

# Studi Litelatur Penerapan *Internet of Things* pada Kesehatan Mental

## *A Literature Review: The Application of IoT in Mental Health*

Laila Chuvita<sup>1</sup>, Eliyah A M Sampetoding<sup>2\*</sup>, Yulita Sirinti Pongtaming<sup>3</sup>, Elisa Christiana<sup>4</sup>, Yusri A M Ambabunga<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Magister Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia

<sup>2</sup>Sistem Informasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin

<sup>3</sup>Administrasi Kesehatan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Makassar

<sup>4</sup>Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Madura

<sup>5</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Toraja

<sup>1</sup>[laila.chuvita@ui.ac.id](mailto:laila.chuvita@ui.ac.id); <sup>3</sup>[yulitasirinti@gmail.com](mailto:yulitasirinti@gmail.com); <sup>4</sup>[elisachristiana63@gmail.com](mailto:elisachristiana63@gmail.com); <sup>5</sup>[ambabungayusri@gmail.com](mailto:ambabungayusri@gmail.com); [\\*eacantha@gmail.com](mailto:*eacantha@gmail.com)

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
<p><b>Kata Kunci:</b> Revolusi Industri 4.0 Teknologi Informasi Internet of Things Kesehatan Mental</p>	<p>Revolusi Industri 4.0 salah satunya Teknologi Informasi telah menghasilkan inovasi yang lebih cepat dalam berbagai bidang. Sejak tahun 1990an, peranan Teknologi Informasi menghasilkan pengembangan dan penerapannya pada bidang Ilmu Kesehatan. Salah satu penerapan teknologi informasi pada bidang Kesehatan adalah Telemedicine. Pada perkembangan lanjutan, yakni IoT (Internet of Things) sudah mulai diterapkan pada analisis rekam medik. Selama beberapa tahun terakhir, telah dicoba penelitian terhadap ujicoba penggunaan IoT pada mendeteksi Kesehatan Mental. Dalam beberapa kasus, hasilnya masih belum sesuai dan diharapkan. Studi litelatur ini fokus menganalisis pada beberapa penelitian termuktahir mengenai penerapan IoT pada Kesehatan Mental. Tujuan utama adalah memungkinkan pembaca untuk memahami konsep dasar Kesehatan Mental dan merangsang penelitian lebih lanjut di Indonesia mengenai analisis Kesehatan Mental pada perangkat IoT.</p>
<p><b>Keywords:</b> Industrial Revolution 4.0 Information Technology Internet of Things Mental Health</p>	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p><i>The Industrial Revolution 4.0, one of which is Information Technology, has resulted in faster innovation in various fields. Since the 1990s, the role of Information Technology has resulted in its development and application in the field of Health Sciences. One application of information technology in the field of Health is Telemedicine. In further developments, namely IoT (Internet of Things) has begun to be applied to medical record analysis. Over the last few years, research has been carried out on piloting the use of IoT in detecting Mental Health. In some cases, the results are still not as expected. This literature study focuses on analyzing some of the latest research on the application of IoT in Mental Health. The main objective is to enable readers to understand the basic concepts of Mental Health and stimulate further research in Indonesia on Mental Health analysis on IoT devices.</i></p>

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## I. Pendahuluan

Kemajuan sejarah besar dalam perkembangan dunia adalah Revolusi Industri, dikarenakan semua benda yang kita miliki dan penggunaan saat ini adalah hasil Industri. Revolusi Industri berdampak pada berbagai bidang, yakni sosial, ekonomi, dan politik. Revolusi Industri dimulai sejak tahun 1750 di Eropa, dan selama hampir 300 tahun, revolusi industri sudah sampai ditahap ke-4 yakni dikenal 4.0 yang terjadi pada masa kini. Pada tahun 1990-an menjadi titik awal sejarah dunia melahirkan Revolusi Industri 4.0, yang memiliki makna sebuah tren otomatisasi dan pertukaran data dalam berbagai teknologi.

Hal utama yang ada pada Revolusi Industri 4.0 adalah IoT (*Internet of Things*), komputasi kognitif, komputasi awan, dan keamanan *cyber*. Kemajuan teknologi ini memudahkan berbagai proses semakin cepat, efektif, dan tidak perlu waktu lama (Sagala *et al.*, 2020). Pada awalnya ketika diadaptasi harganya mahal, tetapi selanjutnya semakin murah. Salah satu efek kemajuan Teknologi Telekomunikasi dalam bidang Kesehatan yakni kita kenal dengan nama *Telemedicine*.

*Telemedicine* telah digunakan sejak 1990-an untuk menghubungkan masyarakat kepada penyedia layanan kesehatan. Awalnya layanan teknologi ini digunakan dalam bentuk telepon dan kemudian terus berkembang dengan seiring perkembangan teknologi yang ada. (NHS *The Topol Review*) *Telemedicine* merupakan cara yang efektif untuk mengurangi keterbatasan serta menjembatani pemberian berbagai layanan kesehatan, termasuk kesehatan mental (Budi, FKM UI).

Kesehatan mental merupakan bagian dari kesejahteraan manusia secara keseluruhan. World Health Organization (WHO) telah mendefinisikan kesehatan mental sebagai suatu keadaan sejahtera di mana setiap individu menyadari potensinya sendiri, dapat mengatasi tekanan hidup yang normal, dapat bekerja secara produktif dan bermanfaat, serta mampu berkontribusi pada komunitasnya (Gutierrez, *et al.*, 2021). Selain itu, kesehatan mental mengacu pada kesejahteraan kognitif, perilaku, dan emosional (Pongtambing, *et al.*, 2020). Adapun efek dari kondisi kesehatan mental sendiri dapat mempengaruhi kesehatan fisik dan dapat mempengaruhi kehidupan sehari-hari dan hubungan sosial. Selain itu, kesehatan mental juga mencakup kemampuan seseorang untuk menikmati hidup agar mencapai keseimbangan antara aktivitas hidup dan upaya untuk mencapai ketahanan psikologis (Isabel, *et al.*, 2019).

Penyakit mental telah digambarkan sebagai salah satu masalah kesehatan global paling serius yang ditandai dengan meningkatnya jumlah pasien yang menderita depresi, kecemasan, dan gangguan lainnya. Menurut WHO, saat ini lebih dari 500 juta orang menderita gangguan kesehatan jiwa, antara lain: depresi, skizofrenia, dan demensia, yang lazim terjadi di seluruh dunia (Gutierrez, *et al.*, 2021). Sedangkan di Indonesia, jumlah masyarakat yang mengalami gangguan kesehatan jiwa berada pada angka yang cukup mengkhawatirkan, seperti yang dinyatakan oleh Direktur Jenderal Bina Upaya Kesehatan, Kementerian Kesehatan, Supriyantoro, bahwa dari 150 juta jiwa populasi orang dewasa di Indonesia, sebesar 11,6% atau 17,4 juta jiwa mengalami gangguan mental emosional atau gangguan kesehatan jiwa berupa gangguan kecemasan dan depresi.

Fakta bahwa tingginya angka penderita gangguan kesehatan mental di Indonesia ini berpengaruh terhadap kondisi negara, salah satunya dapat membawa kerugian bagi negara. Beberapa penyebab meningkatnya jumlah penderita gangguan mental, diantaranya biaya yang dibutuhkan untuk menanganinya besar, ketiadaan waktu dikarenakan sibuk, proses administrasi yang memakan waktu dan cukup rumit. Jika tidak dilakukan tindakan medis maupun tindakan penyembuhan secara berkala, maka tingkat stress akan terus meningkat dan menjadi semakin parah.

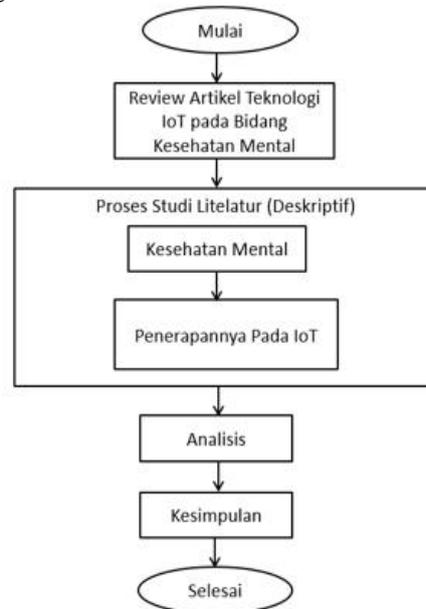
Terdapat fakta bahwa tingginya angka kejadian gangguan kesehatan jiwa tersebut tidak sebanding dengan jumlah fasilitas kesehatan penunjang yang memadai. Menurut Kementerian Kesehatan, terdapat 45 rumah sakit jiwa tersebar di 34 provinsi di Indonesia, namun terdapat pula keterbatasan jumlah psikiater dan psikolog yang memberikan pelayanan. Jumlah ketersediaan tenaga kesehatan tersebut ternyata jauh dari standar yang telah ditetapkan oleh WHO, yaitu perbandingan jumlah tenaga psikiater dan psikolog dibandingkan dengan jumlah penduduk adalah 1:30 ribu orang, atau 0,03 per 100.000 penduduk. Terdapat ketimpangan jumlah tenaga kesehatan mental dan kebutuhan akan fasilitas kesehatan mental di masyarakat tidak hanya terjadi di Indonesia. Secara mengejutkan, WHO mencatat temuan di negara - negara maju masih memiliki pelayanan yang kurang memadai bagi penderita penyakit kesehatan mental yang serius, bahkan ada yang tidak mendapatkan perawatan dalam 12 bulan terakhir (Sari, dkk., 2020) Pengobatan utama yang dibutuhkan oleh penderita gangguan kesehatan mental, diantaranya psikoterapi, penggunaan obat-obatan seperti antidepresan, obat untuk mengatasi kecemasan, stimulant dan obat untuk menstabilkan suasana hati (Khrisna, *et al.*, 2019).

Pelayanan kesehatan mental yang belum memadai tersebut mampu dijemput oleh penggunaan Pelayanan Kesehatan Elektronik (*eHealth Service*). Pelayanan Kesehatan Elektronik merupakan intervensi kesehatan mental yang menjanjikan, khususnya pada kalangan anak muda yang rentan mengalami masalah kesehatan mental. Intervensi kesehatan mental yang dilakukan melalui e Health Service dapat memfasilitasi pelayanan kesehatan mental ditingkat tertentu, khususnya pada kalangan anak muda (Jurnal Toombs, 2020)

Oleh karena itu, IoT adalah solusi yang layak untuk pengembangan dan peningkatan kualitas hidup pasien (Bone, *et al.*, 2017). Teknologi IoT menjanjikan potensi manfaat yang sangat besar dalam penyediaan layanan kesehatan yang cerdas. Namun, di sisi lain, teknologi IoT untuk menangani gangguan Kesehatan mental masih menghadapi banyak tantangan, seperti terminal akhir IoT, kapasitas untuk memproses data besar dan pembuatan jaringan untuk mencapai kinerja yang handal dan efektif (Babar, *et al.*, 2017). Adapun kategori biomarker psikiatri yang mungkin termasuk, diantaranya adalah genetika, protein atau molekul lain, atau neuroimaging dari hasil temuan data penunjang medis. Dengan kemunculan dan penerimaan yang cepat dari teknologi digital, langkah - langkah alternatif keadaan mental dan perilaku sedang dikembangkan agar lebih mudah dilakukan deteksi, diagnosis dan pemantauan (Dimitrov, 2016). Deteksi risiko yang terkait dengan kondisi kesehatan tertentu dapat membantu dokter menerapkan intervensi yang tepat untuk dapat memperlambat perkembangan penyakit itu sendiri, sehingga diperoleh efek yang menguntungkan terhadap kualitas hidup pasien dan meringankan biaya pengobatan (Isabel, *et al.*, 2019).

## II. Metode

Studi Literatur atau biasa disebut dengan studi pustaka merupakan cara untuk menyelesaikan persoalan dengan menelusuri sumber-sumber tulisan yang pernah dibuat sebelumnya. Studi literatur merupakan kegiatan yang harus dilakukan dalam penelitian, khususnya penelitian akademik yang tujuan utama yaitu mencari dasar pijakan untuk memperoleh dan membangun landasan teori, kerangka berpikir, dan menentukan hipotesis penelitian (Sukardi, 2013). Dengan demikian, para peneliti dapat menggolongkan, mengalokasikan, mengorganisasikan, dan menggunakan variasi pustaka dalam bidangnya. Dengan melakukan studi literatur, para peneliti mempunyai pemahaman yang lebih luas dan mendalam terhadap masalah yang hendak diteliti.



Gambar 1. Alur Pikir Penelitian

Artikel ini merupakan studi literatur terkait penggunaan IoT sebagai salah satu solusi untuk mempermudah penanganan kasus gangguan kesehatan jiwa. Sumber informasi bersumber dari artikel ilmiah yang diperoleh dari jurnal ilmiah 5 tahun terakhir yang dicari melalui mesin pencari Google scholar, Proquest dan Research Gate. Kata kunci yang digunakan adalah: teknologi IoT dan kesehatan mental. Pada metode penelitian deskriptif, setelah keseluruhan data terkumpul, maka dilakukan telaah pada artikel - artikel tersebut, kemudian kami lakukan sintesa dari satu isi artikel ilmiah dengan artikel ilmiah lain yang menjadi sumber rujukan. Fokus dari telaah artikel ilmiah meliputi gambaran pengembangan intervensi pada kasus gangguan kesehatan jiwa, prosedur kelayakan intervensi, keterbatasan dari penelitian, dan penerapan hasil untuk studi berikutnya atau penerapan secara klinis nantinya di lapangan.

## III. Hasil dan Pembahasan

### Analisis

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Morr *et al* (2019), keamanan data merupakan tantangan permanen dalam teknologi informasi. Namun, dalam hubungan IoT dan kesehatan mental, keamanan

anggota komunitas virtual itu sendiri sangat sensitif, karena rawan akan pembajakan informasi kesehatan mental terkait data vital yang bisa sangat berbahaya dan mungkin fatal bagi setiap individu. Dengan demikian, tantangan yang dihadapi adalah bagaimana membuat teknologi yang memberikan peluang untuk menunjang pelayanan, keamanan datanya terjaga dan akurasinya tinggi (minim kesalahan). Dengan demikian, IoT adalah faktor penting untuk diteliti dan dikembangkan lebih jauh (Morr, 2019).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Fadhilah, dkk menunjukkan bahwa Perangkat Pemantau Kesehatan Mental Berbasis IoT yang mereka buat dapat bekerja menggunakan sensor - sensor untuk mengukur suhu tubuh dan tegangan kulit. Perangkat Pemantau Kesehatan Mental Berbasis IoT tersebut mampu mengecek secara berkala mengenai tingkat stress pengguna dan dapat memberikan obat secara otomatis, jika tingkat stress yang terdeteksi tinggi. Jadi alat tersebut berfungsi sebagai detektor, alat diagnosis, sekaligus sebagai kotak obat pengingat jika sudah memasuki waktu minum obat, dimana alat tersebut terhubung dengan smartphone (Fadhilah). Tetapi masih terdapat kekurangan dari perangkat yang telah dibuat oleh Fadhilah, dkk, diantaranya dari segi sensor, dikarenakan kadangkala terjadi masalah dalam pembacaan dan mengenai tingkat kecepatan pembacaan sensor yang masih perlu dilakukan peningkatan agar diperoleh hasil yang lebih optimal. Selain itu, keterbatasan dari segi mekanik adalah dari desain, sehingga harapannya berikutnya dapat dilakukan desain yang lebih baik lagi agar hasil pembukaan kotak obat optimal dan dapat terbuka sempurna (Fadhilah).

Aplikasi berbasis IoT telah digunakan secara luas di bidang medis. Adapun penerapannya yaitu pada manajemen informasi pasien, dan manajemen kesehatan. Jaringan sensor tubuh merupakan salah satu teknologi inti yang digunakan dalam IoT untuk memantau pasien. Priyan Kumar, et al telah mengeksplorasi kemungkinan penggunaan pengklasifikasi saraf fuzzy untuk dapat memprediksi penyakit dan mendiagnosisnya melalui penggunaan aplikasi kesehatan berbasis IoT. Chao Li, et al juga telah mengembangkan sistem berbasis IoT untuk memantau penyakit kardiovaskular (Jain, et al., 2020).

Beberapa karya penelitian tersebut telah membuka jalan besar bagi penerapan IoT dalam aplikasi perawatan kesehatan. Ruang lingkup penerapan teknologi inovatif tersebut masih besar dan belum dieksplorasi lebih jauh. Telah ada implementasi penghubung dari sensor biomedis, yang meliputi sensor pulse, sensor suhu dan sensor EKG yang terhubung dengan Raspberry pi 3b plus. Adapun data yang diperoleh menunjukkan bahwa sensor sering dikumpulkan dan disimpan di server IoT sesuai dengan identitas pasien dan kemudian diteruskan ke psikiater, kapanpun diperlukan. Dengan demikian, psikiater dapat menganalisis pasien dengan lebih efisien. Hal tersebut bisa membantu meningkatkan kesejahteraan individu. Hasil review yang dilakukan oleh Jain, et al ini difokuskan untuk menunjukkan gabungan implementasi dari teknologi IoT yang sedemikian rupa sehingga sistem manajemen perawatan kesehatan yang komprehensif dapat dibuat untuk menilai tidak hanya kesehatan fisik, tetapi juga kesehatan mental secara akurat dan lebih mudah (Jain, et al., 2020).

Selanjutnya, dari telaah yang dilakukan oleh Jain, et al, menunjukkan bahwa data yang merangkum fitur - fitur pemantauan kondisi mental tersebut mewakili pula karakteristik lain, seperti lokasi, fitur bicara, aktivitas pasien, dan interaksi dengan beberapa teknologi, seperti smartphone atau smartwatch. Dalam domain kesehatan mental, penelitian telah menunjukkan bahwa hasilnya menunjukkan kondisi mental individu. Gambaran dari hasilnya menunjukkan bahwa ada hubungan secara umum antara depresi dan aktivitas yang tidak banyak bergerak. Mengenai lokasi individu dan mobilitas fisik dapat disimpulkan menggunakan satelit pelacakan, sensor akselerometer, dan trilaterasi yang menggunakan sinyal radio, seperti Wi-Fi. Beberapa penelitian telah menggunakan data tersebut untuk menentukan fitur mobilitas yang selanjutnya berkorelasi dengan depresi berat. Selain itu, pola bicara juga dapat dilacak dengan menggunakan telepon yang tertanam atau mikrofon pada smartwatch. Fitur suara, seperti frekuensi jangkauan, kecepatan bicara, atau volume dapat menjadi indikator yang signifikan untuk menilai kondisi individu berkenaan dengan status kejiwaannya (Gutierrez, et al., 2021).

Adapun data lain, misalnya data fisiologis, seperti ekspresi wajah, detak jantung, gerakan mata, aktivitas electrodermal, dapat menjadi penanda penting untuk menilai kondisi kesehatan mental. Pengenalan pada ekspresi wajah atau perubahan gerakan mata dapat ditentukan oleh kamera yang ditempatkan di ponsel, dimana kamera tersebut dapat memberikan isyarat signifikan terkait dengan kondisi mental pasien. Selain itu, studi tentang gerakan mata dan kedipan mata pada individu yang mengalami depresi dan non-depresi menunjukkan bahwa perbedaan ini layak untuk dijadikan acuan. Di sisi lain, detak jantung juga dapat digunakan untuk menentukan kondisi mental seseorang. Beberapa penelitian telah menentukan bahwa variabilitas denyut jantung memiliki hubungan dengan kematian pada pasien dengan gangguan mental, khususnya yang menderita depresi. Tingkat Electrodermal Activity (EDA) yang lebih tinggi dan tingkat sifat listrik kulit, dapat dilacak menggunakan sensor yang dapat dipakai dan dikembangkan dalam gejala negatif dan hasil fungsional yang buruk di penderita skizofrenia (Gutierrez, et al., 2021).

Selain itu, fitur sosial dapat dianggap terlibat dalam interaksi seseorang dengan orang lain, yang mana hal ini dapat digunakan sebagai indikator kesehatan mental (Abdullah and Choudhury, 2018). Interaksi sosial dapat dilacak menggunakan bluetooth, Wi-Fi atau mikrofon untuk mengenali lokasi dan kedekatan

antar individu. Teknologi ini telah digunakan untuk menangkap gerakan dan interaksi antar pasien skizofrenia, sehingga dapat memberikan informasi mengenai cara pasien skizofrenia berinteraksi satu sama lain (Gutierrez, et al., 2021). Terdapat cara baru untuk mendeteksi dan berpotensi untuk mengobati gangguan mental, dimana hal ini sedang diusulkan dan dikembangkan. Contohnya adalah penggunaan robot sosial yang dapat membantu mengurangi kelelahan mental orang-orang yang berada di isolasi sosial akibat pandemi. Selain itu, penggunaan telorobot dapat memberikan kemampuan untuk mengukur suhu pasien tanpa interaksi fisik (Gutierrez, et al., 2021).

### Pembahasan

IoT adalah sebuah konsep dimana objek memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan manusia. IoT dimulai dari teknologi nirkabel, internet, QR Code, RFID (metode komunikasi), dan Sensor.

Fitriawan, dkk telah mengulas mengenai potensi IoT dan ragam sensor untuk layanan kesehatan. Implementasi dan integrasi dari teknologi IoT ke dalam sistem telemedicine memiliki potensi yang sangat tinggi. Dalam sistem IoT, pengawasan pada pasien dapat dilakukan secara real-time di rumah. Adapun caranya adalah dengan menggunakan berbagai macam sensor untuk membaca berbagai parameter kesehatan atau adanya perangkat yang terpasang pada tubuh untuk memantau kondisi medis secara real-time, yang mana hasilnya nanti dikemas dalam bentuk suatu informasi data medis. Informasi data medis ini lalu dikirimkan ke server melalui internet, yang kemudian digunakan oleh dokter dan tenaga medis lainnya untuk melakukan analisis lebih lanjut (Fitriawan).

Diagnosis kesehatan mental pada tahap awal dapat membantu mengatasi gangguan kesehatan mental secara lebih cepat dan lebih hemat biaya. Sebuah aplikasi yang menyediakan banyak cara untuk mendeteksi kondisi fisik (misalnya jumlah langkah berjalan) dan mental (misalnya suasana hati yang diinputkan datanya oleh pengguna) sebagai data kesehatan, kemudian psikiater dan psikolog dapat mengaksesnya merupakan suatu cara untuk meminimalisir intervensi aktif dari tenaga kesehatan mental, sehingga diharapkan akan lebih efektif karena menghemat waktu, tenaga, dan biaya (Morr, 2019).

Dalam hal tersebut, IoT mewakili peluang untuk mengumpulkan umpan data tanpa hambatan yang berasal dari perangkat yang berbeda dan mengintegrasikannya ke dalam Catatan Kesehatan Elektronik (*Electronic Health Record*, yang disingkat EHR) atau catatan kesehatan pribadi (*Personal Health Record*, yang disingkat PHR). Misalnya dengan adanya sensor, maka dapat dilakukan penangkapan indikator kesehatan mental, seperti variabilitas detak jantung yang dapat digunakan untuk memantau kesehatan mental warga (Morr, 2019).

*Diagnosis Analytics* memberikan kesempatan untuk mendeteksi dan mengenali, dimana datanya nanti akan diinterpretasi untuk digunakan dalam mendiagnosis status kesehatan mental (misalnya stres, kecemasan). Ketika terjadi gangguan kesehatan mental, maka analitik prediktif dapat membantu dalam memprediksi kejadian yang mungkin akan terjadi, sehingga provider melalui tenaga kesehatan mental dapat mengambil beberapa langkah-langkah yang diperlukan untuk menghindari perkembangan gangguan kesehatan mental tersebut sebagai upaya sebagai tindakan preventif (Morr, 2019).

Gutierrez, et al menyatakan bahwa potensi IoT untuk aplikasi kesehatan mental hampir tidak dimanfaatkan. Adapun pengembangan kedepannya masih terhalang oleh beberapa tantangan. Pertama, teknologi penginderaan harus mampu membuat kesimpulan tentang episode kritis. Misalnya, pasien yang menderita depresi berat yang mungkin telah memiliki pikiran untuk bunuh diri sehingga dapat mengalami potensi kematian, maka perangkat harus mampu menyesuaikan diri dengan keadaan ini, namun dengan sedikit atau tanpa intervensi dari peneliti atau teknisi. Salah satu contoh kasus adalah pada pasien dengan skizofrenia yang mungkin cukup lalai dan pelupa karena aspek seperti adanya halusinasi dan oleh karenanya tidak menggunakan perangkat seperti yang telah ditentukan (Ahmad et al., 2020). Selain itu, tantangan yang berikutnya adalah persepsi pasien dapat berubah dari waktu ke waktu karena penyakit, efek samping pengobatan atau peristiwa lain juga dapat mengganggu interaksi pasien dengan teknologi yang digunakan (misalnya, pasien dengan gangguan bipolar mungkin menderita episode manik atau depresi yang mengarah ke perubahan drastis dalam penilaian diri atau persepsi realitas). Kemudian yang terakhir adalah terkait intervensi yang bijaksana, beberapa tantangan belum dibahas dalam hal kebijakan, hukum, dan protokol penelitian. Sebagai contoh, beberapa gejala atau definisi yang disajikan dalam *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM) 5* mungkin tidak jelas atau sulit untuk dioperasionalkan, hal ini mengakibatkan terjadinya tumpang tindih antara gejala dan diagnosis.

### IV. Kesimpulan

Hasil analisis saat ini, diketahui bahwa, Penerapan IoT pada Kesehatan Mental belum maksimal penelitiannya. Berbagai penelitian terkait masih memerlukan integrasi setiap item dalam melakukan analisis objek (manusia) yang dipantau Kesehatan mental nya. Solusi saat ini, Model Penerapan IoT pada bbjek

dalam mengidentifikasi Kesehatan Mental dapat disesuaikan dengan karakteristik sosial budaya dan wilayah berbeda-beda di Indonesia. Selain itu aspek keamanan pada penggunaan database terpusat harus terjamin keamanan data dan rahasia privasi objek ketika sedang dianalisis Kesehatan Mentalnya.

#### Daftar Pustaka

- [1] Abdullah S, and Choudhury T. Sensing Technologies for Monitoring Serious Mental Illnesses. *IEEE Multimed.* 2018; 25: 61–75.
- [2] Ahmad, M., Manapa, E. S., Massi, M. N., Hadju, V., & Usman, A. N. (2020). Increased Leopold palpation knowledge and skills after learning using the preceptorship method. *Enfermería Clínica*, 30, 606-608.
- [3] Babar M, Rahman A, Arif F, and Jeon G. Energy-harvesting based on internet of things and big data analytics for smart health monitoring. *Sustain Comput. Inform. Syst.* 2017.
- [4] Bone D, Lee CC, Chaspari T, Gibson J, and Narayanan S. Signal processing and machine learning for mental health research and clinical applications [perspectives]. *IEEE Sign. Process Mag.* 2017; 34(5): 196–95.
- [5] Darmadi H. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta. 2011.
- [6] Diez IT, Alonso SG, Hamrioui S, Cruz EM, Nozaleda LM, and Franco MA. IoT-based services and application for mental health in the literature. *J of Med Sys.* 2019; 43: 11.
- [7] Dimitrov DV. Medical internet of things and big data in healthcare. *Healthc Inform Res.* 2016; 22(3): 156–63.
- [8] Fadhilah K, Stefanus A, dan Fauzandhiya D. Perangkat pemantau kesehatan mental berbasis IoT. 9th Industrial Research Workshop and National Seminar. 840-47.
- [9] Fitriawan H, Despa D, dan Kustiani I. Potensi Internet of Things (IoT) dan ragam sensor untuk layanan kesehatan. 1-4.
- [10] Gutierrez LJ, Rabbani K, Ajayi OJ, Gebresilassie SK, Rafferty J, Castro LA, and Banos O. Internet of things for mental health: open issues in data acquisition, self-organization, service level agreement, and identity management. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18: 1327.
- [11] Jain Y, Burte A, Gandhi H, and Vora A. Mental and physical health management system using ML, computer vision and IoT sensor network. Fourth International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology. 2020.
- [12] Khrisna BM, Jhansi VC, Shama PS, Leelambika AB, Prakash C, and Manikanta BVVN. Novel solution to improve mental health by ntegrating music and IoT with neural feedback. *J of Computl Inform Sys.* 2019; 15(3): 234-39.
- [13] Kumar P, Lokesh S, Varatharanjan R, Babu G, and Parthasarathy P. Cloud and IoT based disease predict ion and diagnosis system for healthcare using Fuzzy neural classifier. *Fut Gener ion Comp Syst.* 2018; 86: 527-34.
- [14] Li C, Hu X, and Zhang L. The IoT -based heart disease monitoring system for pervasive healthcare service. *Proce Comp Scie.* 2017; 112: 2328–34.
- [15] Morr CE. Virtual communities, machine learning and IoT: opportunities and challenges in mental health research. *Int J of Ext Auto and Conne in Healthc.* 2019; 1(1): 4-11.
- [16] Pongtambang, Y. S. Konsistensi Internal dan Validasi Kriteria pada Alat Ukur Kesehatan Mental Mahasiswa Universitas Hasanuddin. *Gadjah Mada Journal of Psychology (GamaJoP)*, 6(2).
- [17] Sagala, T. W., Manapa, E. A., Ardhana, V. Y. P., & Lewakabessy, G. (2020). Perbandingan Implementasi Manajemen Pengetahuan pada Berbagai Industri. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 1(4), 327-335.
- [18] Sari OK, Ramdhani N, dan Subandi. Kesehatan mental di era digital: peluang pengembangan layanan profesional psikolog. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.* 2020; 4(30): 337-48.