

## RANCANG BANGUN PROTOTIPE MEKANISME PEMBUKA PINTU PADA ROBOT ASISTEN MEDIS

Donny Suryawan<sup>1\*</sup>, Muhammad Al Qadim<sup>1</sup>, A Nugroho Adi<sup>1</sup>, Purtojo<sup>1</sup>, R Irvan Rinaldi<sup>1</sup>, F Alfian<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Sleman, Indonesia 55584

\* Correspondence: donny.suryawan@uii.ac.id

### Abstrak

Total tenaga Kesehatan yang meninggal akibat infeksi COVID-19 mencapai dua ribu orang. Banyaknya korban dari tenaga medis tentu perlu menjadi perhatian. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi bertambahnya korban dari tenaga medis adalah mengurangi kontak tenaga medis dengan pasien terinfeksi COVID-19. Penggunaan robot asisten medis yang dapat dikendalikan jarak jauh merupakan salah satu alternatif solusi yang mulai banyak dikembangkan selama pandemi. Hanya saja pengembangan robot asisten medis yang kebanyakan dikembangkan tidak memiliki mekanisme untuk membuka pintu. Sehingga kinerja robot menjadi kurang efektif, jika tenaga kesehatan masih harus membukakan pintu untuk robot. Oleh karena itu, perlu pengembangan mekanisme pembuka pintu pada robot asisten medis. Pengembangan mekanisme pembuka pintu yang dilakukan ditujukan untuk dipasang pada robot asisten medis yang dikembangkan di prodi Teknik mesin UII. Mekanisme tersebut menggunakan dua aktuator sebagai penggerak. Perancangan dilakukan dengan membuat desain dan prototipe dari mekanisme tersebut. Hasil perancangan menunjukkan bahwa mekanisme yang dirancang mampu membantu robot asisten medis untuk membuka pintu. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa dari sepuluh kali pengujian, tidak ada proses membuka pintu yang gagal. Hanya saja, masih terdapat kendala yaitu roda gigi reduksi patah saat terkunci dan robot mengayun saat membuka pintu yang perlu menjadi catatan untuk pengembangan ke depan.

**Kata Kunci:** Robot; Medis; Mekanisme; COVID-19

Received: 09 Desember 2022

Revised: 24 April 2025

Accepted: 24 April 2025

Published: 01 July 2025

DOI: 10.31884/jtt.v11i2.469



Copyright: © 2025 by JTT

### Abstract

*The total number of health workers who died from COVID-19 infection reached two thousand people. The number of victims from medical personnel certainly needs to be a concern. Reducing the contact of medical workers with infected patients is an alternative solution to reduce the number of victims. Medical assistant robots are an alternative solution for helping medical workers to provide service to the infected patient. But, the most medical assistant robot did not have a mechanism to open the door. So, the robot becomes less effective if the health workers still have to open the door for the robot. Because of that, it is very crucial to develop a mechanism to open the door on a medical assistant robot. The research is focused on developing an opening door mechanism for the medical assistant robot that was made before. The results show that the opening door mechanism can help the medical assistant robot open the door. The test results also show that none of the door opening processes failed during ten times testing.*

**Keywords:** Medical; Robot; Assistant; COVID-19

## 1. PENDAHULUAN

Total jumlah kasus yang terkonfirmasi virus COVID-19 di Indonesia adalah 4,24 juta. Jumlah tersebut termasuk 143 ribu orang korban meninggal dunia (Ritchie, et al., 2021). Jumlah kasus tersebut masih terus bertambah karena pandemi COVID-19 masih terus berlangsung dengan varian-varian baru. Pandemi COVID-19 juga menimbulkan korban pada kalangan tenaga kesehatan. Lebih dari 2 ribu tenaga medis meninggal akibat terinfeksi COVID-19 (Pusara Digital Tenaga Kesehatan 2021). Banyaknya jumlah korban pada tenaga kesehatan tentu perlu menjadi perhatian mengingat tenaga kesehatan merupakan garda depan dalam menangani pasien yang terinfeksi COVID-19. Pencegahan infeksi COVID-19 pada tenaga kesehatan dapat dikurangi dengan mengganti pelaksanaan tugas rutin seperti mengantar makanan, obat maupun pelayanan yang tidak mendesak dengan robot. Penggantian tersebut akan mengurangi kontak langsung antara tenaga kesehatan dengan pasien COVID-19 sehingga dapat mencegah terjadinya penularan virus.

Pengembangan robot untuk keperluan pencegahan penularan virus memang tidak banyak dilakukan sebelum adanya pandemi COVID-19. Pengembangan robot yang berkaitan dengan penanganan pandemi baru mulai muncul saat pandemi sudah berlangsung. Salah satu robot yang dikembangkan oleh beberapa perguruan tinggi adalah robot asisten medis yang dikendalikan jarak jauh untuk menggantikan petugas kesehatan dalam memberikan pelayanan rutin pada pasien COVID-19. ITS dan Unair berkolaborasi dalam pengembangan robot yang diberi nama RAISA (ITS NEWS 2021). Robot tersebut memiliki fungsi memberikan pelayanan rutin berupa pengantaran makanan, obat, ataupun untuk konsultasi jarak jauh antara dokter dengan pasien. Perguruan tinggi lain yang mengembangkan robot serupa antara lain adalah UMS dengan nama SuryaMU (UMS 2020), UNESA dengan nama KECE (Kompas 2020), dan UII dengan robot UMARnya. Penelitian yang telah dilakukan pada robot UMAR UII antara lain adalah perancangan struktur robot, simulasi pembebanan dan perancangan perangkat lunak (Suryawan, Adinandra, et al. 2021) serta analisis kinerja gerak robot dengan konfigurasi 3 aktuator (Suryawan, Buchori, et al. 2022). Hanya saja, hal yang perlu menjadi catatan pada robot-robot asisten medis yang telah dikembangkan adalah robot tidak memiliki mekanisme untuk membuka pintu. Sehingga, robot menjadi kurang efektif dalam menjalankan tugas karena tenaga kesehatan masih harus membukakan pintu saat menjalankan tugas rutin yang diberikan. Oleh karena itu, pengembangan mekanisme pembuka pintu pada robot pelayan/asisten medis perlu dilakukan guna meningkatkan fungsi dari robot tersebut.

Jurnal yang membahas pengembangan robot untuk kepentingan pelayanan medis memang tidak cukup banyak ditemukan. Hanya saja beberapa pengembangan robot dapat menjadi referensi dalam pengembangan robot pelayan medis. Pengembangan robot untuk keperluan kesehatan memang memiliki tuntutan dan kompleksitas yang lebih tinggi mengingat robot juga diharapkan mampu memberikan nilai lebih pada investor rumah sakit (Alotaibi and Yamin 2016). Beberapa penelitian yang dapat menjadi referensi dalam pengembangan robot asisten medis adalah penelitian tentang Perancangan Model Balancing Robot untuk Sarana Transportasi Tenaga Medis (Munadi, et al. 2018). Kendali proporsional dan integral digunakan sebagai metode menyeimbangkan robot yang memiliki 2 penggerak. Sayangnya, robot tersebut masih sebagai model dan belum bisa dimanfaatkan dalam kondisi nyata. Penelitian lainnya adalah terkait sistem navigasi pada robot pembawa nampak obat pasien berbasis IoT (Nurhayati 2021). Robot yang digunakan masih berupa model dan penelitian tersebut lebih difokuskan pada perancangan sistem navigasi robot yang memanfaatkan metode *wall* dan *line following* untuk mencapai tempat tidur pasien. Penelitian lainnya yang dapat menjadi referensi untuk pengembangan robot asisten medis antara lain pengembangan robot untuk memberikan pelayanan pengambilan obat kepada pasien sesuai jadwal yang telah

ditentukan (Shubha and Meenakshi 2019), pemanfaatan metode obstacle avoidance untuk robot medis (Fandidarma, Praditya and Kurniawan 2020), analisis kestabilan robot health care saat bergerak (Diansheng, et al. 2016), pengembangan robot monitoring pasien demensia (Yun, et al. 2019), pengembangan health-care robot yang dapat melakukan pengecekan Kesehatan (Yu, Wang and Zhao 2005) dan Pengembangan robot untuk aplikasi logistik dalam ruangan (N. Ramdani et al 2019).

Pengembangan mekanisme pembuka pintu pada robot asisten medis diharapkan dapat membantu petugas medis atau operator dalam mengantarkan barang ke ruang isolasi pasien melalui robot yang dikendalikan dari jarak jauh, meminimalisir kontak langsung antara petugas medis dengan pasien dan meminimalisir penggunaan APD berlebih saat terjadi pandemi.

## 2. METODE

### Kriteria Perancangan

Pengembangan mekanisme pembuka pintu ditujukan untuk dapat dipasang pada robot UMAR yang telah dikembangkan di prodi Teknik Mesin UII. Mekanisme pembuka pintu dirancang untuk dapat membuka pintu yang terpasang sistem hidrolik. Sistem hidrolik tersebut digunakan untuk menutup pintu secara otomatis. Hasil pengukuran gaya, menunjukkan bahwa besar gaya tarik yang dihasilkan pada pintu yang menggunakan sistem hidrolik memiliki gaya tarik terbesar senilai 3,93 kgf atau 38,54 N. Metode pengukuran gaya tarik tersebut dilakukan menggunakan timbangan digital seperti terlihat pada Gambar 1.

Oleh karena itu diperlukan mekanisme pembuka pintu yang dirancang harus menghasilkan gaya yang lebih besar dari gaya Tarik dari sistem hidrolik tersebut. Pemenuhan kriteria gaya tersebut dilakukan menggunakan actuator utama yaitu actuator pada lengan robot berupa motor DC jenis *power window-lift motor* merk *Mabuchi* tipe LC-578VA yang memiliki spesifikasi torsi 3,5 Nm dan kecepatan putar 60 rpm. Sedangkan pada sistem pengait menggunakan aktuator berupa motor servo merk TowerPro tipe MG996R, dengan stall torque 9,4 kgf.cm (0,92 Nm) serta operating speed 0,14s/60°. Kedua motor tersebut dipilih karena mudah didapatkan di pasaran serta harga yang terjangkau.



**Gambar 1.** Pengukuran gaya tarik pada pintu.

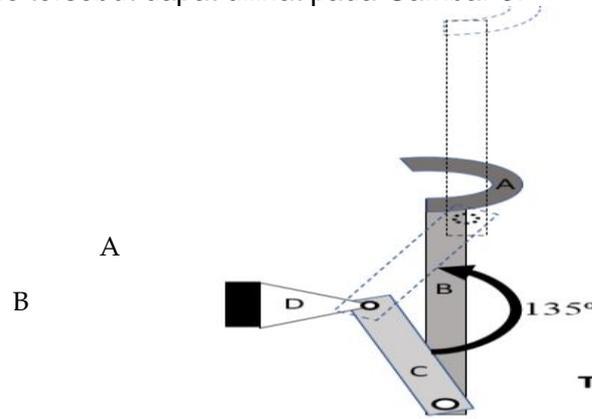
### Konsep Kerja Mekanisme

Konsep kerja dari mekanisme yang dirancang dibuat menyerupai gerak lengan manusia saat membuka pintu. Sehingga mekanisme tersebut dirancang memiliki 2 derajat kebebasan. Desain dari mekanisme tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Desain mekanisme pembuka pintu.

Posisi aktuator berada pada titik A dan B. Aktuator titik A diasumsikan sebagai pergelangan tangan. Aktuator tersebut digunakan sebagai pengait ke pegangan pintu. Sedangkan aktuator titik B digunakan untuk menarik pintu saat proses membuka. Aktuator titik B menjadi aktuator utama dalam proses membuka pintu. Ilustrasi pergerakan mekanisme tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Ilustrasi mekanisme saat digunakan untuk menarik pintu.

### Penentuan Rasio Reduksi

Proses membuka pintu dilakukan dengan menggerakkan lengan sebesar 135 derajat sesuai yang terlihat pada Gambar 3. Agar proses membuka pintu tidak terlalu cepat dan mengakibatkan robot menjadi tidak stabil maka diambil asumsi waktu membuka pintu sebesar 3 detik. Nilai kecepatan motor motor yang dibutuhkan dapat dilihat pada perhitungan berikut :

$$\begin{aligned} \frac{135^{\circ}}{3 \text{ s}} &= 45^{\circ}/\text{s} \\ 1 \text{ minute} &= 60 \text{ s} \\ 45^{\circ}/\text{s} \times 60 \text{ s} &= 2.700^{\circ}/\text{min} \\ 1 \text{ revolution} &= 360^{\circ} \\ \frac{2.700^{\circ}/\text{min}}{360^{\circ}} &= 7,5 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh kecepatan gerak aktuator pada lengan sebesar 45°/s atau 7,5 rpm. Kecepatan tersebut kemudian menjadi pertimbangan rasio reduksi pada aktuator lengan. Perhitungan rasio reduksi dapat dilihat pada persamaan 1.

$$i = \frac{n_{\text{motor}}}{n_{2\text{output}}} \quad (1)$$

$$i = \frac{60 \text{ rpm}}{7,5 \text{ rpm}}$$

$$i = 8$$

Hasil reduksi tersebut kemudian digunakan untuk mengkalkulasi torsi yang dihasilkan sesuai yang terlihat pada persamaan 2.

$$\frac{n_{\text{motor}}}{n_{\text{output}}} = \frac{T_{\text{output}}}{T_{\text{motor}}} \quad (2)$$

$$\frac{60}{7,5} = \frac{T_{\text{output}}}{3,5 \text{ Nm}}$$

$$\tau_2 = 28 \text{ Nm} = 285,71 \text{ kgf.cm}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa torsi terbesar yang dibutuhkan pada titik B saat membuka pintu adalah 5,78 Nm. Nilai tersebut diperoleh dari perhitungan sederhana ketika lengan membentuk sudut 90° dengan badan robot yaitu sebagai berikut:

$$\tau = (F \cdot \sin\theta)(d)$$

$$\tau = (38.84) \sin(90) (0,15m)$$

$$\tau = 5,78Nm$$

Dimana F adalah gaya untuk menarik pintu dan d adalah panjang bahu robot. Sehingga torsi yang dihasilkan saat kecepatan aktuator pada titik B direduksi menjadi 8:1 sangat memadai untuk digunakan.

### Pengujian Prototipe

Pengujian prototipe dilakukan dengan cara melakukan uji fungsi mekanisme untuk membuka pintu. Uji coba dilakukan dengan 10 kali pengujian dengan 3 kriteria hasil yaitu lancar, kurang lancar, dan gagal. Kriteria hasil pengujian tersebut didasarkan pada parameter penilaian sesuai pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria hasil pengujian prototipe.

Kriteria Hasil	Parameter Penilaian
Lancar	Robot mampu membuka pintu secara penuh tanpa kendala apapun
Kurang Lancar	Robot mampu membuka pintu secara penuh tetapi dalam prosesnya terjadi kendala
Gagal	Robot tidak mampu membuka pintu secara penuh

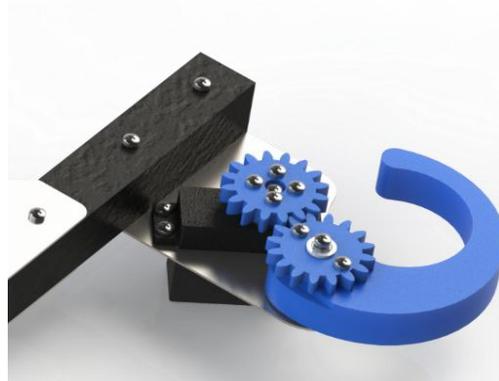
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Perancangan

Hasil perancangan mekanisme pembuka pintu pada robot asisten medis secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 4. Bagian pengait pegangan pintu menggunakan rasio roda gigi sebesar 1:1. Hal tersebut dilakukan karena kecepatan servo hanya berkisar 72 RPM maka tidak dilakukan reduksi. Mekanisme pada bagian pengait dapat dilihat pada Gambar 5.

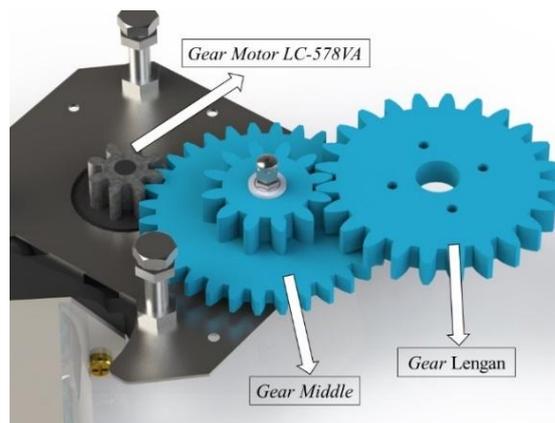


**Gambar 4.** Desain mekanisme pembuka pintu.



**Gambar 5.** Mekanisme Pengait.

Rasio reduksi 8:1 pada aktuator lengan dibagi menjadi 2 kali reduksi yaitu rasio 2 : 1 lalu ke rasio 4 : 1 agar lebih sesuai saat dipasang pada badan robot. Mekanisme reduksi tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Mekanisme reduksi pada aktuator lengan.

Hasil desain saat diimplementasikan pada robot medis dapat dilihat pada Gambar 7. Hasil desain mekanisme tersebut kemudian dibuat menjadi sebuah prototipe dengan bahan utama aluminium dan PLA. Gear transmisi untuk keperluan reduksi dibuat menggunakan proses 3D print dengan bahan PLA. Hal tersebut dilakukan dengan pertimbangan kemudahan proses manufaktur. Selain itu penggunaan 3D print dianggap lebih efisien untuk pembuatan prototipe untuk mengevaluasi kinerja mekanisme tersebut. Hasil pembuatan prototipe dengan bahan dan proses tersebut dapat dilihat pada

Gambar 8.



**Gambar 7.** Mekanisme pembuka pintu saat dipasang pada robot.

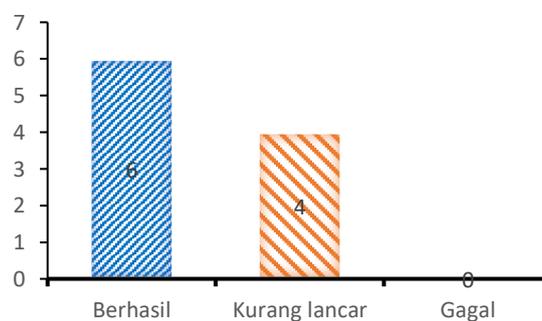


**Gambar 8.** Hasil pembuatan prototipe.

### Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototipe mekanisme pembuka pintu mampu membantu proses robot membuka pintu. Visualisasi hasil implementasi mekanisme pembuka pintu pada robot saat membuka pintu dapat dilihat pada Gambar 10.

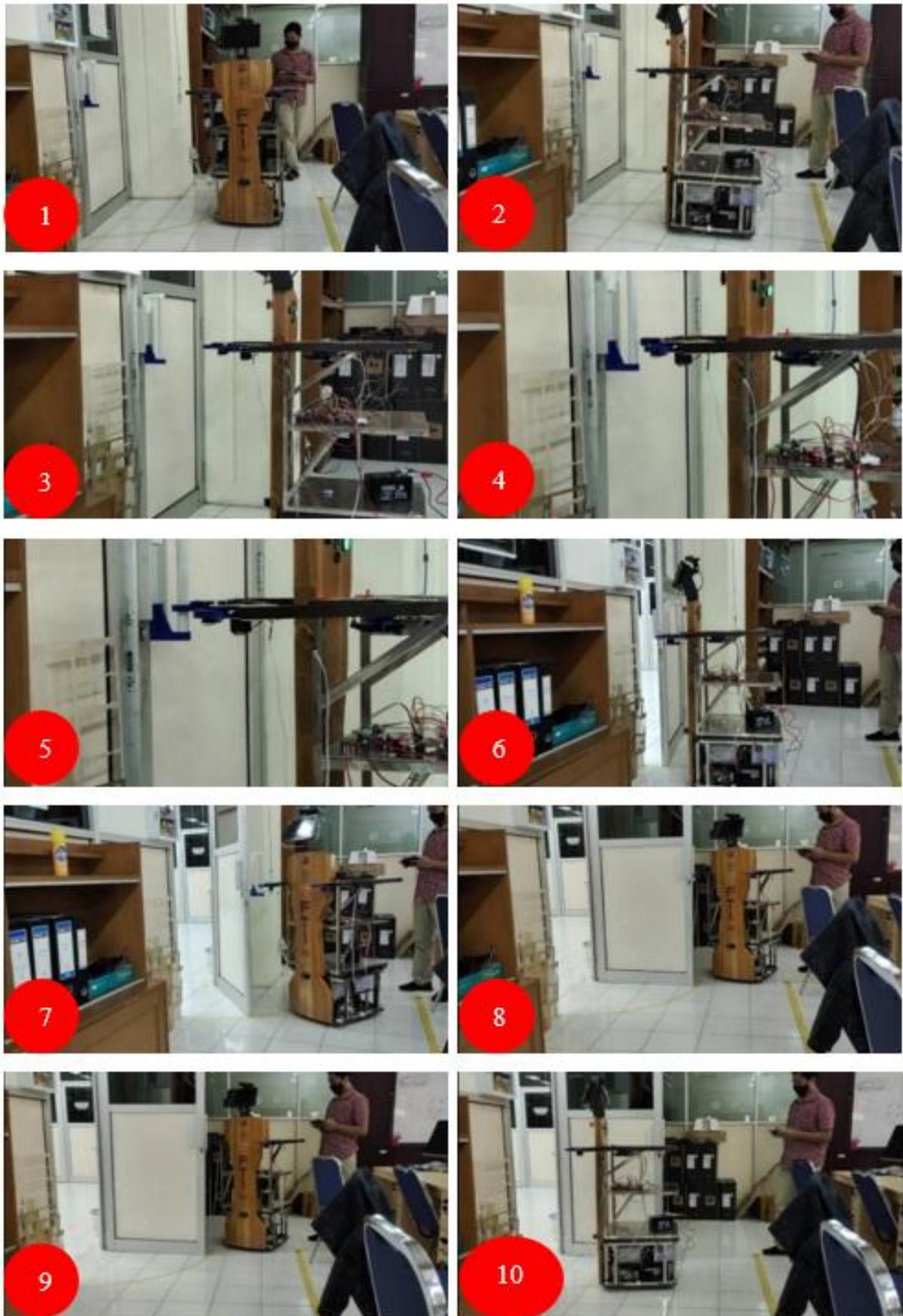
Hasil saat dilakukan 10 kali pengujian dapat dilihat pada Gambar 9. Tampak bahwa secara keseluruhan mekanisme dapat membantu robot dalam membuka pintu. Hanya saja terjadi 4 kali proses yang tidak lancar yang kebanyakan terjadi akibat desain robot yang menggunakan 3 konfigurasi aktuator pada penggerak.



**Gambar 9.** Hasil pengujian.

### Pembahasan

Hasil perancangan dan pengujian menunjukkan bahwa mekanisme pembuka pintu dapat menjalankan fungsinya yaitu mampu membantu robot medis untuk membuka pintu. Hanya saja masih terdapat beberapa kendala yang muncul dalam proses perancangan dan pengujian. Kendala pertama yang muncul adalah rusaknya gir reduksi pada aktuator lengan setelah digunakan beberapa kali. Kerusakan pada gir reduksi dapat dilihat pada Gambar 11.

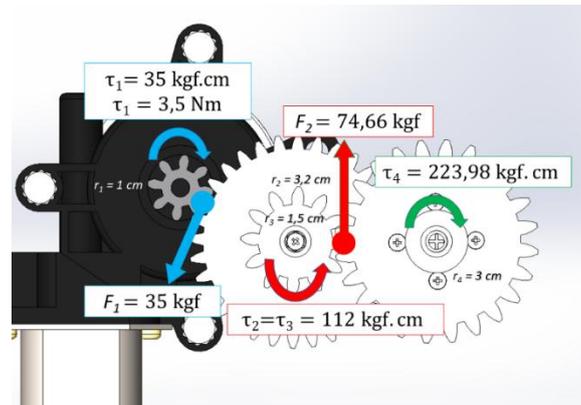


**Gambar 10.** Visualisasi proses robot membuka pintu.



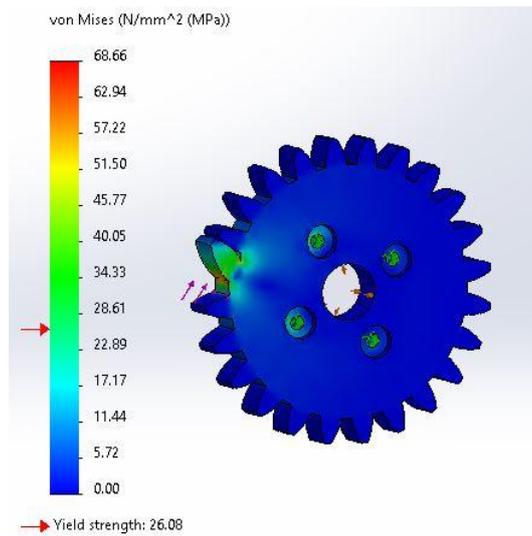
**Gambar 11.** Visualisasi kerusakan pada roda gigi reduksi.

Kerusakan tersebut diakibatkan tidak adanya saklar pembatas yang menghentikan motor saat mekanisme sudah menabrak rangka robot. Saat terjadi kondisi tersebut, bahan PLA yang digunakan sebagai roda gigi reduksi tidak mampu menahan torsi motor yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan hasil simulasi analisis tegangan saat roda gigi terkunci dan motor masih bergerak. Distribusi gaya dan torsi pada roda gigi reduksi dapat dilihat pada Gambar 12.



**Gambar 12.** Distribusi gaya dan torsi pada roda gigi reduksi.

Hasil simulasi analisis tegangan menunjukkan bahwa tegangan maksimal yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan kekuatan material roda gigi yang menggunakan material PLA. Hasil analisis tegangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 13. Tampak bahwa tegangan yang dihasilkan adalah 68,66 MPa, sedangkan kekuatan bahan hanya 26,08 MPa. Sehingga sangat wajar jika roda gigi patah saat dalam kondisi terkunci dan motor terus memberikan torsi. Oleh karena itu, perlu menambahkan saklar pembatas untuk mematikan motor saat mekanisme sudah menabrak badan robot.



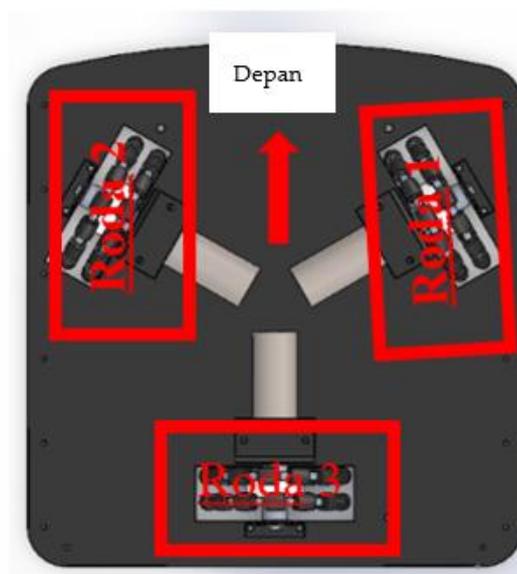
**Gambar 13.** Analisis tegangan pada roda gigi reduksi.

Kendala lain yang muncul adalah terjadi 4 kali pengujian yang menunjukkan bahwa robot tidak lancar saat membuka pintu. Hal tersebut diakibatkan karena robot tertarik oleh gaya tarik mekanisme hidrolik pada pintu yang menyebabkan robot mengayun seperti tampak pada Gambar 14.



**Gambar 14.** Kondisi robot yang mengakibatkan proses membuka pintu tidak lancar.

Kondisi tersebut terjadi akibat tidak adanya roda yang menyangga bagian depan robot. Hal tersebut menyebabkan robot mudah kehilangan keseimbangan. Salah satu contohnya adalah saat membuka pintu, maka robot akan bergerak mundur dan berlawanan arah dengan arah gaya hidrolik pada pintu. Akibat gaya tarik hidrolik yang kuat dan menarik badan robot, maka robot akan terayun kedepan sesuai pada Gambar 14. Konfigurasi 3 aktuator yang dipakai pada robot dapat dilihat pada Gambar 15. Ruang kosong pada bagian depan dasar robot tersebut yang menyebabkan robot kehilangan keseimbangan saat terkena gaya tarik besar pada badan robot.



**Gambar 15.** Konfigurasi 3 Aktuator pada robot.

#### 4. PENUTUP

##### Kesimpulan

Hasil perancangan prototipe mekanisme pembuka pintu pada robot medis menunjukkan bahwa mekanisme mampu digunakan untuk membantu robot medis membuka pintu. Hanya saja masih terdapat beberapa ketidaklancaran saat proses membuka pintu yang diakibatkan oleh konfigurasi roda robot.

##### Saran

Beberapa rekomendasi untuk pengembangan selanjutnya adalah penambahan penyangga pada ruang kosong dibagian dasar robot. Penyangga tersebut dapat menggunakan roda caster untuk mencegah robot kehilangan keseimbangan saat menarik pintu. Alternatif lainnya adalah penggunaan konfigurasi 4 aktuator yang menyangga setiap sisi robot sehingga robot menjadi stabil pada keempat sisi robot.

##### Daftar Pustaka

- Alotaibi, M., and M. Yamin. 2016. "Role of Robots in Healthcare Management." *6th International Conference on Computing for Sustainable Global Development (INDIACom)* 1311-1314.
- Diansheng, C., L. Sitong, L. Xuanhai, and W. Min. 2016. "Stability analysis of a mobile health care robot." *IEEE International Conference on Real-time Computing and Robotics (RCAR)* 591-596.
- Fandidarma, Bayu, Yuda Ragil Praditya, and Gusti Yan Kurniawan. 2020. "Prototipe Robot Avoidersebagai Mesin Penggerak Robot Medical Assistant." *JurnalELEKTRA : Electrical Engineering Articles* 1 (1): 10-15.
- ITS NEWS. 2021. *ITS News*. November 10. <https://www.its.ac.id/news/2020/04/14/kolaborasi-its-unair-luncurkan-raisa-robot-pelayan-pasien-covid-19/>.

- Kompas. 2020. *Youtube*. November 24. <https://www.youtube.com/watch?v=Mm1-nbJx-OsQ>.
- Munadi, M, Mochammad Ariyanto, Royyan Saputra, and Joga D Setiawan. 2018. "Perancangan Model Balancing Robot untuk Sarana Transportasi Tenaga Medis." *Jurnal Teknik Mesin Indonesia* 13 (2): 70-76.
- N. Ramdani et al. 2019. "A Safe, Efficient and Integrated Indoor Robotic Fleet for Logistic Applications in Healthcare and Commercial Spaces: The ENDORSE Concept." *20th IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM)* 425-430.
- Nurhayati, Nyayu Siti. 2021. "SISTEM NAVIGASI ROBOT PEMBAWA NAMPAN OBAT PASIEN BERBASIS INTERNET OF THINGS." *Electro National Conference (ENACO) Politeknik Negeri Sriwijaya* 1 (1): 248-255.
- Pusara Digital Tenaga Kesehatan. 2021. *Lapor COVID-19*. Oktober 29. <https://nakes.laporcovid19.org/statistik>.
- Ritchie, Hannah, Edouard Mathieu, Lucas Rodés-Guirao, Cameron Appel, Charlie Giatino, Esteban Ortiz-Ospina, Joe Hasell, Bobbie Macdonald, Diana Beltekian, and Max Roser. 2021. *Coronavirus Pandemic (COVID-19)*. October 27. <https://our-worldindata.org/coronavirus>.
- Shubha, P., and M. Meenakshi. 2019. "Design and Implementation of Healthcare Assistive Robot." *5th International Conference on Advanced Computing & Communication Systems (ICACCS)* 61-65.
- Suryawan, Donny, Luqman Buchori, Sulardjaka, Sisdarmanto Adinandra, and Muhammad Al Qadim. 2022. "ANALISIS KINERJA GERAK ROBOT ASISTEN MEDIS DENGAN KONFIGURASI TIGA AKTUATOR BERBASIS OMNIDIRECTIONAL." *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa* 94-104.
- Suryawan, Donny, Sisdarmanto Adinandra, July Arifianto, Edi Setyawan Nugroho, Luthfi Ali Masykur, and Rois Hendra Purnama. 2021. "RANCANG BANGUN ROBOT PELAYAN MEDIS UNTUK PASIEN KARANTINA COVID-19 DENGAN KENDALI BERBASIS ANDROID." *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)* 7 (1): 68-75. doi:<https://doi.org/10.31884/jtt.v7i1.312>.
- UMS. 2020. *UMS Luncurkan Robot "SuryaMu" untuk Tangani Pasien Covid-19*. Oktober 10. <https://news.ums.ac.id/id/10/2020/ums-luncurkan-robot-suryamu-untuk-tangani-pasien-covid-19/>.
- Yu, Xia, Shuoyu Wang, and Xianchao Zhao. 2005. "A health-check system for health-care robot." *2005 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics - ROBIO*. IEEE. 709-712.
- Yun, G., K. Kim, S. Park, and D. H. Kim. 2019. "A Monitoring System to Support Home Health Care for the Elderly with Dementia by Detecting Going Out Activities Based on RGB-D Sensors." *16th International Conference on Ubiquitous Robots (UR)* 71-76.