

RANCANG BANGUN ALAT PENGANGKAT SATU BUAH GALON PADA GEDUNG BERTINGKAT

Muhammad Ramadhika I¹, Ilham Saputra¹, Herwandi^{1*}, Dedy Ramdhani
Harahap¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

*Corresponding Author: herwandi@polman-babel.ac.id

ABSTRAK

Distribusi air minum dalam kemasan galon di gedung bertingkat, menghadapi berbagai tantangan. Galon berkapasitas 19 liter dengan berat sekitar 19 kg sering kali diangkat secara manual dari lantai satu ke lantai dua. Hal ini menimbulkan risiko kelelahan fisik, cedera kerja, serta menurunkan efisiensi operasional. Beberapa permasalahan utama yang dihadapi antara lain Beban berat yang menyulitkan proses pengangkutan manual. Efisiensi operasional menurun akibat waktu dan tenaga yang terkuras. Risiko keselamatan kerja tinggi saat membawa galon menaiki tangga. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sebuah alat pengangkat gallon dengan katrol yang mampu mengangkat gallon hingga ketinggian tertentu secara aman dan efisien. alat ini dirancang dengan pendekatan metode VDI 2222. untuk mengurangi beban kerja manual, meningkatkan keselamatan, dan mendukung produktivitas. Dengan adanya sistem ini, distribusi galon di gedung bertingkat menjadi lebih praktis dan terorganisir, serta tenaga kerja dapat dialihkan ke tugas-tugas yang lebih bernilai tambah.

Kata Kunci: alat pengangkat gallon, katrol , VDI 2222

ABSTRACT

The distribution of bottled drinking water in gallon containers in multi-story buildings faces various challenges. The 19-liter gallon, weighing around 19 kg, is often manually lifted from the first floor to the second floor. This poses risks of physical fatigue, work injuries, and reduces operational efficiency. Some of the main issues faced include: heavy loads that complicate the manual transportation process, decreased operational efficiency due to time and energy being drained, and high safety risks when carrying gallons up stairs. To address these problems, a lifting tool with a pulley system capable of safely and efficiently lifting gallons to a certain height is needed. This tool is designed with a VDI 2222 method approach to reduce manual workload, enhance safety, and support productivity. With this system in place, gallon distribution in multi-story buildings becomes more practical and organized, and the workforce can be redirected to more value-added tasks.

Keywords: gallon lifting tool, pulley, Buildings, VDI 2222

1. PENDAHULUAN

Gedung-gedung yang tersedia untuk tempat perkantoran swasta maupun negeri, sekolah, bank, apartemen, tempat ibadah, dan hotel banyak dibangun dengan ketinggian yang beraneka ragam (Hasim et al., 2024; Maciej. Roskosz, 2024), Kondisi banyaknya gedung-gedung bertingkat ini banyak memberi manfaat

untuk mengantisipasi lahan yang tidak luas. Penggunaan gedung bertingkat untuk berbagai kegiatan pasti membutuhkan tangga dan lift. Penggunaan tangga digedung bertingkat untuk berbagai aktivitas sangatlah menguras tenaga apalagi disertai membawa barang ..

Air minum dalam kemasan galon merupakan kebutuhan pokok bagi banyak masyarakat, terutama di gedung-gedung bertingkat seperti apartemen, perkantoran, dan rumah susun. Namun, pengangkutan galon air dari lantai dasar ke lantai atas sering menjadi tantangan tersendiri. Galon air yang memiliki berat sekitar 19 liter (± 19 kg) cukup berat dan menyulitkan untuk dibawa secara manual, terutama oleh lansia, perempuan, atau pekerja dengan keterbatasan fisik.



Gambar 1. Gedung Perancangan Mekanik

Bila menggunakan lift digedung-gedung bertingkat untuk berbagai kegiatan sangatlah efisien (Peng et al., 2023), tetapi tidak semua gedung memiliki lift. Untuk gedung-gedung yang hanya memiliki satu tingkat (Gambar 1), biasanya tidak memiliki lift karena harga lift sangatlah mahal dan tidak efisien, seperti di gedung perancangan mekanik jurusan Rekayasa mesin kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Akibat dari tidak adanya lift banyak penghuni atau karyawan terpaksa mengangkat galon secara manual melalui tangga (Gambar 2), pengangkatan beban yang tidak tepat dapat menimbulkan kerugian kecelakaan pada karyawan, keluhan yang ditimbulkan dari aktivitas tersebut keluhan “musculoskeletal” (Mauluddin dan Ramadhan, 2020) yang beresiko menyebabkan cedera otot pada bagian lengan dan juga dapat berpotensi kecelakaan kerja seperti terjatuh sehingga bisa menyebabkan cedera yang fatal.



Gambar 2. Pegawai Mengangkat Galon

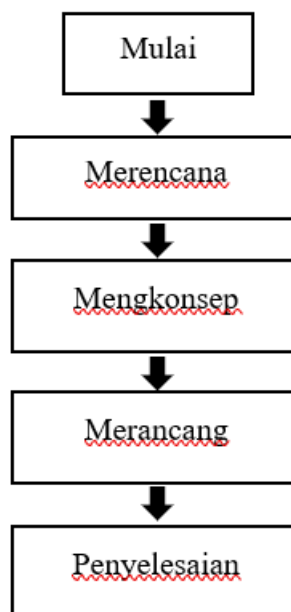
Untuk mengatasi permasalahan ini, dibutuhkan suatu solusi mekanis yang sederhana, efisien, dan terjangkau. Salah satu solusi potensial adalah alat pengangkat galon berbasis sistem katrol. Sistem katrol merupakan teknologi mekanik yang sudah lama dikenal dan terbukti mampu meringankan beban angkat dengan memanfaatkan prinsip fisika sederhana (Maccolin, 2023). Dengan bantuan

katrol tetap atau katrol bergerak, beban galon dapat diangkat ke lantai atas dengan usaha yang lebih ringan dan minim risiko.

Proses rancang bangun alat pengangkat galon yang inovatif dapat dilakukan dengan mengikuti metode VDI 2222 yang memiliki metodologi desain yang berasal dari upaya penelitian sehingga mampu menelusuri secara detail setiap proses yang dilakukan.(Nofirza *et al.*, 2023) .

2. METODE

Agar dapat menyelesaikan rancangan dan menkontruksi proyek akhir alat pengangkat satu buah galon pada gedung bertingkat dibutuhkan metode pelaksanaan agar mendapatkan hasil yang lebih optimal. Pendekatan metode ini adalah metode VDI 2222 dengan tahapan – tahapan yang akan dilalui seperti yang ditunjukkan diagram alur pada Gambar 3.



Gambar 3. Metode VDI 2222

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode penelitian yang digunakan, proses perancangan alat pengangkat galon diawali dengan perencanaan dan dilanjutkan dengan pembuatan konsep. Tahap perencanaan melibatkan pengumpulan data, berdiskusi dengan pembimbing mengenai Batasan masalah dan studi literatur melalui internet dan jurnal. Hasil diskusi ini krusial untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang jelas terkait kebutuhan alat pengangkat galon. Setelah permasalahan teridentifikasi, tahap berikutnya adalah pembuatan konsep rancangan. Proses ini dimulai dengan menyusun daftar tuntutan.

I. Tuntutan Primer

	Kriteria tuntutan	Kualifikasi
1.	Daya angkat	Mampu mengangkat dan menahan berat gallon dengan berat minimal 19 kg
2.	Panjang tali	10 Meter
3.	Brake	Bisa berhenti dan tidak turun walaupun berhenti di tengah pengangkatan

II. Tuntutan Sekunder

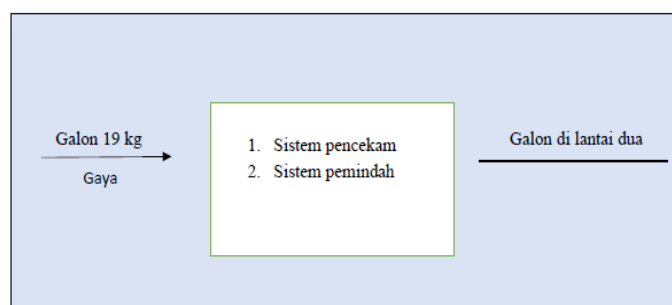
No.	Kriteria Tuntutan	Kualifikasi
1.	Pengoperasian	Alat mudah untuk digunakan
2.	Maintenance	Perawatan alat yang mudah

III. Tuntutan Tersier

No.	Kriteria Tuntutan	Kualifikasi
1.	Material	Menggunakan material yang kuat dan ringan
2.	Design	Ergonomis
3.	Biaya Pembuatan	Biaya yang ekonomis dan terjangkau

Gambar 4. Daftar Tuntutan

Setelah daftar tuntutan tersusun, langkah selanjutnya adalah mengembangkan konsep awal rancangan alat dalam bentuk *black box*. Tahap *black box* ini sangat penting untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan sistem utama yang akan bekerja pada alat yang dirancang. Visualisasi rancangan *black box* ini dapat dilihat pada Gambar 5.

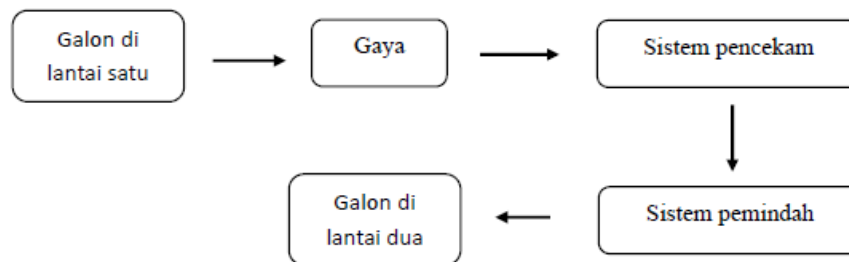


Gambar 5. *Black Box*

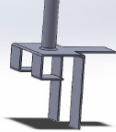
Black Box rancangan alat penekan dan pencetak terasi memberikan gambaran menyeluruh tentang sistem yang akan beroperasi. Berbekal informasi dari *black box* ini, kita bisa menguraikan alur proses rancangan ke dalam sub-fungsi yang lebih detail, seperti yang terlihat pada (Gambar 6).

Alur proses yang dipaparkan dalam sub-fungsi ini sangat krusial untuk memahami mekanisme kerja alat secara keseluruhan. Selanjutnya, untuk

mendapatkan sub-fungsi yang lebih optimal, kami akan mengembangkan beberapa alternatif solusi menggunakan metode kotak morfologi, yang rinciannya dapat dilihat pada (Gambar 7).



Gambar 6. Sub Fungsi Rancangan

No.	Kriteria	Alt 1	Alt 2	Alt 3
1.	Sistem Pengekam	Sistem beam clamp 	Sistem cekam Pipa 	Sistem Fix 
2.	Sistem Pemindah	Sistem putar atas penopang 	Bearing 	

Gambar 7. Morfologi

Setelah menghasilkan tiga variasi konsep alternatif, langkah selanjutnya adalah menentukan konsep yang terbaik di antara varian alternatif (Gambar 8). Penentuan ini dilakukan dengan menggunakan Skala Likert 1-5, di mana: 1 (sangat kurang) 2 (kurang) 3 (sedang) 4 (baik) 5 (sangat baik).

No	Fungsi Bagian	Alternatif Fungsi Konsep		
		Alt 1	Alt 2	Alt 3
1.	Sistem Pengekam	A1	A2	A3
2.	Sistem Pemindah	B1	B2	-
	ALTERNATIF VARIAN KONSEP	AVK 1	AVK 2	AVK 3

Gambar 8. Alternatif Fungsi Konsep

No	Kriteria Penilai	Bobot	Avk 1		Avk 2		Avk 3	
			Nilai	Bobot Nilai	Nilai	Bobot Nilai	Nilai	Bobot Nilai
1	Pencapaian Fungsi	25%	4	1	4	1	4	1
2	Waktu Pembuatan	25%	4	1	3	0,75	3	0,75
3	Safety	15%	4	0,6	3	0,45	3	0,45
4	Ketahanan	15%	4	0,6	2	0,3	2	0,3
5	Kemudahan	10%	5	0,5	3	0,3	3	0,3
6	Maintenance	10%	5	0,5	3	0,3	4	0,4
Total		100%		4,2		3,1		3,2
Peringkat			1		3		2	
Keputusan			Lanjut		Tidak		Tidak	

Gambar 9. Pemilihan Alternatif Varian Konsep

4. KESIMPULAN

Rancangan yang dikembangkan saat ini baru mencapai tahap pembuatan konsep karena penelitian masih berlanjut. Dari tahap ini, kami menemukan bahwa desain yang dihasilkan mampu mengangkat beban minimal 19 kg. Tiga varian konsep alternatif telah dievaluasi berdasarkan kriteria seperti pencapaian fungsi, waktu pembuatan, keamanan, ketahanan, kemudahan perakitan, dan perawatan. Dari hasil evaluasi, AVK 1 terbukti paling optimal dengan skor 4,2.

DAFTAR PUSTAKA

- Aswandi, B. and Rinova Sisworo, R. (2021) Perancangan Alat Angkat Jaring Ikan Kapasitas 300 Kg. Available at: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/ENTHALPY>.
- Hasim, N. et al. (2024) 'Corrosion rate and electrical conductivity of zincaluminium- magnesium (ZAM) coated steel wire rope', AIP Conference Proceedings, 2925(1). Available at: <https://doi.org/10.1063/5.0185694>
- Maccolin, R.P.I.M.A.M. (2023) 'Design of Portable Hand Winch Tool for Stack Emission Monitoring Works', Research Progress in Mechanical and Manufacturing Engineering, 4(2), pp. 252–260. Available at: <https://doi.org/10.30880/rpmme.2023.04.02.032>.
- Maciej. Roskosz, J.K.P.M. (2024) 'Analysis of the resolution of the passive magnetic method on the example of nondestructivetesting of steel wire ropes', Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 589. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2023.171607>.
- Mauluddin, Y. and Ramadhan, M.T. (2020) Analisis Beban Angkat dan Postur Kerja dalam Pengangkutan Gallon Air 19 Kg di PT Medina. Available at: <http://jurnal.sttgarut.ac.id/>.
- Meidayanti, I. et al. (2023) 'MEMAHAMI JENIS-JENIS DARI PESAWAT SEDERHANA SERTA ANALISIS MANFAATNYA BAGI BANYAK ORANG', Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia, 1(2), pp. 290–298. Available at: <https://doi.org/10.62017/jpmi>.
- Nofirza et al. (2023) Implementasi Metode Verein Deutscher Ingenieure (VDI) 2222 Dalam Rekayasa Mesin Pencetak Pelet Ikan, Jurnal Teknik Industri.
- Peng, Y. et al. (2023) 'Friction and wear of multiple steel wires in a wire rope',

Friction, 11(5), pp. 763–784. Available at: <https://doi.org/10.1007/s40544-022-0665-y>.

Satriyo, Sukahar and Suparyana (2022) PERANCANGAN KATROL PADA CRANE PORTABLE KAPASITAS 300 KG GUNA ALAT BANTU DI BENGKEL PERALATAN AKADEMI MILITER. Magelang. Available at: <https://eprints.polsri.ac.id>.

Wahid, ; Abdul and Rahmadhani, M.A. (2018) Eksperimen Menghitung Momen Inersia dalam Pesawat Atwood Menggunakan Katrol dengan Penambahan Massa Beban, Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan.