasis ponsel cerdas untuk gejala depresi: meta-analisis uji coba terkontrol secara acak. *Psikiatri Dunia*. 2017;16(3):287-298. DOI:[10.1002/wps.20472](https://doi.org/10.1002/wps.20472).
 - **Meta-analisis ini menunjukkan bahwa intervensi psikologis yang disampaikan melalui ponsel pintar memiliki efek kecil hingga sedang pada depresi.**
 29. Linardon J, Cuijpers P, Carlbring P, dkk. Kemanjuran intervensi ponsel cerdas yang didukung aplikasi untuk masalah kesehatan mental: meta-analisis uji coba terkontrol secara acak. *Dunia Psikiatri*. 2019;18(3):325-336. DOI:[10.1002/wps.20673](https://doi.org/10.1002/wps.20673).
 30. Sander L, Rausch L, Baumeister H. Efektivitas intervensi berbasis internet untuk pencegahan gangguan mental: tinjauan sistematis dan meta-analisis [koreksi yang dipublikasikan muncul di *jmir ment health*. 2016;3(3):e41]. *JMIR Kesehatan Mental*. 2016;3(3):e38.
 31. Wu A, Scult MA, Barnes ED, dkk. Aplikasi ponsel cerdas untuk depresi dan kecemasan: tinjauan sistematis dan meta-analisis teknik untuk meningkatkan keterlibatan. *NPJ Digit Med*. 2021;4(1):20. DOI: [10.1038/s41746-021-00386-8](https://doi.org/10.1038/s41746-021-00386-8)
 32. Weisel KK, Fuhrmann LM, Berking M, dkk. Aplikasi ponsel cerdas mandiri untuk kesehatan mental - tinjauan sistematis dan meta-analisis. *NPJ Digit Med*. 2019;2(1):118. DOI:[10.1038/s41746-019-0188-8](https://doi.org/10.1038/s41746-019-0188-8).
 33. Lattie EG, Adkins EC, Winkquist N, dkk. Intervensi kesehatan mental digital untuk depresi, kecemasan, dan peningkatan kesejahteraan psikologis di kalangan mahasiswa: tinjauan sistematis. *J Med Internet Res*. 2019;21(7):e12869. DOI: [10.2196/12869](https://doi.org/10.2196/12869).
 34. Rudd BN, Beidas RS. Kesehatan mental digital: jawaban untuk krisis kesehatan mental global ?. *JMIR Ment Health*. 2020;7(6):e18472.
 35. Donkin L, Christensen H, Naismith SL, dkk. Tinjauan sistematis tentang dampak kepatuhan terhadap efektivitas terapi elektronik. *J Med Internet Res*. 2011;13(3):e52. DOI:[10.2196/jmir.1772](https://doi.org/10.2196/jmir.1772).
 36. Cuijpers P, van Straten A, Andersson G. Terapi perilaku kognitif yang dikelola melalui internet untuk masalah kesehatan: tinjauan sistematis. *J Behav Med*. 2008;31(2):169-177.
 37. Eysenbach G. Hukum gesekan. *J Med Internet Res*. 2005;7(1):e11.
 - **Artikel u t a m a yang membahas karakteristik dan tantangan metodologis dalam mengevaluasi aplikasi eHealth, yang mendesak perlunya ilmu pengetahuan tentang gesekan untuk mengukur intervensi kesehatan digital .**
 38. Andersson G. Menggunakan Internet untuk memberikan terapi perilaku kognitif . *Behav Res Ther*. 2009;47(3):175-180.
 39. Gerhards SA, Abma TA, Arntz A, dkk. Meningkatkan kepatuhan dan efektivitas terapi perilaku kognitif terkomputerisasi t a n p a dukungan untuk depresi: studi kualitatif tentang pengalaman pasien. *J Affect Disord*. 2011;129(1-3):117-125. DOI: [10.1016/j.jad.2010.09.012](https://doi.org/10.1016/j.jad.2010.09.012).
 40. Borghouts J, Eikley E, Mark G, dkk. Hambatan dan fasilitator keterlibatan pengguna dengan intervensi kesehatan mental digital: tinjauan sistematis. *J Med Internet Res*. 2021; 23 (3): e24387. DOI: [10.2196/24387](https://doi.org/10.2196/24387).
 41. Ferwerda M, van Beugen S, van Burik A, dkk. Apa yang dipikirkan pasien tentang E-health: perspektif pasien tentang perawatan perilaku kognitif berbasis internet untuk pasien dengan rheumatoid arthritis dan psoriasis. *Clin Rheumatol*. 2013;32(6):869-873. DOI: [10.1007/s10067-013-2175-9](https://doi.org/10.1007/s10067-013-2175-9).
 42. Richards D, Richardson T. P e r a w a t a n psikologis berbasis komputer untuk depresi: tinjauan sistematis dan meta-analisis. *Clin Psychol Rev*. 2012;32(4):329-342.
 43. Mohr DC, Duffecy J, Ho J, dkk. Uji coba terkontrol secara acak yang mengevaluasi protokol telecoaching manual untuk meningkatkan kepatuhan terhadap intervensi berbasis web untuk pengobatan

depresi. *PLoS One*. 2013;8(8):e70086. DOI:[10.1371/journal.pone.0070086](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0070086).

44. Morris RR, Schueller SM, Picard RW. Kemanjuran platform penilaian ulang kognitif peer-to-peer berbasis web yang bersumber dari kerumunan untuk depresi: uji coba terkontrol secara acak. *J Med Internet Res*. 2015;17(3):e72.
45. Andersson G, Cuijpers P. Perawatan psikologis berbasis internet dan terkomputerisasi lainnya untuk depresi orang dewasa: meta-analisis. *Cogn Behav Ther*. 2009;38(4):196-205.
46. Hoermann S, McCabe KL, Milne DN, dkk. Penerapan sistem dialog berbasis teks sinkronisasi dalam intervensi kesehatan mental: tinjauan sistematis. *J Med Internet Res*. 2017;19(8):e267.
47. Wallin E, Norlund F, Olsson EMG, dkk. Aktivitas pengobatan, kepuasan pengguna, dan pengalaman penggunaan terapi perilaku kognitif berbasis internet untuk orang dewasa dengan depresi dan kecemasan setelah infark miokard: studi metode campuran. *J Med Internet Res*. 2018;20(3):e87. DOI:10.2196/jmir.9690.
48. D'Alfonso S. AI dalam kesehatan mental. *Curr Opin Psychol*. 2020;36:112-117.
49. Onnela JP, Rauch SL. Memanfaatkan pengetikan feno digital berbasis ponsel cerdas untuk meningkatkan kesehatan perilaku dan mental. *Neuropsikofarmakologi*. 2016;41(7):1691-1696.
50. Abashev A, Grigoryev R, Grigorian K, dkk. Alat pemrograman untuk organisasi sistem chatbot berbasis messenger: implikasi untuk pasien dan obat-obatan translasi. *BioNanoScience*. 2017;7 (2):403-407. DOI:10.1007/s12668-016-0376-9.
51. Baker A, Perov Y, Middleton K, dkk. Perbandingan kecerdasan buatan dan dokter manusia untuk tujuan triase dan diagnosis. *Front Artif Intell*. 2020;3:543405.
52. Bendig E, Erb B, Schulze-Thuesing L, dkk. Generasi berikutnya: chatbots dalam psikologi klinis dan psikoterapi untuk mendorong kesehatan mental - tinjauan cakupan. *Verhaltenstherapie*. 2019;1-13. DOI:10.1159/000501812.
- **Ulasan ini menawarkan diskusi menyeluruh tentang peluang, batasan, risiko, dan tantangan chatbot dalam psikologi klinis.**
53. Weizenbaum J. ELIZA-sebuah program komputer untuk mempelajari komunikasi bahasa alami antara manusia dan mesin. *Commun ACM*. 1966;9(1):36-45.
- **Makalah landasan yang ditulis oleh pengembang chat-bot pertama, ELIZA, yang menjelaskan program pemrosesan bahasa alami pertama.**
54. Almalki M, Azeez F. Chatbot kesehatan untuk memerangi covid-19: tinjauan cakupan. *Acta Inform Med*. 2020;28(4):241-247.
55. Milne-Ives M, de Cock C, Lim E, dkk. Efektivitas agen percakapan kecerdasan buatan dalam perawatan kesehatan: tinjauan sistematis. *J Med Internet Res*. 2020;22(10):e20346. DOI: 10.2196/20346.
56. Abd-Alrazaq AA, Bewick BM, Farragher T, dkk. Faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan catatan kesehatan pribadi elektronik di antara pasien: tinjauan sistematis. *Int J Med Inform*. 2019;126:164-175.
57. Ahmed A, Ali N, Aziz S, dkk. Tinjauan aplikasi chatbot seluler untuk kecemasan dan depresi dan fitur perawatan diri mereka. *Comput Meth Prog Bio*. 2021;1:1-8.
- **Ulasan ini melaporkan kurangnya bukti dan kebutuhan untuk studi lebih lanjut tentang efektivitas dan keamanan chatbot.**
58. Sana M, Muhammad HJ, Tayyaba A. Aquabot: chatbot diagnostik untuk achluophobia dan autisme. *IJACSA*. 2017;8:9.
59. Wibhowo C, Sanjaya R. Asisten virtual untuk pencegahan bunuh diri pada individu dengan gangguan kepribadian ambang. *Kuching Malaysia: ICCOINS*; 2021 Juli 13 15. p. 234-237.
60. Prochaska JJ, Vogel EA, Chieng A, dkk. Agen relasional terapeutik untuk mengurangi penggunaan zat bermasalah (woebot): studi pengembangan dan kegunaan. *J Med Internet Res*. 2021; 23 (3): e24850. DOI: 10.2196 / 24850.
61. Ly KH, Ly AM, Andersson G. Agen percakapan otomatis untuk mempromosikan kesejahteraan mental: uji coba RCT menggunakan metode campuran. *Internet Interv*. 2017;10:39-46.
62. Ujio T, Tanaka H, Adachi H, dkk. Deteksi demensia dari respons terhadap pertanyaan atipikal yang diajukan oleh agen percakapan yang diwujudkan. *Proc Interspeech*. 2018;2018:1691-1695.
63. Kidder GW, Montgomery CW. Oksigenasi mukosa lambung katak in vitro. *Am J Physiol Cell Physiol*. 1975;229(6):1510-1513.
64. Lee M, Ackermans S, As NV, dkk. Merawat Vincent: chatbot untuk welas asih; Prosiding Konferensi CHI 2019 tentang

- Faktor Manusia dalam Sistem Komputasi; 2019 Mei 4-9; Skotlandia, Inggris: Glasgow.
65. Valtolina S, Charlie HL. Chatbot untuk meningkatkan kualitas hidup lansia dan membuat mereka lebih aktif untuk melawan rasa kesepian. Dalam: CHIItaly 2021: Konferensi Dua Tahunan ke-14 dari Bab Sigchi Italia. New York (NY): Association for Computing Machinery; 2021. p. 1-5.
 66. Wagnier P, Benveniste S, Jouvelot P, dkk. Penilaian kegunaan dukungan manajemen interaksi di LOUISE, antarmuka pengguna berbasis ECA untuk lansia dengan gangguan kognitif. *Technol Disabil*. 2018;30(30):105-126. DOI:10.3233/TAD-180189.
 67. Greer S, Ramo D, Chang YJ, dkk. Penggunaan chatbot "vivibot" untuk memberikan keterampilan psikologi positif dan mempromosikan kesejahteraan di kalangan a n a k muda setelah perawatan kanker: uji coba kelayakan terkontrol secara acak . *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019;7(10):e15018. DOI: 10.2196/15018.
 68. Ivanovic M, Semnic M. Peran teknologi agen dalam pengobatan yang dipersonalisasi. *Prosiding Konferensi Internasional ke-5 tentang Sistem dan Informatika (ICSAI) 2018*; Nanjing, Cina; 2018. p. 299-304.
 69. Shum HY, He XD, Li D. Dari Eliza ke Xiaolce: tantangan dan peluang dengan chatbot sosial. *Frontiers Inf Technol Electronic Eng*. 2018;19(1):10-26.10.1631/FITEE.1700826.
 70. Alattas A, Teepe G, Leidenberger K, dkk. Sejauh mana agen k o n v e r g e n s i digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang didanai oleh perusahaan-perusahaan yang menawarkan layanan kesehatan mental digital untuk depresi? *Prosiding Konferensi Bersama Internasional ke-14 tentang BIOSTEC*. 2021; 2021 Feb 5; HEALTHINF hal. 801-808.
 71. Mirheidari B. Mendeteksi tanda-tanda awal demensia dalam percakapan [disertasi]. Sheffield Inggris: University of Sheffield; 2018.
 72. Auriacombe M, Moriceau S, Serre F, dkk. Pengembangan dan v a l i d a s i agen virtual untuk menyaring gangguan penggunaan tembakau dan alkohol. *Ketergantungan Alkohol Obat*. 2018;193:1-6.
 73. Huang JQ, Li XY, Cheng TS, dkk. Teenchat: sistem chatting untuk merasakan dan melepaskan stres remaja. *Konferensi Internasional di Ilmu Informasi Kesehatan*. Cham: Springer; 2015. 9085. p. 133-145.
 74. Bickmore TW, Mitchell SE, Jack BW, dkk. Respons terhadap agen relasional oleh pasien rumah sakit dengan gejala depresi. *Interact Comput*. 2010;22(4):289-298. DOI:10.1016/j. intcom.2009.12.001.
 75. Bresó A, Martínez-Miranda J, Botella C, dkk. Penilaian kegunaan dan kemampuan penerimaan dari agen virtual yang empatik untuk mencegah depresi berat. *Sistem Pakar: Int J Pengetahuan Pengetahuan dan Jaringan Saraf*. 2016;33(4):297-312. DOI:10.1111/exsy.12151.
 76. DeVault D, Artstein R, Benn GT, dkk. Kios SimSensei: wawancara manusia virtual untuk dukungan keputusan perawatan kesehatan. *Prosiding konferensi internasional 2014 tentang agen otonom dan sistem multi-agen (AAMAS '14)*; Richland, SC: Yayasan Internasional untuk Agen Otonom dan Sistem Multiagen; 2014. p. 1061-1068.
 77. Lucas GM, Rizzo AJ, Gratch S, dkk. Melaporkan g e j a l a kesehatan mental: meruntuhkan hambatan untuk perawatan dengan pemirsa antar manusia virtual, depan. *Robot. AI*. 2017. p. 4.
 78. Wortwein T, Scherer S. Apa yang benar-benar penting - analisis perolehan informasi dari pertanyaan dan reaksi dalam p e m u t a r a n PTSD otomatis. dalam *Prosiding Konferensi Internasional Ketujuh 2017 tentang ACLI; AS*; San Antonio, TX; 2017. p. 15-20.
 79. Divya S, Indumathi V, Ishwarya S, dkk. Chatbot medis yang dapat mendiagnosis diri sendiri menggunakan kecerdasan buatan. *WDJWD*. 2018;3(1):1-7.
 80. Sweeney C, Potts C, Ennis E, dkk. Dapatkah chatbot membantu mendukung kesehatan mental seseorang?: persepsi dan pandangan dari para profesional dan ahli kesehatan mental . *ACM HEALTH*. 2021;2(3): 1-16
 81. Balaskas A, Schueller SM, Cox AL, dkk. Intervensi sesaat ekologis untuk kesehatan mental: tinjauan cakupan. *PLoS One*. 2021;16(3):e0248152.
 82. Jungmann SM, Klan T, Kuhn S, dkk. K e a k u r a t a n chatbot (ada) dalam diagnosis gangguan mental: studi kasus komparatif dengan pengguna awam dan pengguna ahli. *JMIR Form Res*. 2019;3(4):e13863.
 83. Hungerbuehler I, Daley K, Cavanagh K, dkk. Penilaian kesehatan mental karyawan berbasis chatbot: proses desain dan implementasi percontohan. *JMIR Form Res*. 2021;5(4):e21678.

84. Lovejoy CA, Buch V, Maruthappu M. Teknologi dan kesehatan mental: peran kecerdasan buatan. *Eur Psychiatry*. 2019;55:1-3.
85. Fitzpatrick KK, Darcy A, Vierhile M. Memberikan terapi perilaku kognitif kepada orang dewasa muda dengan gejala depresi dan kecemasan menggunakan agen percakapan otomatis (woebot): uji coba terkontrol secara acak. *JMIR Ment Health*. 2017;4(2):e19.
86. Abd-Alrazaq AA, Alajlani M, Alalwan AA, dkk. Tinjauan umum fitur chatbots dalam kesehatan mental: tinjauan ruang lingkup. *Int J Med Inform*. 2019;132:103978.
- **Ulasan dari 41 chatbot unik ini memberikan gambaran menyeluruh tentang karakteristik chatbot dalam penelitian kesehatan mental, termasuk: tujuan, platform, pembuatan respons, inisiatif dialog, modalitas input dan output, perwujudan, dan gangguan yang ditargetkan.**
87. Woebot [Internet]. Kesehatan Woebot. 2021 [2021 Aug 26]. Tersedia dari: <https://woebothealth.com/>
88. Montenegro JZ, Da Costa CA, Da Rosa Righi R. Survei agen percakapan dalam kesehatan. *Expert Syst Appl*. 2019;129:56-67.
89. Wysa [Internet]. Wysa; 2021 [2021 Aug 26]. Tersedia dari: <https://www.wysa.io/>
90. Inkster B, Sarda S, Subramanian V. Agen kecerdasan buatan yang digerakkan oleh empati dan percakapan (wysa) untuk kesejahteraan mental digital: studi metode campuran evaluasi data dunia nyata. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2018;6(11):e12106.
91. Gaffney H, Mansell W, Edwards R, dkk. Kelola hidup Anda secara online (MYLO): uji coba intervensi berbasis komputer berbasis percakapan untuk pemecahan masalah dalam sampel siswa. *Behav Cogn Psychother*. 2014;42(6):731-746.
92. Abashev A, Grigoryev R, Grigorian K, dkk. Alat pemrograman untuk organisasi sistem chatbot berbasis messenger: implikasi untuk pasien dan obat-obatan translasi. *BioNanoScience*. 2017;7(2):403-407.
93. Cr D, Kj M, Rg C. Evaluasi proses yang memeriksa kinerja, kepatuhan, dan penerimaan asisten kesehatan virtual kecerdasan buatan aktivitas fisik dan diet. *Int J Environ Res Kesehatan Masyarakat*. 2020;17(23):9137.
94. Burton C, Szentagotai Tatar A, McKinsty B, dkk. Uji coba terkontrol secara acak terhadap help4mood, sebuah sistem berbasis agen virtual yang diwujudkan untuk mendukung pengobatan depresi. *J Telemed Telecare*. 2016;22(6):348-355. DOI:10.1177/1357633X15609793.
95. Cameron G, Cameron D, Megaw RG, dkk. McTear, menilai kegunaan chatbot untuk perawatan kesehatan mental. *Prosiding Konferensi Internasional ke-5 tentang Ilmu Internet, INSCI 2018; 2018 Oktober 24-26; St: Federasi Rusia; Sankt Peterburg, Rusia. Lokakarya INSCI; 2018, p 121-132.*
96. Ghosh S, Bhatia S, Bhatia A. Quro: memfasilitasi pemeriksaan gejala pengguna menggunakan sistem dialog berorientasi chatbot yang dipersonalisasi. *Stud Health Technol Inform*. 2018;252:51-56.
97. Feijt MA, de Kort YA, Bongers IM, dkk. Faktor pendorong dan hambatan yang dirasakan terhadap adopsi kesehatan mental oleh psikolog: konstruksi tingkat adopsi model kesehatan mental. *J Med Internet Res*. 2018;20(4):e153.
98. Fulmer R, Joerin A, Gentile B, dkk. Menggunakan kecerdasan buatan psikologis (tess) untuk meringankan gejala depresi dan kecemasan: uji coba terkontrol secara acak. *JMIR Ment Health*. 2018;5(4):e64.
99. Radziwill NM, Benton MC. Mengevaluasi kualitas chatbots dan agen percakapan intel-ligent. *arXiv*. 2017 [2021 Aug 26]:21.
100. Kretschmar K, Tyroll H, Pavarini G, dkk. Kelompok penasihat anak muda NeurOx. dapatkan ponsel Anda menjadi terapis Anda? Perspektif etis anak muda tentang penggunaan agen percakapan otomatis (chatbot) dalam dukungan kesehatan mental. *Biomed Inform Insights*. 2019;11:1178222619829083.
101. Yu Z, Papangelis A, Rudnicki A. TickTock: sistem dialog multi-modal yang berorientasi pada tujuan dengan kesadaran keterlibatan. *Seri simposium AAAI Musim Semi*. Pittsburg: PA; 2015.
102. Bickmore T, Gruber A, Picard R. Membangun aliansi kerja pasien-komputer dalam perubahan perilaku kesehatan otomatis intervensi. *Konseling Pendidikan Pasien*. 2005;59(1):21-30.
103. Bickmore TW, Pfeifer LM, Byron D, dkk. Kegunaan agen percakapan oleh pasien dengan literasi kesehatan yang tidak memadai: bukti dari

- dua uji klinis. *J Health Comm.* 2010;15(Suppl 2):197-210. DOI:10.1080/10810730.2010.499991.
104. Perski O, Crane D, Beard E, dkk. Apakah penambahan chatbot yang mendukung meningkatkan keterlibatan pengguna dengan aplikasi berhenti merokok? sebuah studi eksperimental [koreksi yang dipublikasikan muncul di digit health. 2020; 6: 2055207620930958]. *Digit Health.* 2019;30(5):2055207619880676.
 105. Kamita T, Ito T, Matsumoto A, dkk. Sistem chatbot untuk perawatan kesehatan mental berdasarkan metode konseling SAT. *Mob Inf Syst.* 2019;9517321:1-9517321: 11.
 106. Torous J, Firth J. Efek plasebo digital: kesehatan mental seluler bertemu dengan psikiatri klinis. *Lancet Psychiatry.* 2016;3(2):100-102.
 107. Abd-Alrazaq AA, Rababeh A, Alajlani M, dkk. Efektivitas dan keamanan penggunaan chatbot untuk meningkatkan kesehatan mental: tinjauan dan meta-analisis sistematis. *J Med Internet Res.* 2020;22(7):e16021.
 108. Gabrielli S, Rizzi S, Bassi G, dkk. Keterlibatan dan efektivitas intervensi penanggulangan yang sehat melalui chatbot untuk mahasiswa selama pandemi COVID-19: studi bukti konsep metode campuran. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2021;9(5):e27965. DOI: 10.2196/27965.
 109. Klos MC, Escoredo M, Joerin A, dkk. Chatbot berbasis kecerdasan buatan untuk kecemasan dan depresi pada mahasiswa: uji coba terkontrol secara acak. *JMIR Form Res.* 2021; 5 (8): e20678.
 110. Adamopoulou E, Moussiades L. Chatbots: sejarah, teknologi, dan aplikasi. *ML dengan Appl.* 2020; 2:100006. DOI:10.1016/j.mlwa.2020.100006.
 - **Tinjauan komprehensif tentang sejarah chatbot, termasuk pendekatan teknis, algoritma, dan teknik.**
 111. Neidlein A, Wiesenbach P, Markert K Analisis model bahasa untuk pengenalan metafora. *Prosiding Konferensi Internasional ke-28 tentang Linguistik Komputasi 2020; 2020 8-13 Desember; Barcelona, Spanyol; p. 3722-3736.*
 112. Carpenter J, Crutchley P, Rd Z, dkk. Melihat gambaran "Besar": metode data besar untuk mengeksplorasi hubungan antara penggunaan, pengukuran, dan hasil dalam data intervensi internet [koreksi yang dipublikasikan muncul. *J Med Internet Res.* 2017Dec19; 19(12):e347. *J Med Internet Res.* 2016;18(8):e241. 10.2196/jmir.8099.
 113. Cameron G, Cameron D, Megaw G, dkk. Praktik terbaik untuk merancang chatbot dalam perawatan kesehatan mental - studi kasus di iHelp. *Prosiding Konferensi BCS HCI Internasional ke-32 2018; 2018 Juli 4-6; Belfast, Inggris; hal. 1-5.*
 114. Palanica A, Flaschner P, Thommandram A, dkk. Persepsi dokter tentang chatbot dalam perawatan kesehatan: survei berbasis web cross-sectional. *J Med Internet Res.* 2019;21(4):e12887.
 115. Doraiswamy PM, Blease C, Bodner K. Kecerdasan buatan dan masa depan psikiatri: wawasan dari survei dokter global. *Artif Intell Med.* 2020;102:101753.
 116. Montemayor C, Halpern J, Fairweather A. Pada prinsipnya, hambatan untuk AI yang berempati: mengapa kita tidak dapat menggantikan empati manusia dalam perawatan kesehatan. *AI Soc.* 2021; [2021 Aug 26]; 1-7. 10.1007/s00146-021-01230-z.
 117. Fadhil A, Schiavo G. Merancang chatbot kesehatan. *ArXiv.* 2019; 2021 Aug 26; abs/1902.09022.
 118. Lisetti C, Amini R, Yasavur U, dkk. Anda berubah! agen virtual yang empatik memberikan intervensi kesehatan yang mengubah perilaku. *ACM Trans Inf Syst.* 2013;4(19):1-28. 10.1145/2544103.
 119. Howick J, Morley J, Floridi L. Permainan imitasi empati: uji turing empati untuk bot perawatan dan obrolan. *Pikiran Mach.* 2021;31(3):457-461.
 120. de Gennaro M, Krumhuber EG, Lucas G. Efektivitas chatbot empatik dalam memerangi efek buruk dari pengucilan sosial pada suasana hati. *Psikol Depan.* 2020;10:3061.
 121. Darcy A, Daniels J, Salinger D, dkk. Bukti ikatan tingkat manusia yang dibangun dengan agen percakapan digital: cross-sectional, studi observasional retrospektif. *JMIR Form Res.* 2021; 5 (5): e27868.
 122. Andersson G. Perawatan psikologis yang disampaikan melalui internet. *Annu Rev Clin Psychol.* 2016;12(1):157-179.
 123. Gulliver A, Griffiths KM, Christensen H. Hambatan yang dirasakan dan fasilitator untuk mencari bantuan kesehatan mental pada orang

124. Dubow EF, Lovko KR Jr, Kausch DF. Perbedaan demografis dalam masalah kesehatan remaja dan persepsi tentang agen penolong. *J Clin Child Psychol.* 1990;19(1):44–54. [10.1207/s15374424jccp1901_6](https://doi.org/10.1207/s15374424jccp1901_6).
125. Clarke J, Proudfoot J, Birch MR, dkk. Efek dari efikasi diri kesehatan mental pada hasil dari intervensi ponsel dan web untuk depresi, kecemasan, dan stres ringan hingga sedang: analisis sekunder dari uji coba terkontrol secara acak. *BMC Psychiatry.* 2014;14(1):272. DOI:10.1186/s12888-014-0272-1.
126. Daniel F, Cappiello C, Benatallah B. Bot yang bertindak seperti manusia: berdiri di bawah dan mencegah bahaya. *IEEE Internet Comput.* 2019;23(2):40-49.
127. De Filippis ML, Federici S, Mele ML, dkk. Hasil awal dari tinjauan sistematis: penilaian kualitas agen percakapan (chatbots) untuk penyandang disabilitas atau berkebutuhan khusus. Dalam: Konferensi Internasional tentang Komputer yang Membantu Orang dengan Kebutuhan Khusus. (p. 250-257). Cham: Springer. 2020.
128. Birkhäuser J, Gaab J, Kossowsky J, dkk. Kepercayaan pada profesional perawatan kesehatan dan hasil kesehatan: meta-analisis. *PLoS One.* 2017;12(2):e0170988. DOI:10.1371/journal.pone.0170988.
129. Martinez-Martin N. Mempercayai bot: mengatasi tantangan etika terapi kesehatan mental digital konsumen. Dalam: Bárd I, dan Hildt E, editor. Perkembangan dalam neuroetika dan bioetika. Vol. 3. Inggris: Academic Press; 2020. p. 63-91.
- **Artikel ini memberikan gambaran umum tentang pertimbangan etis dan tantangan dalam kesehatan mental digital konsumen.**
130. Asan O. Perbedaan kontekstual dalam pengukuran dinamis kepercayaan di situs web lintas domain. *IJCSE.* 2012;5(2):91-110.
131. Menuju pembelajaran mesin yang dapat dipercaya. *Nat Biomed Eng.* 2018 Oct;2(10):709-710. DOI:10.1038/s41551-018-0315-x.
132. Larsen ME, Nicholas J, Christensen H, dkk. Penilaian alat ponsel pintar untuk pencegahan bunuh diri. *PLoS One.* 2016; 11(4): e0152285.
133. Akbar S, Coiera E, Magrabi F. Masalah keamanan dengan aplikasi kesehatan seluler yang berhadapan dengan konsumen dan konsekuensinya: tinjauan cakupan. *J Am Med Inform Assoc.* 2020;27(2):330-340.
134. White G. Chatbot nasihat anak gagal mendeteksi pelecehan seksual. *BBC News [Internet].* 2018 Dec 11; [2021 Aug 26]. Teknologi. Tersedia dari: <https://www.bbc.com/news/technology-46507900>
135. Nicholas J, Larsen ME, Proudfoot J, dkk. Aplikasi seluler untuk gangguan bipolar: tinjauan sistematis terhadap fitur dan kualitas konten. *J Med Internet Res.* 2015;17(8):e198.
136. Blease C, Locher C, Leon-Carlyle M, dkk. Kecerdasan buatan dan masa depan psikiatri: temuan kualitatif dari survei fisiologi global. *Digit Health.* 2020;6:205520762096835.
137. Torous J, Andersson G, Bertagnoli A, dkk. Menuju konsensus seputar standar untuk aplikasi ponsel cerdas dan kesehatan mental digital. *World J Psychiatry.* 2019;18(1):97-98. DOI:10.1002/wps.20592.
138. Price II, Nicholson W. Mengatur obat kotak hitam. *Mich L Rev.* 2017;116(3):421.
139. Harvey HB, Gowda V. Bagaimana FDA mengatur AI. *Acad Radiol.* 2020;27(1):58-61.
140. Gerke S, Babic B, Evgeniou T, dkk. Perlunya pandangan sistem untuk mengatur perangkat lunak berbasis kecerdasan buatan / pembelajaran mesin sebagai perangkat medis. *NPJ Digit Med.* 2020;3(1):53. DOI:10.1038/s41746-020-0262-2.
141. Shumanov M, Johnson L. Membuat percakapan dengan chatbot lebih personal. *Comput Hum Behav.* 2021;117:106627. DOI:10.1016/j.chb.2020.106627.
142. Sachan D. Robot swadaya mengusir kesedihan. *Lancet Psychiatry.* 2018;5(7):547.
143. Christensen H, Batterham P, Mackinnon A, dkk. Pencegahan gangguan kecemasan umum menggunakan intervensi web, iChill: uji coba terkontrol terkontrol. *J Med Internet Res.* 2014; 16(9): e199. DOI:10.2196/jmir.3507.
144. Lee YC, Yamashita N, Huang Y. Merancang chatbot sebagai mediator untuk mempromosikan pengungkapan diri yang mendalam kepada profesional kesehatan mental yang nyata. *Prosiding ACM tentang HCI;* 2020. p. 1-27. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3392836>