

## Perkembangan Teknologi Kesehatan di Era Society 5.0

Levina Lintang Pramita, Aji Prasetya Wibawa\*

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

\*Penulis korespondensi, Surel: aji.prasetya.ft@um.ac.id

Paper received: 06-07-2022; revised: 16-07-2022; accepted: 30-07-2022

### Abstract

There are so many fields that are important for human beings, and Healthcare is one of those fields, because having a healthy and fit body allows people to do their daily well. Health technology that exists today will have an increasement in the next era, i.e., Society 5.0 era which initiated by Japan. The enhancement of healthcare technology in the coming years aims to improve our personal health standards, leading to better overall well-being for humanity at large scale. The improvement of health technology in the Society 5.0 era can occur due to the improvement of technology itself, starting from AI, robots, 3D printing, and information technology. Indeed, these four technologies are already present in the current era, but they are expected to experience significant growth in the Society 5.0 era, thereby becoming crucial components in various domains, including the healthcare sector. The deployment of these four technologies has a significant influence on the development of novel healthcare technologies, such as disease detection using Artificial Intelligence, robots for medical operations and other medical services, the existence of artificial organs that created by 3d printing, long-distance health services, and the implantation of microchips for health purposes.

**Keywords:** health; healthcare technology; society 5.0

### Abstrak

Kesehatan dianggap sebagai salah satu aspek yang paling penting dalam hidup manusia, karena memiliki tubuh yang sehat dan bugar memungkinkan individu untuk menjalankan aktivitas harian mereka dengan lancar. Teknologi kesehatan yang ada pada saat ini pasti akan mengalami peningkatan di era selanjutnya, yaitu Era Society 5.0 yang dicetuskan oleh Jepang. Peningkatan teknologi kesehatan di masa depan bertujuan untuk peningkatan kualitas kesehatan kita sendiri yang berdampak pada kesejahteraan manusia pada lingkup yang luas. Peningkatan teknologi kesehatan di Era Society 5.0 terjadi karena adanya peningkatan teknologi itu sendiri, mulai dari AI, robot, *3d Printing*, dan Teknologi informasi. Sebenarnya, keempat teknologi tersebut sudah ada saat ini, namun pada Era Society 5.0, teknologi tersebut akan memiliki peningkatan yang sangat tinggi sehingga memiliki peran penting dalam semua bidang, termasuk bidang kesehatan. Penerapan keempat teknologi tersebut berdampak pada munculnya teknologi kesehatan baru, misalnya pendeteksian penyakit menggunakan *Artificial Intelligent*, robot untuk operasi dan pelayanan medis lainnya, adanya organ buatan, layanan kesehatan jarak jauh, serta penanaman chip mikro untuk kepentingan kesehatan.

**Kata kunci:** kesehatan; teknologi kesehatan; society 5.0

### 1. Pendahuluan

Teknologi terdiri dari dua kata, yaitu "techne" dan "logia", yang artinya keahlian dan pengetahuan. Teknologi sendiri mencakup semua alat, mesin, perkakas, senjata, instrumen, perangkat bangunan, pakaian, komunikasi, transportasi, serta jasa atau keterampilan yang dapat dibuat oleh manusia dan juga dapat kita gunakan (Read Bain, 1937). Dengan adanya teknologi, maka diharapkan kehidupan manusia dapat menjadi lebih mudah dari zaman ke zaman.

Saat ini, semua bidang kehidupan manusia tidak terlepas dari teknologi. Salah satunya dalam bidang kesehatan, banyak sekali alat-alat berteknologi terbaru yang digunakan untuk

keperluan kesehatan, mulai dari alat yang digunakan untuk mendiagnosa suatu penyakit hingga yang digunakan untuk menyembuhkan dan mencegah penyakit. Bidang kesehatan ini sangat penting dan pastinya teknologi dalam bidang ini akan selalu dibutuhkan selama manusia belum punah. Kesadaran terkait pentingnya kesehatan pada saat ini semakin meningkat, ditandai dengan semakin meningkatnya kebutuhan masyarakat akan informasi mengenai kesehatan (Marfa, Yulius, dan Halim 2019). Dengan begitu, kesehatan menjadi salah satu bidang yang paling diperhatikan oleh ahli teknologi.

Teknologi kesehatan ini sudah ada mulai dari zaman dahulu hingga era industri 4.0 saat ini yang semakin maju karena adanya IOT, IOS, dan *wireless body area network* yang dilengkapi dengan *Artificial Intelligence* (Sharma, Singh Aujla, dan Bajaj 2019). Meskipun kemajuan teknologi kesehatan yang dicapai saat ini terlihat sangat baik, di masa depan pasti akan terus bertransformasi menjadi lebih baik (Thimbleby 2013). Dengan begitu, teknologi kesehatan yang ada pada era ini pasti akan mengalami peningkatan atau suatu perkembangan pada era society 5.0.

Society 5.0 adalah konsep kehidupan masyarakat dengan manusia sebagai pusatnya yang diluncurkan oleh Jepang (Fukuda, 2020). Era ini masih belum terjadi pada masa sekarang, masih banyak persiapan yang harus dilakukan untuk menyambut era ini. Pasti akan ada masalah kesehatan baru dan suatu target dalam bidang kesehatan yang baru. Untuk dapat menghadapi masalah tersebut dan dapat menggapai target baru tersebut, maka perlu adanya peningkatan teknologi kesehatan yang telah ada pada era saat ini.

## 2. Metode

### 2.1. Teknologi Kesehatan di Era Industri 4.0

Saat ini, era industri 4.0 sedang dijalani oleh seluruh dunia, dimana teknologi mulai bertransisi ke digitalisasi, lingkungan yang serba otomatis, dan sistem gabungan nyata-siber. Pada era industri 4.0 ini, Teknologi yang menjadi fokus utama adalah blockchain, Analitik Data Besar, Kecerdasan Buatan, Internet of Things, dan Komputasi Awan (Paul dkk., 2021). Teknologi di Bidang kesehatan juga akan mengalami perubahan karena adanya tren teknologi tersebut. Pada era industri 4.0, terdapat beberapa teknologi kesehatan, yaitu:

### 2.2. Internet of Medical Things (IoMT)

IoMT adalah suatu istilah baru yang merujuk ke suatu jaringan alat kesehatan yang mampu membuat, mengumpulkan, menyimpan data, berhubungan dengan jaringan komputer, menganalisis data, dan mengirim berbagai macam data yang menunjang kesehatan sendiri (Dash, 2020). Contoh teknologi IoMT adalah konsultasi dan pengobatan jarak jauh, *smart beds*, *Smart diagnostic tools*, *smart patient monitoring tools*, *smart pill bottles*, monitor sinyal organ vital, dan lain sebagainya (Taylor dkk., 2018).

### 2.3. Rekam Medis Elektronik berbasis Blockchain

Dengan menggunakan *Blockchain* sebagai teknologi untuk menyimpan Rekam Medis pasien, maka pasien dapat memiliki hak dalam membagikan data mereka. Pasien dapat memilih siapa saja yang dapat mengakses data rekam medis mereka sendiri. Contoh project yang menerapkan Blockchain pada penyimpanan Rekam Medis adalah MedRec project, Gem Health

Network (GHN), Healthbank, Medicalchain project, dan terdapat lagi pihak lain yang masih mengembangkannya (Agbo dkk., 2019).

### **2.3.1. AI Dalam Teknkologi Kesehatan**

Dalam bidang kesehatan, AI digunakan untuk berbagai macam hal, misalnya sebagai bantuan dalam deteksi dini suatu penyakit, yang dapat dikatakan lebih efisien dan cepat (Joshi & Sabharwal, 2022). Hal ini dapat dilakukan karena AI dapat menentukan suatu pola dan akhirnya dapat mendiagnosa penyakit tersebut berdasarkan polanya.

### **2.3.2. Cloud Computing Dalam Bidang Kesehatan**

Teknologi kesehatan saat ini sudah menggunakan *cloud computing* untuk memonitor pasien serta mengumpulkan dan mentransfer data kesehatan pasien. Layanan *cloud computing* yang digunakan pada hal tersebut misalnya adalah SaaS (*storage as a service*) (Faridi dkk., 2021).

## **2.4. Masalah Kesehatan di Era Society 5.0**

Masalah kesehatan pada Era Society 5.0 nanti pasti tidak jauh berbeda dengan masalah kesehatan pada masa ini. Misalnya masalah kardiovaskular (stroke dan serangan jantung), gangguan motorik (sakit sendi, polio, dll), penyakit flu, dan lain sebagainya pasti masih ada di masa depan. Bahkan tidak menutup kemungkinan akan adanya penyakit baru lainnya seperti misalnya kemunculan Covid-19 baru-baru ini.

## **2.5. Target Kesehatan di Era Society 5.0**

Dengan masalah kesehatan yang masih hampir sama pada era industri 4.0, maka diharapkan pada Era Society 5.0, penyelesaian masalah kesehatan tersebut dapat menjadi lebih baik dan lebih efisien. Tidak hanya itu, adanya kemajuan teknologi di Era Society 5.0 seharusnya dapat membuat teknologi kesehatan ikut mengalami kemajuan. Pola pikir masyarakat di Era Society 5.0 seharusnya juga dapat mengalami peningkatan dari era industri 4.0 ini. Dengan memiliki pola pikir yang lebih baik, maka kesadaran terkait pentingnya kesehatan dapat meningkat di kalangan masyarakat Era Society 5.0 dan akhirnya akan berdampak pada meningkatnya kualitas kesehatan masyarakat. Sebagian besar masalah kesehatan yang ada dapat diminimalisir dengan pola makan yang baik, olahraga, istirahat yang cukup, dan lingkungan yang baik.

## **2.6. Teknologi Baru yang Akan Muncul di Era Society 5.0**

Teknologi kesehatan di masa depan akan menggunakan beberapa teknologi yang akan banyak digunakan di masa depan, misalnya AI, 3D-printing, operasi menggunakan robot, dan Teknologi Informasi (Vatandsoost & Litkouhi, 2019).

### **2.6.1. AI**

Teknologi AI pada Era Society 5.0 pasti telah mengalami banyak peningkatan dibandingkan dengan saat ini. Dengan begitu, akurasi dari penggunaan ai untuk deteksi penyakit akan menjadi sangat tinggi sehingga penggunaan AI untuk pendeteksian penyakit akan marak digunakan di masa depan. Bahkan, deteksi menggunakan AI memakan waktu yang lebih cepat

dan juga bahkan bisa lebih akurat dibandingkan manusia. Selain itu, penggunaan AI akan memakan biaya yang lebih sedikit daripada pendeteksian penyakit secara manual.

### 2.6.2. Robot

Penggunaan robot pada Era Society 5.0 akan banyak diterapkan di berbagai bidang, termasuk dalam bidang kesehatan. Dengan menggunakan robot sebagai alat penunjang kegiatan, seperti dalam hal operasi, maka dapat membuat pekerjaan dokter bedah menjadi lebih mudah dan lebih cepat. Penggunaan robot di Era Society 5.0 di bidang kesehatan akan sangat tinggi, mulai dari proses resepsi hingga operasi akan dilakukan oleh robot, atau paling tidak menggunakan robot sebagai asisten kegiatan.

### 2.6.3. 3D Printing

Teknologi *3D Printing* memiliki banyak kegunaan dan manfaat di masa depan. Dengan adanya kemajuan yang pesat dalam teknologi ini, maka di masa depan penggunaannya akan sangat banyak. Dalam bidang kesehatan, *3D printing* juga akan banyak digunakan, misalnya pembuatan alat medis, replikat bagian tubuh manusia, membuat model 3d dari tumor untuk dipelajari, membuat *splint* jari, mencetak gips, membuat katup jantung buatan, dan pencetakan obat.

### 2.6.4. Teknologi Informasi

Skala dari data yang terkumpul di rumah sakit, laboratorium, klinik, dan departemen operasi sangat luas, sehingga pekerjaan untuk mengaturnya adalah sesuatu yang penting. Contoh penerapan TI pada bidang ini adalah *Telemedicine*, *Telecare*, *E-Healthcare*, *M-Healthcare*, *Nanotechnology*, serta Genomik dan *Big Data*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

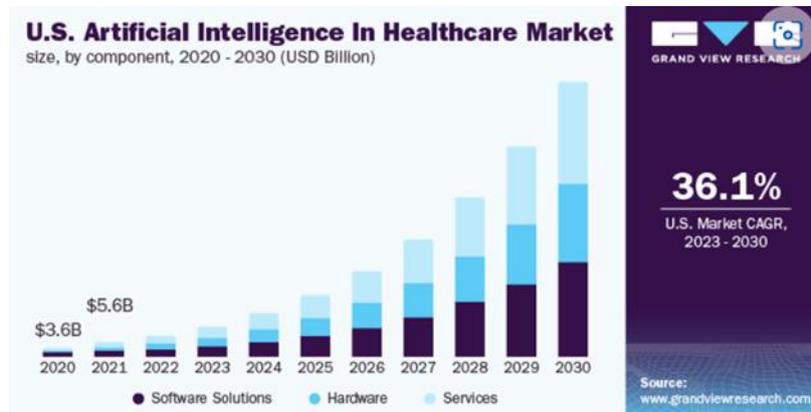
Perkembangan teknologi yang akan muncul pada masa Society 5.0 mengakibatkan munculnya juga perkembangan pada teknologi kesehatan. Dengan adanya perkembangan teknologi kesehatan, maka masyarakat akan dapat mengatasi masalah kesehatannya dengan lebih baik dan lebih mudah. Berikut merupakan beberapa teknologi kesehatan terbaru yang akan muncul di masa depan atau era Society 5.0.

### 3.1. Sistem deteksi penyakit menggunakan AI

Gambar 1 menunjukkan bahwa AI diprediksi akan mengalami peningkatan pasar, yang berarti penggunaan AI akan sangat tinggi. Grafik eksponensial tersebut menunjukkan pertumbuhan yang sangat pesat. Pada tahun 2030 yang sudah masuk pada Era Society 5.0, pasar AI sangat tinggi dan pada tahun-tahun berikutnya akan terus mengalami kenaikan.

Perkembangan dalam teknologi AI akan menyebabkan pada meningkatnya penggunaan AI sendiri di dalam bidang kesehatan. Meskipun pada era Industri 4.0 ini sudah digunakan AI dalam teknologi kesehatan, namun penggunaannya pada era Society 5.0 pasti akan lebih meningkat dan hampir semua fasilitas kesehatan akan menerapkannya. Contoh penggunaan AI dalam bidang kesehatan adalah alat diagnosa kanker kulit, radiologi otomatis, alat pendeteksi alzheimer dan sakit jantung koroner, alat deteksi kanker payudara, alat deteksi kanker

kolorektal, pendeteksi infeksi darah, pendeteksi demam tifoid, serta pendeteksi tumor (Vatandsoost & Litkouhi, 2019).



Gambar 1. Grafik Pasar AI di AS

Penggunaan AI dalam diagnosa penyakit merupakan suatu kemajuan yang patut dibanggakan. Terdapat banyak kasus kesalahan diagnosa yang berakibat fatal, hingga kehilangan nyawa seseorang. Dengan adanya AI yang sangat akurat dalam diagnosa penyakit, maka kasus yang seperti itu tidak akan terjadi. Kemajuan AI yang sangat tinggi di Era Society 5.0 sangat memungkinkan akan munculnya AI yang memiliki keakuratan diagnosa yang lebih baik dibandingkan dengan manusia.

### 3.2. Robot Medis

Penggunaan robot dalam bidang kesehatan pada era ini, Industri 4.0 sudah digunakan, namun tidak akan semarak pada masa Society 5.0. Kemajuan teknologi robotik pada masa tersebut akan berdampak pada meningkatnya penggunaan robot sendiri untuk membantu manusia dalam berbagai bidang, termasuk kesehatan sendiri. Dengan teknologi robotik yang semakin maju, pekerjaan manusia, termasuk dalam bidang kesehatan akan digantikan oleh robot.

Tidak menutup kemungkinan pekerjaan yang dihasilkan oleh robot akan lebih baik daripada yang dihasilkan oleh manusia. Selain itu, dengan menggunakan robot, maka pekerjaan akan menjadi lebih efisien dan lebih cepat. Contoh teknologi robotik dalam bidang kesehatan yang akan digunakan di era Society 5.0 adalah robot asisten pada operasi, robot jarak jauh untuk operasi kanker prostat, robot untuk operasi mikro, asisten robot untuk operasi kepala dan leher, serta robot untuk pelayanan di rumah sakit lainnya.

### 3.3. Organ Buatan

Teknologi *3d-printing* yang maju di masa depan memungkinkan adanya organ buatan yang dapat menyerupai organ asli manusia. Dengan menggunakan *3d-printing* untuk prostetik dan implan yang dapat disesuaikan tergantung pada setiap pasien, maka biaya yang digunakan akan menjadi lebih sedikit. Selain untuk pasien, para calon tenaga medis dapat memanfaatkan organ buatan ini untuk media pembelajaran. Dengan praktek menggunakan organ buatan, maka tenaga medis akan siap ketika praktek nyata di lapangan.

### 3.4. Pengobatan dan Perawatan Jarak Jauh

Dengan adanya kemajuan teknologi informasi di era Society 5.0, maka pelayanan kesehatan jarak jauh akan diterapkan oleh setiap rumah sakit di masa depan. Teknologi informasi di masa depan memungkinkan kondisi pasien di rumah dapat dipantau oleh petugas kesehatan atau dokter secara *real time* dan akurat. Pelayanan jarak jauh ini memiliki banyak keuntungan, misalnya hemat waktu dan juga ruang tunggu karena adanya *Telecare* dan *E-healthcare* serta pasien dapat melakukan reservasi dari rumah dan mereka juga bisa memilih rawat jalan dengan kualitas yang sama baiknya dengan rawat inap di rumah sakit.

### 3.5. Penanaman Chip Mikro

Teknologi di masa depan memungkinkan manusia untuk memiliki chip mikro yang ditanamkan pada tubuhnya. Chip ini memiliki banyak kegunaan untuk menjaga serta meningkatkan kesehatan manusia. Misalnya, chip ini dapat digunakan untuk memonitor status vital, diagnosa dini penyakit, menyediakan informasi kesehatan masing-masing orang, serta untuk memberikan rekomendasi berdasarkan informasi yang didapat dari setiap individu sehingga mereka dapat lebih menjaga kesehatannya dengan baik.

## 4. Simpulan

Dengan melihat teknologi kesehatan yang akan muncul di Era Society 5.0, kita dapat menarik kesimpulan bahwa fasilitas kesehatan di masa tersebut akan berbeda dari masa kini. Rumah sakit masa depan akan membutuhkan ruang yang lebih sedikit karena adanya pengobatan jarak jauh yang maju. Petugas rumah sakit juga akan lebih sedikit dibutuhkan, karena pelayanan medis akan banyak dilakukan oleh robot, serta diagnosa penyakit akan banyak dilakukan oleh AI yang lebih akurat daripada manusia. *Printer 3d* akan sangat dibutuhkan di rumah sakit masa depan karena akan dapat mencetak apapun, mulai dari alat medis, obat, sampai dengan organ buatan, misalnya telinga buatan. Karena berperan penting, maka kemungkinan akan dibutuhkan ruang untuk *printer 3d* di rumah sakit di Era Society 5.0.

## Daftar Rujukan

- Agbo, C. C., Mahmoud, Q. H., & Eklund, J. M. (2019, April). Blockchain technology in healthcare: a systematic review. In *Healthcare* (Vol. 7, No. 2, p. 56). MDPI.
- Dash, S. P. (2020). The impact of IoT in healthcare: global technological change & the roadmap to a networked architecture in India. *Journal of the Indian Institute of Science*, 100(4), 773-785.
- Faridi, F., Sarwar, H., Ahtisham, M., & Jamal, K. (2022). Cloud computing approaches in health care. *Materials Today: Proceedings*, 51, 1217-1223.
- Fukuda, K. (2020). Science, technology, and innovation ecosystem transformation toward society 5.0. *International journal of production economics*, 220, 107460.
- Joshi, D., & Sabharwal, A. (2022). Artificial intelligence in healthcare. Dalam *The Internet of Medical Things: Enabling technologies and emerging applications*. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns2.5987>
- Kurniawan, A. (17). Definisi, Pengertian Teknologi Menurut Para Ahli Dan Perkembangannya. Diakses dari: [www.gurupendidikan.co.id/17-definisi-pengertian-teknologi-menurut-para-ahli-dan-perkembangannya](http://www.gurupendidikan.co.id/17-definisi-pengertian-teknologi-menurut-para-ahli-dan-perkembangannya).
- Marfa, F. P., Yulius, Y., & Halim, B. (2019). Kampanye Kesadaran Diri Pentingnya Menjaga Kesehatan Mata Sejak Dini Tahun 2018. *Besaung: Jurnal Seni Desain dan Budaya*, 4(2).
- Paul, S., Riffat, M., Yasir, A., Mahim, M. N., Sharnali, B. Y., Naheen, I. T., ... & Kulkarni, A. (2021). Industry 4.0 applications for medical/healthcare services. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 10(3), 43.
- Aujla, D. S. G. S., & Bajaj, R. Evolution from ancient medication to human-centered Healthcare 4.0: A review on health care recommender systems.

- Haughey, J., Taylor, K., Dohrmann, M., & Snyder, G. (2018). Medtech and the internet of medical things: How connected medical devices are transforming health care. *Deloitte*.
- Thimbleby, H. (2013). Technology and the future of healthcare. *Journal of public health research, 2(3)*, jphr-2013.
- Vatandoost, M., & Litkouhi, S. (2019). The future of healthcare facilities: how technology and medical advances may shape hospitals of the future. *Hospital Practices and Research, 4(1)*, 1-11.