

# MEKANISASI KERETA DORONG PENGUSUNG PETI JENAZAH DI TPU KEPUTIH

\*Fandi D. Suprianto<sup>1</sup>, Amelia<sup>1</sup>, Yopi Y. Tanoto<sup>1</sup>, Ian H. Siahaan<sup>1</sup>, Ivan Christian<sup>1</sup>

Afiliasi: <sup>1</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Kristen Petra, Jl. Siwalankerto

No.121-131, Surabaya 60236, Indonesia

\* Penulis korespondensi; email: fandi@petra.ac.id

## Abstrak

Virus SARS-CoV-2 atau yang kita kenal dengan nama virus Covid-19, telah masuk di Indonesia sejak bulan Maret 2020. Wabah global yang merenggut banyak korban jiwa, akhirnya dideklarasikan secara resmi sebagai sebuah pandemi oleh WHO pada tanggal 9 Maret 2020. Sejak ditemukannya kasus pertama di Indonesia, jumlah kasus positif dan angka kematian pun semakin meningkat hingga pertengahan tahun 2020, dan masih jauh dari indikasi adanya penurunan. Demikian tingginya laju penyebaran Covid-19 berdampak ke semua aspek kehidupan, dan banyak memunculkan masalah dan tantangan baru dalam masyarakat. Selain tenaga kesehatan, salah satu profesi penting yang jarang kita sadari eksistensinya di masa pandemi ini adalah para penggali makam. Begitu banyaknya korban meninggal yang harus dimakamkan tiap harinya, membuat para petugas pemakaman yang jumlahnya sangat terbatas menjadi kewalahan dan kelelahan. Apalagi ditambah dengan kondisi hujan yang seringkali membuat tanah lembek dan menyulitkan proses pengangkutan peti jenazah dari ambulans ke lokasi liang kubur.

Melihat permasalahan tersebut, maka sebuah kereta untuk mengusung peti jenazah korban Covid-19 dari ambulans menuju ke lokasi pemakaman, dirancang dan dibuat pada abdimas ini. Alat yang dirancang dengan sistem roda yang menyerupai roda "tank" atau sistem sprocket-rantai ini dapat dijalankan di lahan yang becek seperti kondisi tanah di TPU Keputih, Surabaya. Perancangan dimensi dilakukan sesuai dengan kaidah teknik mesin dan mempertimbangkan faktor ergonomis pengguna, sehingga alat yang dihasilkan mampu mempermudah dan mempercepat pekerjaan para penggali kubur.

**Kata Kunci:** kereta peti jenazah, kereta dorong, roda tank, *chain tracks*, TPU Keputih

## Abstract

The SARS-CoV-2 virus or what we know as the Covid-19 virus, has entered Indonesia since March 2020. This global epidemic that claimed many lives has finally officially declared a pandemic by WHO on March 9, 2020. Since the first case was found in Indonesia, the number of positive cases and the death rate continued to increase until mid-2020 and is still far from showing any indication of a decline. Thus the high rate of spread of Covid-19 has an impact on all aspects of life and has created many new problems and challenges in society. In addition to health workers, one of the important professions that we are rarely aware of during this pandemic is burial workers or grave diggers. So many victims died due to Covid-19 that had to be buried every day, making the very limited number of burial workers overwhelmed and exhausted. Moreover, coupled with the rainy conditions that often make the soil soft and complicate the process of lifting the coffin from the ambulance to the location of the grave.

Seeing these problems, a carriage to carry the coffins of Covid-19 victims from the ambulance to the burial site was designed and made in this project. The device is designed with a wheel system that resembles a "tank" wheel or a sprocket-chain system that can be run on muddy soil, such as the soil conditions at the TPU Keputih, Surabaya. Dimensional design is carried out in accordance with mechanical design principles and considers the ergonomics of the user so that the resulting tool is able to simplify and speed up the work of the burial workers.

**Keywords:** coffin carriage, trolley, tank wheel, *chain tracks*, TPU Keputih

## PENDAHULUAN

Covid 19 merupakan virus yang tidak terlihat namun berbahaya jika kita kurang menjaga jarak. Pasien yang meninggal akibat terpapar Covid 19 perlu perlakuan khusus untuk meredam penularannya. Penggali makam di Tempat Pemakaman Umum (TPU) Keputih, hingga Senin (7/9/2020), memperkirakan, makam TPU Keputih khusus Covid-19 ini bakal penuh dalam beberapa bulan. Di awal-awal masa pandemi, dalam sehari dirinya bisa menguburkan 35 jenazah dan bekerja hingga 24 jam. "Kita sudah lelah, kita sudah jenuh. Namun bagaimana lagi, ini sudah tugas," katanya. Angka pemakaman jenazah Covid-19 paling tinggi adalah bulan April hingga Juni 2020 rata-rata dirinya melakukan pemakaman hingga 15 orang lebih setiap harinya. (Ilham, 2020) Hal tersebut juga diinformasikan dari berita liputan 6, jumlah pasien positif Corona COVID-19 bertambah 47 orang di Surabaya, Jawa Timur pada Senin, 30 November 2020. Total kasus positif Corona COVID-19 mencapai 16.898 orang di Surabaya. Tambahan harian pasien positif Corona COVID-19 di Surabaya tersebut juga tinggi pada Senin, 30 November 2020. Mengingat pada Minggu, 29 November 2020, tambahan harian kasus positif COVID-19 hanya 27 orang. (Melani, 2020) Hal serupa juga telah diungkapkan oleh pihak Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau (DKRTH) kota Surabaya adanya tingginya pasien penderita dan jenazah Covid di Surabaya.

TPU Keputih yang disiapkan khusus untuk jenazah pasien Covid-19, nyaris penuh. Bahkan, rata-rata setiap harinya, TPU Keputih dan TPU Babat Jerawat Surabaya itu, ada 10 jenazah pasien Covid-19 yang dimakamkan. Bahkan, dalam kurun 8 hari terakhir sejak 1 September, ada penambahan 95 jenazah. Jadi sudah ada 2.349 jenazah pasien Covid-19 yang dimakamkan di TPU Keputih. (Ilham, 2020)

Dalam pertemuan di DKRTH kota Surabaya, Kepala UPTD Pemakaman, Bpk. Aswin Agung juga mengatakan bahwa lahan pemakaman masih yang tersedia sangat luas dan diperkirakan mampu menampung hingga 5.000 jenazah di TPU Keputih, baru terisi 2.254 jenazah. Angka pemakaman jenazah Covid-19 paling tinggi adalah bulan April hingga Juni rata-rata dirinya melakukan pemakaman hingga 15 orang lebih setiap harinya. (Kurnia & Saubani, 2020)

Berdasarkan informasi dari pihak DKRTH dan tim penggali kubur, lahan bagian belakang TPU Keputih masih luas namun sulit atau tidak memungkinkan dijangkau dengan ambulans khususnya di musim penghujan. Sifat tanah di TPU tersebut adalah keras di musim kemarau namun becek, berlumpur dan mudah ambles jika kena hujan.

Melihat permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah solusi praktis untuk membantu memperingan pekerjaan dari Pak Munaji dan tim penggali kubur yang jumlahnya terbatas, yaitu dengan merancang dan membuat peralatan untuk mengusung peti jenazah korban Covid-19 dari ambulans menuju ke lokasi pemakaman.

## METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini dilakukan dengan beberapa tahap

### 1. SURVEY LOKASI TPU Keputih

Berdasarkan hasil survei lapangan mengenai kondisi tanah yang ada di TPU Keputih, dapat dilihat dari foto pada Gambar 1 - Gambar 4 yang diambil tanggal 27 November 2020. Hal ini sesuai dengan informasi dari DKRTH, sifat tanah di Keputih memang berbeda. Sifat tanahnya akan keras jika musim kemarau dan menjadi sangat becek dan berlumpur serta mudah ambles saat musim penghujan.



Gambar 1. Liang lahat di TPU Keputih



Gambar 2. Lokasi lahan di bagian belakang yang masih luas dan semakin jauh dari lokasi kendaraan



Gambar 3. Lokasi lahan di bagian belakang yang masih luas sedang diratakan



Gambar 4. Kondisi tanah di lokasi TPU Keputih

## 2. PERANCANGAN ALAT

Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan alat yang dirancang agar proses mengangkat jenazah dapat digantikan dengan frame pada meja yang dapat didorong maupun ditarik karena ada bagian handle. Untuk memudahkan pemindahan peti digunakan roda dengan roller.

Untuk mengatasi tanah yang becek atau berlumpur di waktu penghujan, digunakan sistem roda yang menyerupai roda "tank" atau system sprocket - rantai agar tetap dapat dijalankan di lahan yang becek dan sangat cocok untuk sifat tanah di TPU Keputih, Surabaya.

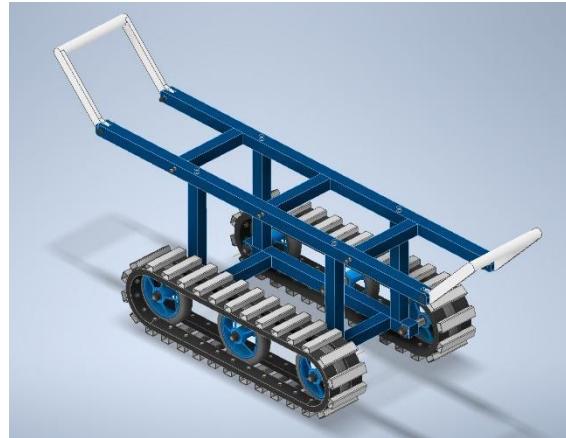
Dalam mendesain, perlu memformulasikan sebuah rencana untuk bisa mencapai kebutuhan atau untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. (Budynas & Nisbett, 2011) Untuk itu, pada desain troli ini hal pertama yang ditentukan adalah bagian sistem penggerak, hal ini dikarenakan bagian ini merupakan bagian paling krusial pada saat alat digunakan. Sistem penggerak memiliki beberapa pilihan model. Model pertama adalah model dengan rantai yang menggunakan karet yang kemudian dihubungkan dengan sprocket. (National Track, 2012) Model ini merupakan model yang cukup mudah untuk dibuat namun memiliki kendala dari segi harga dari karet yang digunakan, serta spesifikasi dimensi benda yang harus menyesuaikan dengan spesifikasi dimensi pabrikan. Model kedua adalah model dengan menggunakan rantai yang terbuat dari logam yang kemudian dihubungkan dengan sprocket. (Evans & Reid, 2021) Keuntungan dari model ini adalah model ini cukup tangguh dan sudah banyak digunakan. Permasalahan model kedua ini adalah dari segi harga dan segi berat yang akan sangat membebani benda yang digerakkan dengan tenaga manusia.

Untuk itu, kemudian dilakukan pengembangan model yang menggabungkan antara menggunakan karet dan logam. (Channel, 2020) Pada model ini logam digunakan untuk menjadi alur sehingga troli bisa bergerak dengan tanpa slip dan karet digunakan sebagai penghubung antar logam. Penghubung antara logam dan karet menggunakan mur dan baut yang dipasang secara berurutan. Langkah berikutnya adalah pemilihan roda yang digunakan sebagai pengganti sproket. Roda yang dipilih adalah roda gerobak yang umum digunakan untuk roda pada pendorong kereta jenazah. (Madani, 2018)

Target kemampuan dari troli jenazah adalah bisa mengangkat peti berisi jenazah dengan total bobot 100 kilogram. Untuk bisa mendapatkan model yang mendekati kenyataan maka dilakukanlah desain dengan *software 3D modeling inventor* yang dimana *software* tersebut merupakan *software* parametrik. (Pranoto, 2021) Dengan menggunakan *software* yang sama dilakukanlah analisa simulasi terhadap desain yang telah dibuat. (Autodesk Inc, 2021) Tujuan dari simulasi ini adalah agar nantinya setelah digunakan, troli yang telah didesain tidak mengalami kegagalan. Simulasi dilakukan dengan pembebanan statis karena bobot dari peti tidak berubah-ubah.

Sehingga secara umum dapat disimpulkan spesifikasi menggunakan frame dari besi sedangkan rodanya dari karet dan besi, berat troli ini mencapai 165 kilogram. Alat ini dirancang khusus

agar proses mengangkat jenazah dapat digantikan dengan frame pada meja yang dapat didorong maupun ditarik dengan menambahkan bagian handle. Proses analisa kekuatan struktur rancangan dilakukan dengan metode simulasi struktural menggunakan software simulasi 3D, sehingga dimensi yang diperoleh dari perhitungan manual dapat divalidasi dan dioptimalkan.



Gambar 5. Mekanisme kereta dorong Peti Jenazah di lahan becek



Gambar 6. Posisi Peti Jenazah pada kereta dorong

### 3. PEMBUATAN

Saat proses pembuatan dilakukan di bengkel alumni Teknik Mesin Universitas Kristen Petra yang juga tergerak untuk membantu petugas dalam menghadapi masa pandemic Covid-19. Komponen yang digunakan menyesuaikan dengan komponen yang umum dijual. Untuk pembuatan “roda tank” dilakukan secara khusus mengingat kondisi tanah di lokasi adalah khusus. Gambar 7 menunjukkan proses pembuatan dari hasil rancangan kereta dorong peti jenazah.



Gambar 7. Proses Pembuatan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perencanaan dan pembuatan terlihat seperti pada Gambar 6 dan Gambar 7. Dimensi panjang 2320 mm, lebar 470 mm dan tinggi 660 mm. Roda disusun berangkaian agar beban dapat terdistribusi. Penggunaan model rantai untuk menjaga agar roda tidak ikut masuk ke dalam ketika kondisi tanah sedang becek atau berlumpur di waktu penghujan.

### 1. UJI COBA

Kereta dorong yang dibuat sebelumnya telah diuji coba di bengkel dan dapat berfungsi dengan baik. Alat tersebut juga diuji coba langsung di lapangan oleh petugas TPU Keputih yang kebetulan tanahnya sedang becek seperti terlihat di gambar 8. Peralatan tersebut dapat didorong dan ditarik sehingga petugas tidak lagi perlu menggantong peti Covid, namun dengan meletakkannya di atas troli yang ada. Biasanya peti COVID-19 ini diangkat oleh empat hingga lima orang dari mobil ambulance menuju liang lahat. Akan tetapi dengan alat ini cukup hanya dibutuhkan tiga orang saja, jadi bisa menghemat tenaga. Walaupun kereta ini dapat dioperasikan dengan mudah pada kondisi tanah kering dan berlumpur hingga kedalaman kurang dari 8 cm, namun mengalami kendala dalam uji coba kondisi ekstrim dimana kedalaman lumpur lebih dari 8 cm akibat curah hujan yang lebih tinggi dari kondisi hujan pada umumnya.



Gambar 8. Uji coba di lapangan

## 2. SERAH TERIMA

Kereta dorong ini telah diserahterimakan ke DKRTH yang mewakili TPU Keputih pada tanggal 8 Maret 2021. Alat ini diterima langsung oleh Ibu Ari pihak pengelola TPU Keputih (Gambar 9).





Gambar 9. Serah terima kereta dorong peti jenazah

## SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Sebuah alat kereta dorong peti jenazah telah dirancang dan dibuat untuk mengatasi kondisi lahan yang becek atau berlumpur di waktu musim penghujan. Dimensi dari alat dirancang sedemikian rupa dengan memperhatikan variasi dimensi dan berat peti jenazah, serta faktor ergonomis untuk kenyamanan orang yang mengoperasikan kereta. Untuk mengatasi tanah yang becek atau berlumpur di waktu penghujan, digunakan sistem roda yang menyerupai roda "tank" atau sistem sprocket - rantai agar tetap dapat dijalankan di lahan yang becek dan sangat cocok untuk sifat tanah di TPU Keputih, Surabaya. Kereta dapat didorong dan ditarik sehingga petugas tidak lagi perlu menggotong peti jenazah, namun dengan meletakkannya di atas troli yang ada. Peti jenazah yang sebelumnya diangkat oleh empat hingga lima orang dari mobil ambulance menuju liang lahat, sekarang dapat dipindahkan dengan cara didorong atau ditarik dengan kereta oleh tiga orang, dan prosesnya membutuhkan tenaga yang lebih kecil daripada mengangkat.

Pengamatan hasil pengujian di lapangan menunjukkan bahwa kereta susah dioperasikan pada kondisi ekstrim dimana kedalaman lumpur lebih dari 8 cm akibat curah hujan yang tinggi. Rekomendasi penyempurnaan kereta ini adalah dengan pemasangan motor penggerak bertenaga listrik atau bahan bakar minyak, sehingga dapat memberikan tambahan tenaga dorongan untuk mengatasi kondisi tanah yang berlumpur ekstrim.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terimakasih kepada beberapa pihak yang terlibat dalam kegiatan abdimas ini. LPPM Universitas Kristen Petra yang telah menyediakan pendanaan sehingga seluruh kegiatan dan pembuatan alat dapat terealisasi. UPTD Pemakaman, DKRTH Surabaya dan TPU Keputih yang telah mendukung dan membantu dalam memberikan data maupun informasi yang diperlukan. Secara khusus, penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada Bpk. Lembono Susanto selaku Direktur PT. Santo Indonesia, yang telah banyak membantu dalam proses perancangan dan realisasi pembuatan alat.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Autodesk Inc. (2021). *Professional-grade 3D CAD software for product design and engineering*. Retrieved from Autodesk: <https://asean.autodesk.com/products/inventor/overview>
- Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. (2011). *Shigley's Mechanical Engineering Design*. New York: McGraw-Hill.
- Channel, T. (Director). (2020). *Homemade a tank full video* [Motion Picture]. YouTube.com. Retrieved 10 08, 2021, from <https://www.youtube.com/watch?v=er0iSOoYJJI>
- Evans, J., & Reid, S. B. (2021). *Airman AX12 Steel Tracks*. Retrieved from Mini Excavator Centre: <https://miniexcavatorcentre.com/shop/undercarriage-parts/steel-tracks/airman-ax12-steel-tracks/>
- Ilham, M. (2020, 09 08). *TPU Keputih Mirip Pemakaman Massal*. Retrieved from Surabaya Pagi: <https://surabayapagi.com/read/tpu-keputih-mirip-pemakaman-massal>
- Kurnia, D., & Saubani, A. (2020, 09 01). *Republika*. Retrieved from Lahan Pemakaman Pasien Covid-19 di Surabaya Masih Mencukupi: <https://republika.co.id/berita/qfyusx409/lahan-pemakaman-pasien-covid19-di-surabaya-masih-mencukupi>
- Madani, J. (Director). (2018). *Kereta Pemandian Mayat* [Motion Picture]. YouTube.com. Retrieved 10 08, 2021, from [https://www.youtube.com/watch?v=b\\_O1eZypa2I](https://www.youtube.com/watch?v=b_O1eZypa2I)
- Melani, A. (2020, 12 01). *Liputan 6*. Retrieved from Peta Sebaran Corona COVID-19 Surabaya pada 30 November 2020: <https://surabaya.liputan6.com/read/4422444/peta-sebaran-corona-covid-19-surabaya-pada-30-november-2020>
- National Track. (2012). *Rubber Track 180x72x38 compatible with Bobcat® 316*. Retrieved from National 1 Track and Parts: <https://www.national1tracks.com/mini-excavator-tracks/rubber-track-180x72x38-compatible-bobcat%C2%AE-316>
- Pranoto, H. (2021). *3D Modeling Autodesk Inventor dengan Metode Parametric Design*. Retrieved from Kursus HDP Academy: <https://hadipranoto.com/product/3d-modeling-autodesk-inventor-dengan-metode-parametric-design/>