

Perancangan Alat Pelepasan Pegangan Galon Aqua 19 Liter Menggunakan Sistem Pneumatik Pada PT. Hon Cuan Indonesia Manado Plant

Johannes Mawa¹, Meidy P.Y. Kawulur², Mikha Wajongkere³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado, 0431-811568, 95252, Indonesia

Email: ¹ meidykawulur@gmail.com

No. Hp: ¹ 085256560236

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah merancang alat pneumatik untuk melepas pegangan gallon air 19 liter. Saat ini, pelepasan pegangan gallon air masih dilakukan secara manual, yang cukup menguras tenaga. Oleh karena itu, diperlukan perancangan alat pneumatik yang meringankan proses pelepasan pegangan galon air. Hasil yang didapat untuk melepas dua pegangan galon sekaligus adalah sebagai berikut. Beban yang diperlukan untuk melepaskan dua pegangan galon 50 kg, jika dirubah menjadi sebuah gaya maka dihitung untuk melepas dua pegangan galon memerlukan 490 N. Dengan adanya perancangan alat pneumatik ini, diharapkan dapat meringankan dalam proses pelepasan galon air. Selain itu, alat pneumatik ini juga dapat meringankan pekerjaan saat melakukan pelepasan pegangan gallon air 19 liter sehingga dapat meningkatkan produktivitas pekerjaan.

Kata Kunci – Perancangan, Alat, Pneumatik, Pelepasan, Pegangan, Galon

Design of 19 Liter Aqua Gallon Base Release Tool Using Pneumatic System at PT. Hon Chuan Indonesia Manado Factory

Abstract

This study aims to design a pneumatic tool to remove the handle of a 19-liter water gallon. Currently, removing the handle of a water gallon is still done manually, which is quite draining. Therefore, it is necessary to design a pneumatic tool that eases the process of removing the handle of a water gallon. The results obtained for removing two gallon handles at once are as follows. The load required to remove two 50 kg gallon handles, if converted into a force, it is calculated that removing two gallon handles requires 490 N. With the design of this pneumatic tool, it is expected to ease the process of removing the water gallon. In addition, this pneumatic tool can also ease the work when removing the handle of a 19-liter water gallon so that it can increase work productivity.

Keywords – Design, Tool, Pneumatic, Removal, Handle, Gallon

PENDAHULUAN

Galon air mineral merupakan salah satu media yang digunakan untuk menampung air mineral yang nantinya akan di minum, bentuk suatu galon air

mineral memiliki berbagai macam tergantung inovasi dari produsen pembuat galon untuk dapat menarik perhatian konsumen.

PT. Hon Chuan Indonesia - Manado Plant adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang kemasan minuman yaitu produksi preform (bayi botol) dan galon air mineral 19 Liter. Untuk proses produksi galon air biasanya digunakan jenis bahan PET (polyethylene terephthalate) yang diklaim lebih aman untuk sebuah kemasan air mineral. Jenis galon yang di produksi adalah galon air yang memiliki gagang yang di desain untuk memudahkan proses mobilitas galon tersebut. Dalam memproduksi sebuah galon air mineral hasil proses produksi ini terdapat beberapa produk yang mengalami kegagalan atau tidak layak digunakan, sehingga kebijakan dari perusahaan mewajibkan bahwa galon-galon yang gagal akan dihancurkan atau harus dimusnahkan. Tapi sebelum itu gagang yang terdapat pada galon mesti dipisahkan atau dicabut karena gagang galon masih bisa digunakan kembali pada galon lain yang baru akan di produksi.

Adapun permasalahan yang kami dapat di PT. Hon Chuan Indonesia Manado Plant yaitu alat pelepas gagang galon yang terdapat pada perusahaan saat ini merupakan alat dirancang sendiri menyesuaikan dengan kebutuhan mereka. Alat yang digunakan bersifat manual yang memerlukan bantuan tenaga manusia dengan memanfaatkan kekuatan kaki untuk melepas gagang galon dan juga menguras banyak tenaga.

Oleh sebab itu, kami ingin merancang dan membuat alat pelepas gagang galon tersebut dengan menggunakan sistem pneumatik sehingga dapat meringankan pekerjaan saat akan melepas gagang galon itu.

Alasan utama penggunaan sistem pneumatik dalam perancangan alat pelepas gagang galon karena di perusahaan ini sistem udara merupakan sumber utama dalam proses produksi.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang pernah dilakukan

Maryadi, (2017). "Pneumatik dengan Aplikasinya". Jakarta. Direktorat Pembinaan. Berisi tentang dasar-dasar pneumatik yang didalamnya terdapat komponen-komponen pneumatik yaitu unit tenaga, unit penggerak dan unit pelayanan seperti silinder dan katup pneumatic.

Panjaitan, Aspan, et al. "Rancang Bangun Dan Simulasi Sistem Pneumatik Dengan 1 Silinder Sebagai Media Pembelajaran." ATDS SAINTECH JOURNAL OF ENGINEERING 2.2 (2021): 38-45. Berisi tentang meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi dengan mempergunakan mesin-mesin yang bekerja secara sistem pneumatic.

Tangkemanda, A., Sadikin, M. N., Damayanto, F., & Leonarjono, L. (2019). "Rancang bangun Alat pembelah durian sistem pneumatik". Jurnal Teknik Mesin Sinergi, 15(1), 32-39. Berisi tentang bagaimana merancang alat pembelah durian yang dapat memudahkan baik dari segi tenaga dan waktu.

Tuapetel, Jones Victor, and Rohdi Narwalutama. "Perencanaan Sistem Pneumatik Sebagai Penggerak Pada Pintu Gerbong Kereta." STRING (Satuan

Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) 6.3 (2022): 244-253. Berisi tentang bagaimana merancang sistem pneumatik pada pintu gerbong kereta.

Wiranto, Muhammad Asyad Suyuti, Arthur H. Razak, Pria Gautama, M. A. Murtadha, D. H. Wahyuningsi. (2022). Rancangan Bangun Alat Cetak Material Komposit Dengan Sistem Tekan". Vol. 20. No.1 pada perencanaan ini berisi tentang rancangan pada sistem pneumatik.

Galon dan Gagang

Galon air mineral adalah salah satu media yang dipakai untuk menampung air mineral yang nantinya akan di minum atau dikonsumsi, bentuk dari suatu galon air mineral memiliki berbagai macam tergantung inovasi dari produsen pembuat galon untuk dapat menarik perhatian konsumen/pasar.



Gambar 1. Galon Air Mineral

Gagang adalah pegangan, yang dipasang pada pintu, jendela, pintu lemari atau laci. Gagang tidak hanya berfungsi sebagai gagang pintu, jendela, lemari atau laci, namun juga memiliki banyak fungsi dan nilai tambah yang menonjolkan keserasian, keseimbangan dan nilai estetika (keindahan) pada produk. Kali ini handle atau gagangnya digunakan pada galon air mineral.



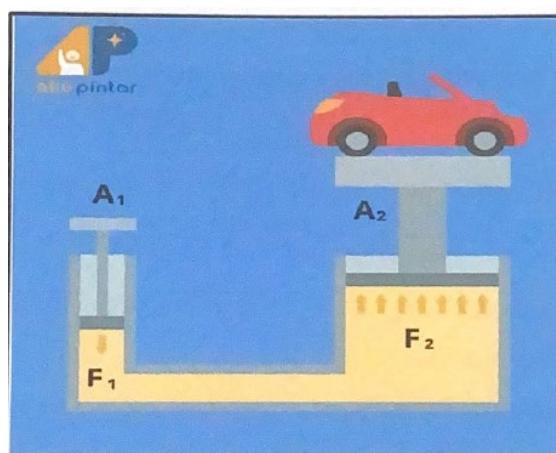
Gambar 2. Pegangan Galon

Pengertian pneumatik

Sistem pneumatik berasal dari kata Yunani "pneuma" yang berarti hembusan. Pneumatik adalah sistem yang menggunakan energi yang disimpan dalam bentuk udara bertekanan. Pneumatik adalah cabang ilmu yang mempelajari pergerakan udara, kondisi keseimbangan udara, dan kondisi kesetimbangan lainnya. Pneumatik mengandalkan hukum aerodinamika untuk menentukan keseimbangan gas dan uap. Dalam aplikasi teknik industri, pneumatik adalah ilmu yang mempelajari semua proses mekanis di mana udara digunakan untuk mentransmisikan gaya atau gerak. Karena itu, pneumatik mencakup bagian-bagian atau peralatan mesin di mana terjadi proses pneumatik.

Persamaan dasar pneumatik

Hukum Pascal memiliki beberapa konsep dasar yang penting untuk dipahami, yaitu pengertian Hukum Pascal, rumusan Hukum Pascal, dan bunyi Hukum Pascal. Hukum Pascal menjelaskan bahwa tekanan yang diberikan pada fluida yang tertutup akan menyebar secara merata ke seluruh bagian fluida tersebut. Jadi, jika kita memberikan tekanan pada suatu wadah yang berisi zat cair, tekanan tersebut akan teruskan ke seluruh bagian zat cair di dalam wadah.



Gambar 3. Ilustrasi Hukum Pascal

Rumus hukum pascal untuk menghitung tekanan fluida, sebagai berikut:

$$P = \frac{F}{A}$$
$$A = \frac{F}{P}$$

Keterangan:

P = Tekanan fluida (Pa)

F = Besar gaya yang diberikan pada fluida (N)

A = Luas permukaan fluida yang diberikan tekanan (m^2)

Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pneumatik

Udara bertekanan memiliki banyak keunggulan, yang mana akan mendapat manfaat dari udara bertekanan bila dimekanisasi dengan baik. Udara bertekanan juga mulai digunakan untuk mengendalikan dan menggerakkan mesin dan peralatan di industri.

Keuntungan dari penggunaan pneumatik, yaitu:

- Udara sebagai tenaga penggerak yang jumlahnya tidak terbatas.
- disimpan dengan sebaik mungkin.
- Tidak berpengaruh terhadap suhu atau temperatur.
- Jauh dari bahaya kebakaran maupun bahaya ledakan.
- Tidak membutuhkan pendinginan cairan saat kerja.

Kekurangan dari penggunaan pneumatik, yaitu:

- Dibutuhkan instalasi peralatan penghasil udara.
- Sering mengalami kebocoran.
- Menghasilkan suara yang bising.
- Sering terjadi pengembunan.

Perawatan Silinder Pneumatik

Bagaimana cara melakukan perawatan pada silinder pneumatik, adalah sebagai berikut:

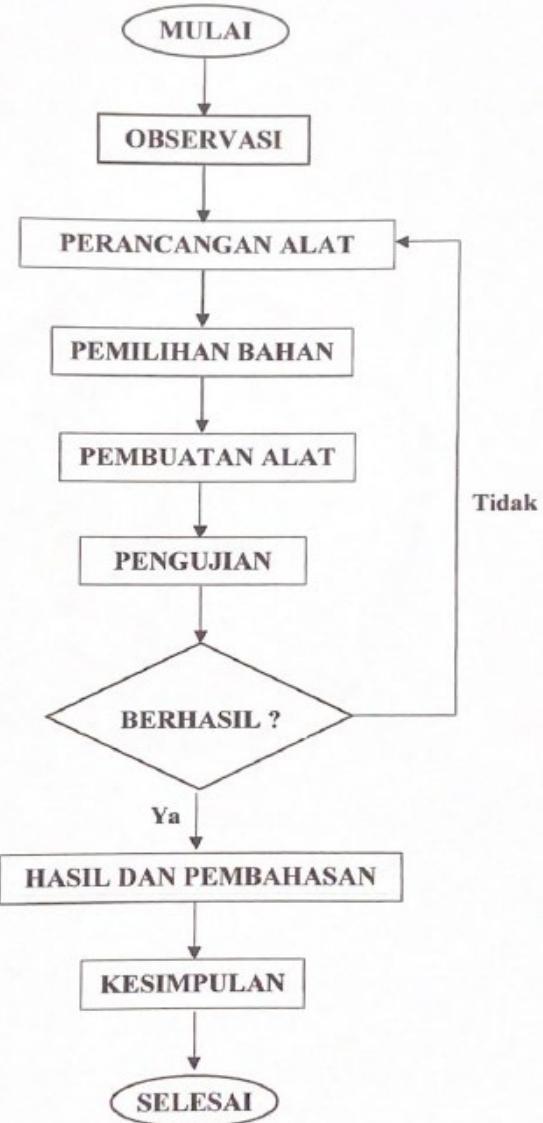
- Perhatikan kualitas udara bertekanan yang masuk ke tabung silinder dalam keadaan baik.
- Perhatikan kondisi filter serta dryer udara dalam kondisi yang baik.
- Perhatikan kondisi piston.
- Lumasi secara berkala pada lubricator untuk menghindari kondisi terjadinya aus hingga berpotensi merusak komponen seal.
- Pemeriksaan kebocoran udara pada silinder secara manual dengan melepas salah satu selang masuknya udara.
- Jika terjadi kerusakan pada seal, segera lakukan pergantian.
- Pergantian seal kit akan lebih baik jika diganti semua, karena sulit bagi kita untuk mengetahui baik dan buruknya keadaan seal tersebut.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada saat melakukan perancangan alat pneumatik pelepas pegangan galon aqua 19 liter, yaitu:

- Membuat desain gambar perancangan alat pneumatik pelepas gagang galon air mineral: desain dimensi rangka alat pneumatik beserta dengan plat penekan gagang galon
- Pemilihan bahan material yang akan digunakan pada rangka alat pneumatik.
- Melakukan perhitungan gaya yang diperlukan untuk melepas gagang galon.
- Menentukan aktuator pneumatik yang akan digunakan beserta komponen pneumatik yang lain.
- Membuat alat pelepas pegangan galon dengan sistem pneumatik

Diagram Alir

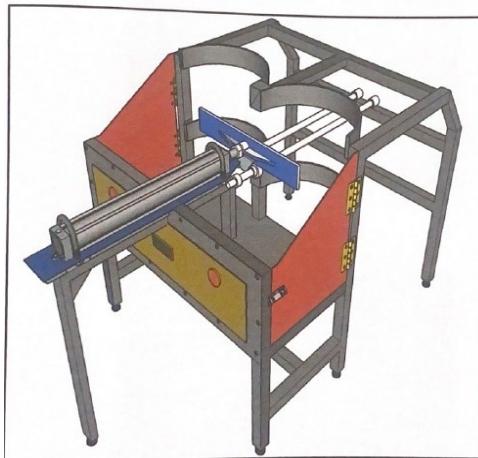


HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil dan Pembahasan

Desain alat pneumatik Pelepas gagang galon air mineral

Desain alat pneumatik pelepas gagang galon air mineral diperlihatkan melalui tampilan 3D *isometri*. Pada gambar 27.



Gambar 4. Alat Pneumatik Pelepas Gagang Galon

Alat pneumatik pelepas gagang galon air mineral dirancang untuk dapat melepas dua gagang galon air sekaligus.

Pertimbangan Perancangan

Perencanaan Aktuator Pneumatik

Alternatif yang digunakan adalah alternatif 2, alasanya karena lebih cocok digunakan.



Gambar 5. Single Acting Aktuator (Alternatif 1)



Gambar 6. Double Acting Aktuator (Alternatif 2)

Perencanaan katup Pneumatik

Alternatif yang digunakan adalah alternatif 2, alasanya karena menggunakan aktuator pneumatik double acting.



Gambar 7. Katup 3/2 (Alternatif 1)



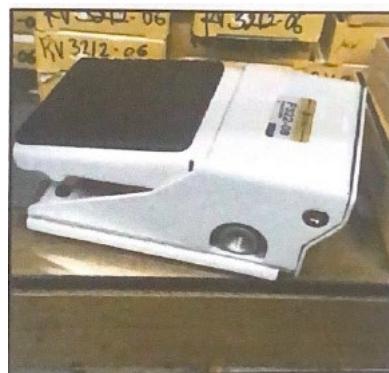
Gambar 8. Katup 5/2 (Alternatif 2)

Perencanaan tombol Pneumatik

Alternatif yang digunakan adalah alternatif 1, alasanya karena lebih mudah didapatkan.



Gambar 9. Push Button Switch (Alternatif 1)



Gambar 10. Pedal Switch (Alternatif 2)

Perencanaan Bodi

Alternatif yang digunakan adalah alternatif 2, alasanya karena harganya lebih terjangkau dan mudah di dapat.



Gambar 11. Plat *Bordes Alumunium* (Alternatif 1)



Gambar 12. Plat Baja (Alternatif 2)



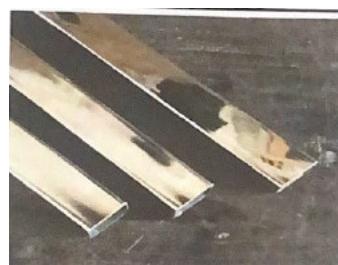
Gambar 13. Plat Baja *Stainlles* (Alternatif 3)

Perencanaan Rangka

Alternatif yang digunakan adalah alternatif 1, alasanya karena harganya lebih murah.



Gambar 14. Hollow Baja (Alternatif 1)



Gambar 15. Hollow Stainlles (Alternatif 2)



Gambar 16. Hollow Galvanis (Alternatif 3)

Perencanaan Kaki Pada Rangka

Alternatif yang digunakan adalah alternatif 1, alasanya dapat lebih meredam getaran ke lantai.



Gambar 17. Kaki Adjustable Karet (Alternatif 1)



Gambar 18. Kaki Ajustable Baja (Alternatif 2)

Proses Perancangan

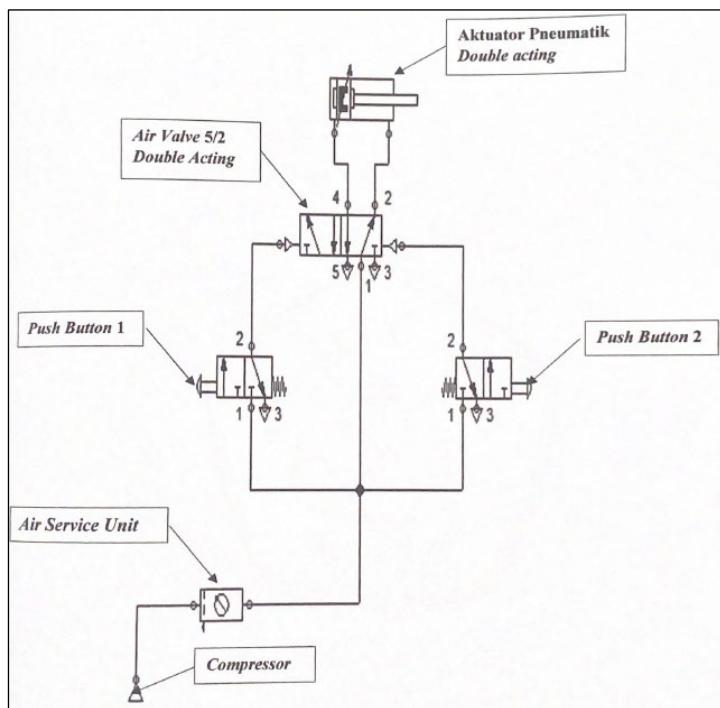
Proses perancangan pada tugas akhir ini dengan judul perancangan alat pneumatik pelepas gagang galon air mineral dengan melakukan desain terhadap setiap komponen dan mengitung gaya yang diperlukan untuk melepas gagang galon air mineral sekaligus menentukan diameter aktuator pneumatik. Adapun tahapan-tahapan dalam perancangan:

Sistem Rangkaian Pneumatik



Gambar 19. Rangkaian Pneumatik Alat Pelepas Pengangan Galon

Sistem pneumatik pada alat pneumatik pelepas gagang galon menggunakan katup 5/2 dan dua push button untuk gerak maju dan mundur untuk aktuator pneumatik. Cara kerja pada rangkaian diagram pneumatik pada Gambar 5.17. adalah. Udara yang dari kompresor masuk melalui *Air Service Unit*, untuk disaring dan menghilangkan kotoran yang terdapat pada udara dari kompresor. Ketika push button 1 ditekan maka udara yang terkompresi akan masuk ke katup 5/2 dan mengakibatkan aktuator pneumatik bergerak maju, dan ketika push button 2 ditekan udara yang terkompresi akan masuk ke katup 5/2 dan menyebabkan aktuator pneumatik bergerak mundur.



Gambar 20. Diagram Pneumatik

KESIMPULAN

1. Perancangan alat pneumatik pelepas pegangan galon ini didesain untuk melepas dua pegangan sekaligus yang diposisikan sejajar dengan plat penekan pegangan yang sudah di sambungkan pada aktuator pneumatik double acting dan memiliki dimensi ukuran rangka alat, yaitu: tinggi alat 64 cm, lebar 72 cm dan panjang 78 cm.
2. Setelah dilakukan perhitungan beban yang diperlukan untuk melepas 1 buah pegangan galon adalah 25 kg jika perancangan alat dibutuhkan untuk melepas 2 buah pegangan galon maka beban yang diperlukan yaitu 50 kg. Setelah mendapatkan beban yang diperlukan maka dilakukan perhitungan gaya didapatkan 490 N. Kemudian dari hasil yang didapatkan maka dilakukan perhitungan penentuan slinder pneumatik dan di dapatkan hasil diperlukan yaitu aktuator pneumatik dengan diameter Ø38mm.

SARAN

1. Sebaiknya untuk merancang alat pneumatik pelepas pegangan galon air menggunakan rangka berbahan baja stainlees.
2. Untuk plat penekan di buat menyesuaikan dengan kontur pegangan galon
3. Sebaiknya pertimbangan pemilihan aktuator pneumatik harus lebih besar 70% dari perhitungan penentuan diameter silinder aktuator.
4. Sebaiknya menggunakan aktuator pneumatik single acting atau jika menggunakan aktuator double acting bisa menggunakan katup 5/2 yang single acting karena hanya memerlukan gaya dorong saja.

REFERENSI

- [1] Maryadi, (2017). "Pneumatik dengan Aplikasinya". Jakarta. Direktorat Pembinaan. Peneliti menjelaskan tentang penerapan penggunaan tentang sistem pneumatik.
- [2] <https://lib.unnes.ac.id/42477/1/5212416022> Rifqi%20Ijlal%20Taufiqi Teknik%20Mesin.pdf
- [3] Mulyanto, Agus. (2009). "Sistim Informasi Konsep dan Aplikasi". Yogyakartka. Pustaka Pelajar. Berisi tentang bagaimana menentukan konsep dalam memulai suatu perancangan.
- [4] <https://scholar.google.co.id/citations?user=U3Vx7FkAAAAJ&hl=id>
- [5] Panjaitan, Aspan, et al. "Rancang Bangun Dan Simulasi Sistem Pneumatik Dengan 1 Silinder Sebagai Media Pembelajaran." ATDS SAINTECH JOURNAL OF ENGINEERING 2.2 (2021): 38-45.
- [6] <https://scholar.google.co.id/citations?user=kBISbOoAAAAJ&hl=id>
- [7] Tangkemanda, A., Sadikin, M. N., Damayanto, F., & Leonarjono, L. (2019). "Rancang bangun alat pembelah durian sistem pneumatik". Jurnal Teknik Mesin Sinergi, 15(1), 32-39.
- [8] <https://www.semanticscholar.org/paper/RANCANG-BANGUN-ALAT-PEMBELAH-DURIAN-SISTEM-TangkemandaSadikin>
- [9] Tuapel, Jones Victor, and Rohdi Narwalutama "Perencanaan Sistem Pneumatik Sebagai Penggerak Pada Pintu Gerbong Kereta." STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) 6.3 (2022): 244-253.
- [10] <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/STRING/article/view/10536>
- [11] Wiranto, Muhammad Asyad Suyuti, Arthur H. Razak, Pria Gautama, M. A. Murtadha, D. H. Wahyuningsi. (2022). Rancangan Bangun Alat Cetak Material Komposit Dengan Sistem Tekan". Vol. 20. No.1
- [12] <https://opac.pipsemarang.ac.id/index.php?resultXML=true&topic=admiralty&search=search&page=315>