

---

## PEMANFAATAAN TEKNOLOGI ROBOT DALAM MANAJEMEN RUANG PERAWATAN COVID-19

Oleh

Esti Giatrininggar<sup>1</sup>, Roro Tutik Sri Hariyati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Magister Ilmu Keperawatan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Depok

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia, Depok

E-mail: <sup>1</sup>[esti.giatrininggar11@ui.ac.id](mailto:esti.giatrininggar11@ui.ac.id)

---

### Article History:

Received: 14-12-2021

Revised: 14-01-2022

Accepted: 20-01-2022

### Keywords:

COVID-19. Pandemi. Robot.  
Medical robot

**Abstract:** Wabah COVID-19 pada akhir tahun 2019, membuat tenaga kesehatan mengalami salah satu masa tersulit dalam penanggulangan sebuah wabah. Kecepatan penyebaran virus membuat dunia harus segera melakukan langkah-langkah efektif dalam mencegah penyebaran yang lebih luas. Fasilitas kesehatan menjadi salah satu ujung tombak dalam penanganan COVID-19. Tenaga kesehatan sebagai garda terdepan menghadapi berbagai dilema selama penanganan wabah ini. Risiko penularan yang cukup tinggi, membuat penularan terhadap tenaga kesehatan tidak dapat dihindarkan. Oleh karena itu, pemanfaatan kemajuan teknologi perlu dipertimbangkan. Penelitian ini menggunakan metode literatur review. Database yang digunakan bersumber dari Science Direct, PROQUEST, scopus, dan Sage Publication. Salah satunya pemanfaatan teknologi di fasilitas kesehatan diantaranya penggunaan teknologi robot. Teknologi robot dapat dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas diantaranya distribusi logistik, pemberian medikasi, skrining, penegakan diagnosis, dan monitoring tanda-tanda vital. Fasilitas kesehatan yang menangani pasien COVID-19 diharapkan dapat menerapkan teknologi robot untuk mengurangi paparan virus kepada tenaga kesehatan.

---

## PENDAHULUAN

Akhir Desember 2019, dunia dikejutkan dengan diumumkannya virus baru yaitu coronavirus jenis baru (SARS-CoV-2). Wuhan, sebuah kota di provinsi Hubei, Cina diduga menjadi tempat pertama kali virus tersebut ditemukan. Virus SARS-CoV-2 menyebar dengan cepat ke seluruh dunia. Sehingga pada tanggal 9 Maret 2020, *World Health Organization* (WHO) mendeklarasikan COVID-19 sebagai pandemi global ([covid19.go.id](https://covid19.go.id), 2021)

Kecepatan penyebaran virus yang sangat cepat (*super spreader*) membuat jumlah individu yang terinfeksi sangat tinggi. Sampai saat ini COVID-19 sudah menyebar ke lebih dari 219 negara sebagai pandemic Global (Rahman, 2021). Berdasarkan data WHO per

tanggal 18 Oktober, terdapat 240.061.454 kasus terkonfirmasi di seluruh dunia, dengan kasus kematian sebesar 4.887.600 kasus.

Sektor kesehatan menjadi salah satu sektor yang terdampak COVID-19. Tantangan ini semakin berat karena ketidaksiapan fasilitas kesehatan dalam menghadapi pandemi COVID-19. Kurangnya pengobatan standar, protokol, peralatan medis, dan pedoman membuat kinerja di lapangan terlihat tidak kompeten (Sarker, Sujan et al, 2021). Hal ini tentu saja menjadi tantangan tersendiri bagi rumah sakit dalam melakukan manajemen ruang perawatan khususnya isolasi. Persiapan tidak hanya terkait sarana namun juga prasarana,

Selama keadaan darurat berlangsung, tenaga kesehatan profesional menjadi garda terdepan dalam melakukan berbagai upaya penanganan COVID-19. Mulai dari penegakan diagnosis sampai pemberian tindakan keperawatan. Setiap fase siklus, memiliki risiko penularan tinggi terhadap tenaga kesehatan,

Hal ini tentu saja menjadi tantangan tersendiri bagi para peneliti dalam menjawab upaya yang dilakukan dalam rangka melindungi tenaga kesehatan dari penularan infeksi COVID-19. Para peneliti dunia mulai melirik penggunaan teknologi dalam menjawab tantangan ini. Penggunaan *Artificial Intelligence* dan *robotic* menjadi salah satu potensi yang dapat digunakan karena sudah terbukti secara empiris dan teori (Sarker, Sujan et al, 2021).

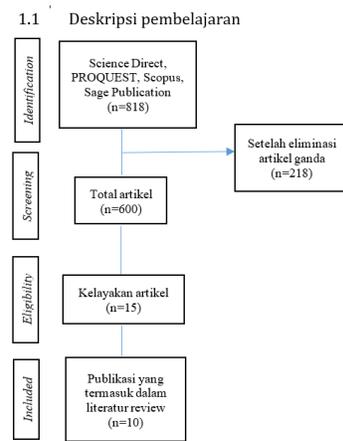
#### 1. Tujuan

*Literatur Review* ini bertujuan untuk menggambarkan pemanfaatan teknologi robot di ruangan perawatan COVID-19 dan perannya dalam manajemen dan kontrol penyebaran COVID-19.

### METODE PENELITIAN

*Literatur review* ini menggunakan metode PRISMA untuk menggambarkan pemanfaatan teknologi robot di ruangan perawatan COVID-19 dan perannya dalam manajemen dan kontrol penyebaran COVID-19.

### HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Proses seleksi literatur yang diadaptasi dari PRISMA

#### 1. Moda-Moda Transmisi COVID-19

Terdapat beberapa kemungkinan moda transmisi COVID-19, yakni dapat melalui

percikan (droplet), udara (*airborne*), fomit, fekal-oral, melalui darah, ibu ke anak, dan binatang ke manusia (WHO, 2020).

a. Transmisi melalui kontak dan droplet

Transmisi SARS CoV-2 dapat terjadi melalui sekresi individu yang terinfeksi seperti melalui air liur ataupun droplet saluran pernapasan. Transmisi melalui droplet dapat terjadi dalam jarak kurang dari satu meter dengan orang yang terkonfirmasi SARS CoV-2 terutama yang memiliki gejala batuk dan bersin. Transmisi tersebut dapat terjadi melalui berbagai aktivitas seperti berbicara bahkan bernyanyi. Penularan dapat terjadi jika droplet saluran pernapasan yang mengandung virus mencapai area mulut, hidung, ataupun mata orang yang rentan dan memiliki risiko tinggi untuk terinfeksi. (WHO, 2020).

b. Transmisi melalui udara

Transmisi melalui udara didefinisikan sebagai penyebaran agen infeksius yang diakibatkan oleh penyebaran droplet nuclei (aerosol) yang tetap infeksius saat melayang di udara dan bergerak hingga jarak yang jauh (WHO, 2020). Transmisi melalui udara dapat disebabkan oleh prosedur medis yang menimbulkan aerosol, seperti pemasangan selang nafas (ETT) pada pasien gagal napas yang akan menggunakan ventilator. Pemahaman akan fisika embusan udara dan fisika aliran udara telah menghasilkan hipotesis-hipotesis tentang kemungkinan mekanisme transmisi SARS-CoV-2 melalui aerosol (WHO, 2020). Berdasarkan hipotesis tersebut dapat disimpulkan bahwa saluran napas menghasilkan aerosol melalui kegiatan bernapas dan berbicara (WHO, 2020). Penelitian yang dilakukan di pelayanan kesehatan yang merawat pasien COVID-19, namun tidak menjalankan prosedur yang menghasilkan aerosol, melaporkan adanya RNA SARS-CoV-2 di sampel udara. Sedangkan penelitian lain di pelayanan kesehatan dan bukan tempat pelayanan kesehatan tidak menemukan keberadaan RNA SARS-CoV-2 (WHO, 2020). Laporan-laporan klinis baru di mana tenaga kesehatan yang terpapar kasus indeks COVID-19 di mana prosedur yang menghasilkan aerosol dilakukan tidak menemukan transmisi nosokomial jika kewaspadaan kontak dan droplet digunakan secara tepat, seperti mengenakan masker medis sebagai bagian dari alat pelindung diri (APD).

c. Transmisi fomit

Sekresi saluran pernapasan atau droplet yang dikeluarkan oleh orang yang terinfeksi dapat mengontaminasi permukaan dan benda, sehingga terbentuk fomit (permukaan yang terkontaminasi). Virus dan/atau SARS-CoV-2 yang hidup dan terdeteksi melalui RTPCR dapat ditemui di permukaan-permukaan tersebut selama berjam-jam hingga berhari-hari, tergantung lingkungan sekitarnya (termasuk suhu dan kelembapan) dan jenis permukaan. Konsentrasi virus dan/atau RNA ini lebih tinggi di fasilitas pelayanan kesehatan di mana pasien COVID-19 diobati. (WHO, 2020).

d. Transmisi lainnya

RNA SARS-CoV-2 juga telah dideteksi di sampel-sampel biologis, termasuk urine dan feses beberapa pasien. Sebuah penelitian menemukan SARS-CoV-2 hidup di urine seorang pasien (WHO, 2020).

a. Penggunaan robot di fasilitas kesehatan

Penggunaan robot di fasilitas kesehatan meningkat tajam. *The International Federation*

*of Robots* (IFR) memperkirakan tren peningkatan robot di dunia medis pada beberapa tahun ke depan akan mencapai angka 9.1 juta dolar AS (Khan, Zeashan hameed et al, 2020). Robot tidak hanya membantu tenaga medis dalam mengangkat benda berat namun membantu mengurangi beban kerja dan meningkatkan efisiensi pekerja di fasilitas kesehatan (Khan, Zeashan hameed et al, 2020). Salah satu penggunaan robot di fasilitas kesehatan adalah *Nurse Robot*. Robot ini dimaksudkan untuk mendampingi dokter di rumah sakit dengan sifat dan sikap yang sama dengan perawat sesungguhnya.

b. *Telehealthcare service* selama pandemi COVID-19

Banyak rumah sakit menggunakan robot cerdas untuk mengurangi tekanan pekerjaan di ruang perawatan. ZoraBots, salah satu perusahaan di Belgia mengembangkan sebuah robot cerdas yang diberi nama CRUZR. Robot ini digunakan di rumah sakit dan area-area yang menjadi lini terdepan dari dalam penanganan COVID-19. Robot ini dapat berinteraksi dengan pengunjung, mengukur suhu dan berinteraksi dengan menggunakan 53 bahasa. Selain itu, Spanyol juga salah satu negara yang mendukung pengembangan *telehealthcare* selama COVID-10. (Sarker, Sujan et al, 2021). Sedangkan di Cina, Robot patrol di rumah sakit di Shenyang di Provinsi Liaoning timur laut Cina menggunakan robot untuk mengukur suhu tubuh (Khan, Zaeshan Khameed et al, 2020). Selain itu penggunaan robot juga ditujukan untuk robot medis, robot pembersih, robot desinfektan UV selama pandemi COVID-19 (Yoganandhan, A et al, 2020)

**Tabel 1. Penelitian *Robotic* di fasilitas kesehatan selama pandemi COVID-19**

No	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Sarker, Sujan et al (2021)	<i>Robotics and artificial intelligence in healthcare during COVID-19 pandemic : A systematic review</i>	<i>PRISMA</i>	Kecerdasan buatan dan penggunaan robot banyak digunakan pada pelayanan COVID-19. Pada area berisiko tinggi, penggunaan robot ditujukan untuk melakukan pemantauan, pengiriman, dan rantai pasokan.
2	Freeman, David et al (2020)	<i>Robotics in simulated COVID-19 Patient Room for Health Care Worker Effector Task : Preliminary, Feasibility Experiments</i>	<i>prospective proof-of-concept feasibility and design pilot study</i>	Kelayakan robot untuk melakukan lima tugas efektor tingkat ICU untuk tim kesehatan yang berpotensi mengurangi limbah APD dan mengurangi paparan pasien COVID-19. Ini masih merupakan langkah awal, dan diharapkan akan ada pengembangan lebih lanjut sebagai respon terhadap wabah yang mungkin akan terjadi di masa depan demi mengurangi

				limbah APD dan paparan terhadap tenaga kesehatan.
3	Khan, Zeashan Hameed et al (2020)	<i>Robotics utilization for Healthcare Digitization Global COVID-19 Management</i>	<i>Phenomenological research</i>	Manajemen yang efektif dari COVID-19 dapat secara signifikan mengurangi jumlah pasien dan korban yang terinfeksi seperti di Cina. Peralatan pendukung dan infrastruktur robot memberikan dampak yang positif dalam pengendalian wabah ini. Penggunaan robot dalam fasilitas kesehatan secara signifikan meningkatkan keselamatan dan kualitas sistem manajemen kesehatan dibandingkan sistem manual.
4	Gibelli, Filippo et al (2021)	<i>The Increasing Centrality of Robotic Technology in the Context of Nursing Care : Bioethical Implications Analyzed through a Scoping Review Approach</i>	<i>PRISMA</i>	Peran robot dalam asuhan keperawatan perlu dipertimbangkan. Pembagian antara asuhan yang dapat dikerjakan oleh robot perlu dipertegas karena ada kaitannya dengan etik keperawatan
5	Rahman, Md Mijanur (2021)	<i>A Comprehensive Study of Artificial Intelligence and Machine Learning Approaches in Confronting the Coronavirus (COVID-19) Pandemic</i>	<i>PRISMA</i>	Robot digunakan untuk mengirimkan pasokan medis di rumah sakit dan area isolasi. Beberapa potensial penggunaan kecerdasan buatan diantaranya untuk deteksi dini, <i>tracing</i> , dan penegakan diagnosis, pengobatan, dan pelayanan sosial
6	Bartosiak, Marcin (2021)	<i>Advance robotics as a support in Healthcare Organizational Response. A COVID-19 Pandemic case</i>	<i>PRISMA</i>	Penggunaan robot memiliki kelebihan dan kekurangan dalam manajemen keadaan darurat seperti wabah COVID-19. Salah satunya dapat mengurangi anggaran penggunaan APD. Selain itu, karena tidak bertemu secara langsung dengan pasien terkonfirmasi, tenaga medis merasa lebih aman dari risiko

				tertulan COVID-19
7	Wang, Xi Vincent & Wang, Lihui (2021)	<i>A Literature survey of the robotic technologies during the COVID-19 pandemic</i>	<i>PRISMA</i>	Penularan COVID-19 menempatkan semua termasuk tenaga kesehatan yang kontak dengan pasien terkonfirmasi berada dalam zona bahaya. Oleh karena itu, penggunaan robot direkomendasikan untuk memainkan peranan penting dalam perang melawan pandemic.
8	Fan, Yunzhou et al (2021)	Intelligent disinfection robots assist medical institutions in controlling environmental surface disinfection	<i>Experimental</i>	Pembersihan lingkungan merupakan salah satu cara rumah sakit dalam pencegahan dan pengendalian infeksi. Robot desinfeksi menerapkan algoritme kecerdasan buatan dan teknologi dalam melakukan proses desinfeksi area rumah sakit. Sehingga, dapat mengurangi kontak langsung antara lingkurang yang terinfeksi dengan perawat atau tenaga medis lainnya.
9	Yoganandhan, A et al (2020)	<i>Retrospective and prospective application of robots and artificial intelligence in global pandemic and epidemic diseases</i>	<i>PRISMA</i>	Pandemi COVID-19 menempatkan tenaga medis sebagai garda terdepan yang sangat rentan terinfeksi. Untuk melindungi dan mendukung kinerja tenaga medis, penggunaan robot menjadi salah satu teknologi yang menjanjikan. Beberapa negara sudah menggunakan teknologi robot medis, robot pembersih, robot desinfektasn UV selama pandemic COVID-19.
10	Lanza, Francesco et al (2020)	<i>Agents and robots for collaborating and supporting physicians in healthcare scenarios</i>	<i>Experimental</i>	Penggunaan robot dalam pelayanan kesehatan salah satunya bertindak sebagai teleoperator. Robot tidak bertindak sendiri namun deprogram berdasarkan kebutuhan. Penggunaan robot

				dapat meningkatkan efisiensi fasilitas kesehatan dan mengurasngi risiko infeksi terutama saat pandemic COVID-19.
--	--	--	--	--

## KESIMPULAN

Perkembangan teknologi terutama dalam bidang kecerdasan buatan dimanfaatkan untuk pengembangan robot di fasilitas kesehatan. Penggunaan robot di fasilitas kesehatan memberikan berbagai manfaat terutama ketika dunia menghadapi wabah COVID-19. Berbagai manfaat yang didapat salah satunya mengurangi kontak langsung antara tenaga medis dengan pasien terkonfirmasi. Sehingga, risiko penularan virus ke tenaga medis dapat diminimalkan. Selain itu penggunaan robot dalam fasilitas kesehatan dapat digunakan sebagai sarana pengiriman logistik maupun medikasi di ruang perawatan. Teknologi robot juga dimanfaatkan untuk melakukan pemantauan tanda-tanda vital pasien yang secara otomatis akan terpantau oleh tenaga kesehatan. Penggunaan robot juga dapat meningkatkan efisiensi rumah sakit terutama dalam penggunaan alat pelindung diri (APD).

### Rekomendasi

Rumah sakit, dalam hal ini sebagai pengguna teknologi robot harus memperhatikan pembagian peran yang jelas antara tenaga kesehatan dan robot. Selain itu, isu terkait keselamatan pasien perlu diperhatikan. Kegagalan program, kesalahan komunikasi antara tenaga kesehatan, atau malfungsi robot berisiko menyebabkan perilaku tidak normal dari robot. Hal ini tentu saja membahayakan keselamatan pasien.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Fakultas Ilmu Keperawatan, khususnya dosen pembimbing Mata Ajar Sistem Informasi Manajemen yang mendukung dalam pembuatan literatur review ini

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Oishi, M. S. S. Tanjim, M. M. Palash, S. Barua, M. R. Sarkar and S. A. Rafi, "Cyclic Task-Based Affordable Robot for Medicine-Intake Purpose of COVID-19 Patient," 2021 2nd International Conference on Robotics, Electrical and Signal Processing Techniques (ICREST), 2021, pp. 403-407, doi: 10.1109/ICREST51555.2021.9331070.
- [2] Bartosiak M, Bonelli G, Maffioli LS, Palaoro U, Dentali F, Poggialini G, Pagliarin F, Denicolai S, Previtali P. Advanced Robotics as a Support in Healthcare Organizational Response. A COVID-19 Pandemic case. Healthc Manage Forum. 2021 Oct 13:8404704211042467. doi: 10.1177/08404704211042467. Epub ahead of print. PMID: 34643119.
- [3] Fan, Y., Hu, Y., Jiang, L., Liu, Q., Xiong, L., Pan, J., ... Zhang, Q. (2021). Intelligent disinfection robots assist medical institutions in controlling environmental surface disinfection. *Intelligent Medicine*, 1(1), 19–23. doi:10.1016/j.imed.2021.05.004
- [4] Filippo Gibelli, Giovanna Ricci, Ascanio Sirignano, Stefania Turrina, Domenico De Leo, "The Increasing Centrality of Robotic Technology in the Context of Nursing Care: Bioethical Implications Analyzed through a Scoping Review Approach", *Journal of Healthcare Engineering*, vol. 2021, Article ID 1478025, 28 pages, 2021.

<https://doi.org/10.1155/2021/1478025>

- [5] Freeman, W. D., Sanghavi, D. K., Sarab, M. S., Kindred, M. S., Dieck, E. M., Brown, S. M., ... Simon, L. V. (2021). Robotics in Simulated COVID-19 Patient Room for Health Care Worker Effector Tasks: Preliminary, Feasibility Experiments. *Mayo Clinic Proceedings: Innovations, Quality & Outcomes*, 5(1), 161–170. doi:10.1016/j.mayocpiqo.2020.12.0
- [6] G.-Z. Yang, B. J. Nelson, R. R. Murphy, H. Choset, H. Christensen, S. H. Collins, P. Dario, K. Goldberg, K. Ikuta, N. Jacobstein, D. Kragic, R. H. Taylor, M. McNutt, Combating COVID-19—The role of robotics in managing public health and infectious diseases. *Sci. Robot.* 5, eabb5589 (2020).
- [7] Khan, Z. H., Siddique, A., & Lee, C. W. (2020). Robotics Utilization for Healthcare Digitization in Global COVID-19 Management. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(11), 3819. doi:10.3390/ijerph17113819
- [8] Lanza, F., Seidita, V., & Chella, A. (2020). Agents and robots for collaborating and supporting physicians in healthcare scenarios. *Journal of Biomedical Informatics*, 108, 103483. doi:10.1016/j.jbi.2020.103483
- [9] Rahman, M. M., Khatun, F., Uzzaman, A., Sami, S. I., Bhuiyan, M. A.-A., & Kiong, T. S. (2021). A Comprehensive Study of Artificial Intelligence and Machine Learning Approaches in Confronting the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. *International Journal of Health Services*, 002073142110174. doi:10.1177/00207314211017469
- [10] Sarker, S., Jamal, L., Ahmed, S. F., & Irtisam, N. (2021). Robotics and artificial intelligence in healthcare during COVID-19 pandemic: A systematic review. *Robotics and Autonomous Systems*, 146, 103902. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.robot.2021.103902>
- [11] Wang, X. V., & Wang, L. (2021). A literature survey of the robotic technologies during the COVID-19 pandemic. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 823–836. doi:10.1016/j.jmsy.2021.02.005
- [12] WHO. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Diakses pada 17 Oktober 2021, dari <https://covid19.who.int/>
- [13] WHO. Transmisi SARS-CoV-2: implikasi terhadap kewaspadaan pencegahan infeksi. Diakses pada 17 Oktober 2021 dari [https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/transmisi-sars-cov-2---implikasi-untuk-terhadap-kewaspadaan-pencegahan-infeksi---pernyataan-keilmuan.pdf?sfvrsn=1534d7df\\_4](https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/transmisi-sars-cov-2---implikasi-untuk-terhadap-kewaspadaan-pencegahan-infeksi---pernyataan-keilmuan.pdf?sfvrsn=1534d7df_4)
- [14] Yoganandhan, A., Rajesh Kanna, G., Subhash, S. D., & Hebinson Jothi, J. (2021). Retrospective and prospective application of robots and artificial intelligence in global pandemic and epidemic diseases. *Vacunas*, 22(2), 98–105. doi:10.1016/j.vacun.2020.12.004