

## Kaji Eksperimen Alat Angkat Bantu Kerja (Sistim Pnuematik) Untuk Lepas/Pasang Roda Kendaraan

Johannes Munintja Mawa<sup>1</sup>, Adriyan Warokka<sup>2</sup>, Franklin Bawano<sup>3</sup>  
Teknik Mesin Produksi Perawatan, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado<sup>1,2,3</sup>  
E-mail: [johnmawa60@gmail.com](mailto:johnmawa60@gmail.com)

### *Abstrak*

*Keamanan dan kenyamanan kerja adalah merupakan suatu hal yang harus diperhatikan dengan sungguh dalam suatu industri umumnya, juga pada bengkel pelayanan purna jual kendaraan / roda – 4. Dalam kesehariannya para mekanik dalam bekerja, khususnya untuk melepas / menurunkan dan memasang / menaikkan roda kendaraan yang dirawat masih menggunakan tenaga otot. Cara kerja seperti diatas masih kurang aman dan nyaman untuk para mekani. Untuk itulah dilakukan penelitian terapan agar didapat solusi bagi para mekanik yaitu berupa Alat angkat bantu kerja.*

*Alat angkat bantu kerja dirancang dengan memodifikasi trolley tempat peralatan kerja yang sudah ada dengan menambah sistim pnuematik yang berfungsi untuk menurunkan dan menaikkan roda kendaraan yang sedang dalam proses perawatan dan perbaikan.*

*Penelitian ini diawali dengan survei dan pendataan, perancangan struktural, perancangan rangkaian sistim pnuematik, manufaktur structural dan sistim pnuematik, melakukan uji kemampuan alat angkat bantu kerja dan didapat hasil sebagai berikut : Tekanan udara : 4 (bar), Beban angkat (maksimum) : 50 (kg), waktu angkat : 7 (detik). Diameter aktuator 63 (mm) dengan gaya dorong / angkat 1100 (N).*

*Dengan adanya Alat angkat bantu kerja sistim Pnuematik, rasa aman dan nyaman bagi para mekanik dalam bekerja bisa tercapai.*

**Kata kunci:** Roda kendaraan, alat angkat pnuematik.

### *Abstract*

*Work safety and comfort is something that must be seriously considered in an industry in general, as well as in after-sales service workshops for vehicles / wheels - 4. In their daily work, mechanics, especially for removing / lowering and installing / raising the wheels of vehicles that are being treated still using muscle. The way of working as above is still not safe and comfortable for mechanics. For this reason, applied research is carried out in order to obtain a solution for mechanics, namely in the form of work aids.*

*The work lifting tool is designed by modifying the trolley where the existing work equipment is by adding a pneumatic system that functions to lower and raise the wheels of vehicles that are in the process of maintenance and repair.*

*This research begins with surveys and data collection, structural design, design of a series of pneumatic systems, structural manufacturing and pneumatic systems, testing the ability of working lifting equipment and the following results are obtained: Air pressure: 4 (bar), Lifting load (maximum): 50 (kg), lifting time: 7 (seconds). Actuator diameter 63 (mm) with a thrust / lift force of 1100 (N).*

*With the Pneumatic system work lifting equipment, a sense of security and comfort for mechanics at work can be achieved.*

**Keywords:** Vehicle wheels, pneumatic lifting equipment

## 1. PENDAHULUAN

### *1.1 Latar Belakang*

Keamanan dan kenyamanan dalam melakukan suatu pekerjaan khususnya pada industri otomotif sangat penting untuk meningkatkan kinerja bagi operator / mekanik . Industri otomotif berkembang dengan sangat baik , khususnya pada bidang layanan purna jual dalam bentuk bengkel layanan Perawatan dan Perbaikan otomotif.

Pada Bengkel layanan Perawatan dan Perbaikan kendaraan memiliki berbagai jenis pekerjaan diantaranya adalah untuk melepas / memasang roda kendaraan. Pekerjaan melepaskan / menurunkan roda kendaraan serta memasang / mengangkat roda kendaraan selama di lakukan dengan cara manual memanfaatkan tenaga otot dari mekanik / manusia.

Agar lebih aman dan nyaman bagi pekerja / mekanik dalam melaksanakan kegiatan perawatan / perbaikan kendaraan sebaiknya di lengkapi dengan alat angkat untuk membantu pekerjaan mekanik tersebut. Alat angkat ini harus mudah penggunaannya dan efisien dalam membantu pekerjaan, dimana operator / mekanik dapat melakukan kegiatannya dengan nyaman dan dapat membantu kinerja dalam perawatan atau perbaikan kendaraan roda-4.

Ada pun sistem penggerak alat angkat bantu kerja menggunakan Sistem Pnuematik , sehingga bisa di peroleh alat angkat bantu kerja melepas / menurunkan dan memasang / mengangkat roda kendaraan secara otomatis. Dengan demikian telah membantu menyelesaikan permasalahan yang di hadapi para mekanik dalam hal : Keamanan dan kenyamanan kerja serta efisien dalam bekerja.

Alat angkat sistim pnuematik yang di rancang merupakan pengembangan dari Trolley alat kerja para mekanik dengan menambahkan struktur alat angkat (naik-turun) dengan sistim penggerak pnuematik.

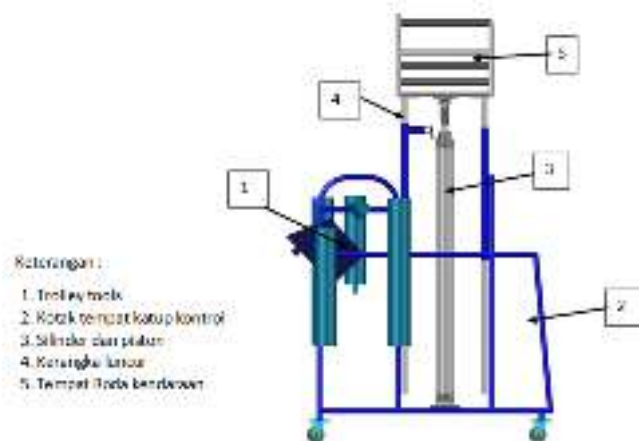
Istilah pnuematik berasal dari bahasa Yunani, yaitu 'pnuema' yang berarti napas atau udara. Istilah pnuematik selalu berhubungan dengan Teknik penggunaan udara bertekanan, baik tekanan di atas 1 atmosfer maupun tekanan di bawah 1 atmosfer (vacuum). Sehingga pnuematik merupakan ilmu yang mempelajari Teknik pemakaian udara bertekanan (udara kempa). Jaman dahulu penggunaan udara bertekanan masih terbatas, hanya untuk menambah tekanan udara roda mobil / motor, membersihkan kotoran dan sejenisnya. Sekarang, sistim pnuematik memiliki aplikasi yang luas karena udara pnuematik bersih dan mudah didapat. Industri-industri yang menggunakan sistim pnuematik dalam proses produksi diantaranya industri makanan, industry obat-obatan, industry pengepakan barang maupun industry yang lainnya.(Wirawan, Pramono, 2010).

Hasil dari analisis system penggerak pnuematik alat angkat kendaraan niaga memiliki daya angkat dengan kapasitas 2 ton yang beroperasi secara otomatis . (Poeng et al, 2013).

Berdasarkan latar belakang di atas, di lakukan kaji eksperimental kinerja alat angkaat bantu kerja lepas / pasang roda kendaraan. Rumusan masalahnya adalah : Berapa daya angkat (kg) alat angkat bantu kerja yang menggunakan penggerak sistim pnuematik ? Berapa Tekanan udara yang dibutuhkan oleh alat angkat bantu kerja yang menggunakan penggerak sistim pnuematik ? Tujuan Penelitiannya adalah untuk mengetahui kinerja alat angkat bantu kerja sistim pnuematik.

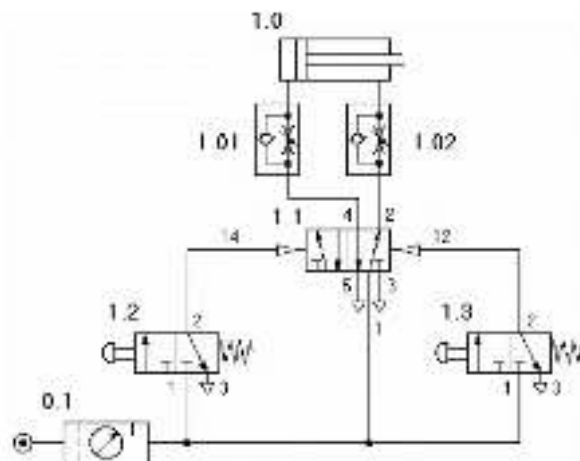
## 2. METODE PENELITIAN

Alat angkat bantu kerja sistim pneumatik untuk lepas / pasang roda kendaraan di tunjukkan Gambar 1. di bawah ini.



Gambar 1. Rancangan alat angkat sistim pneumatic.

Rangkaian komponen sistim pneumatik sebagai penggerak alat angkat ditunjukkan gambar 2. dibawah ini.



Gambar 2. Komponen dan rangkaian sistim pneumatik

Keterangan gambar :

- (1.1) = Katub Kendali (Control Valve) (5/2)
- (1.2) & (1.3) = Katub Sinyal (3/2)
- (1.01) & (1.02) = Katub cekik (pengatur aliran)
- (1.0) = ( Silinder + piston ) double acting
- (0.1) = Sumber udara tekan (kompresor)

Gambar 1. adalah rancangan alat angkat pneumatik yang merupakan pengembangan Trolley tools dengan menambahkan kotak katup-katup control, silinder dan piston sebagai penggerak, kerangka luncur dan tempat roda kendaraan.

Gambar 2. Adalah komponen-komponen dan rangkaian sistim pneumatik, dimana komponen-komponen yang di gunakan terdiri dari kompresor sebagai udara tekan, katub sinyal (3/2), katub kendali (5/2), katub cekik dan silinder + piston (double acting).

Udara bertekanan (udara kempa) di hasilkan oleh kompresor dialirkan melalui pipa pengalir ke katub sinyal (gerakan naik atau turun) kemudian ke katub kendali , katub cekik dan ke silinder + piston.

Piston (batang piston) terhubung dengan kerangka luncur dan tempat roda dengan demikian jika piston bergerak naik / turun maka kerangka luncur dan tempat roda juga ikut bergerak naik / turun secara bersamaan.



Gambar 3. Alat angkat sistim pneumatik lepas/pasang roda kendaraan.

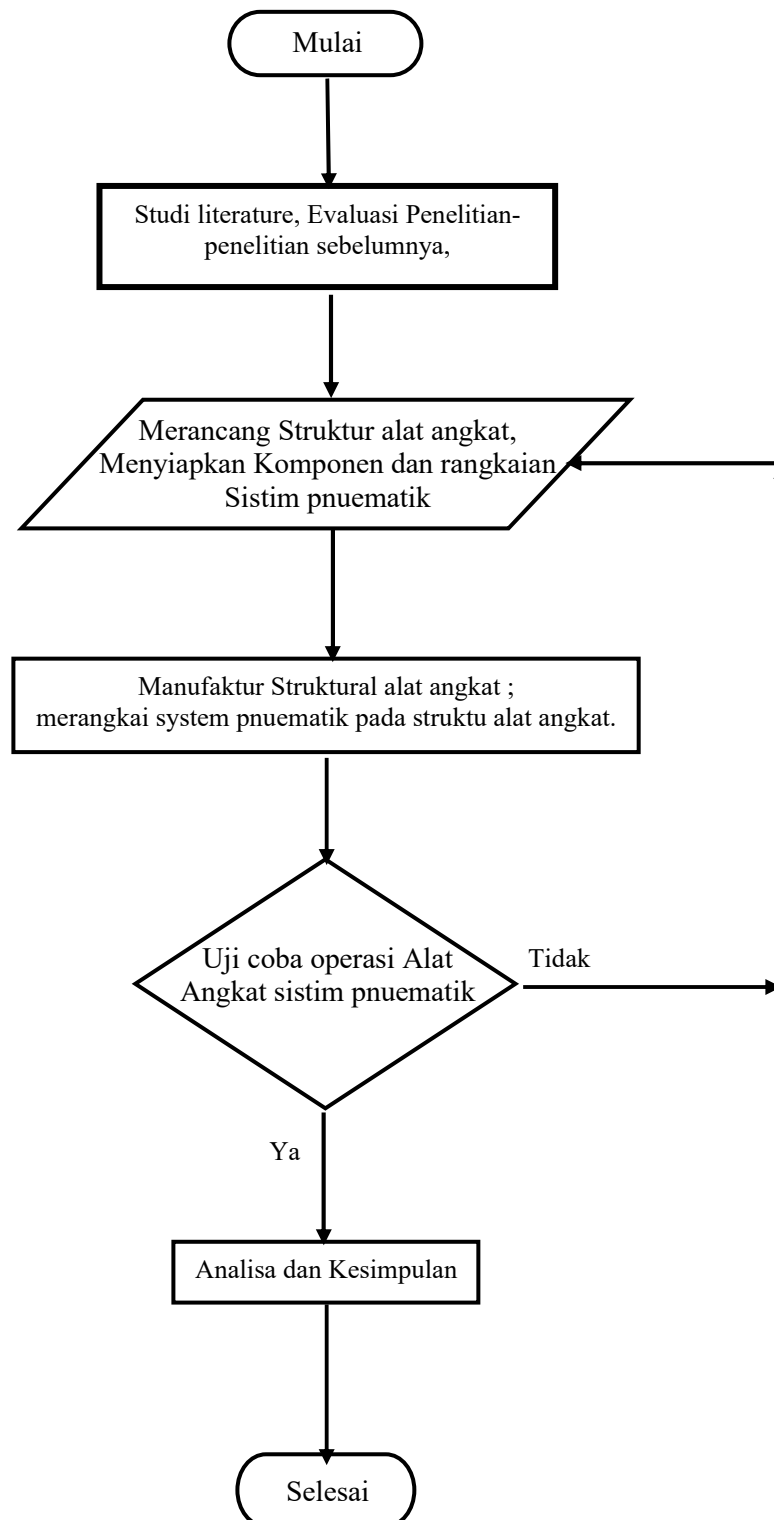
Gambar 3. Alat angkat sistim pneumatik yang sedang di uji-cobakan penggunaan di bengkel service kendaraan roda-4.

### *2.1 Prosedur Penelitian*

Prosedur penelitian di awali studi literatur, merancang / mengembangkan alat angkat sistim pneumatik untuk struktur , komponen-komponen dan rangkaian sistim pneumatik, proses manufaktur dan merangkai komponen-komponen sistim pneumatik, melakukan uji kinerja dari alat angkat sistim pneumatik.

Parameter yang di ukur dalam proses eksperimen ini , adalah : Tekanan kerja dari udara tekan, beban yang dapat di angkat, waktu yang di butuhkan.

Tahapan penelitian mengikuti langkah-langkah sebagai berikut :



### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada gambar 2. Rangkaian pnuematik udara bertekanan tidak langsung di salurkan untuk menggerakkan actuator, melainkan disalurkan ke katup sinyal dan katup kendali terlebih dahulu. Setelah katup bergeser, baru kemudian udara bertekanan akan mengalir menggerakkan actuator. Rangkaian pnuematik ini disebut sistim kendali tak langsung.

Bila katup sinyal 1.2. di tekan sesaat secara manual, maka udara bertekanan dari kompresor akan mengalir ke katup kendali 1.1 melalui sisi 1 4 , sehingga katup kendali 5/2 akan bergeser ke kanan / naik. Udara dari kompresor akan mengalir melalui saluran 1 ke 4 diteruskan ke pengatur aliran (katup cekik) kemudian ke silinder 1.0. Batang piston dalam silinder 1.0 bergerak ke kanan / naik secara perlahan-lahan sesuai dengan pengaturan cekik.

Silinder 1.0 akan kembali / turun bila katup sinyal 1.3 ditekan sesaat sehingga udara akan mengalir ke katup kendali 1.1 yang menyebabkan katup 1.1 kembali kekiri / turun melalui sisi 1 2. Udara dari kompresor akan mengalir ke silinder pnuematik melalui saluran 1 ke 2 di teruskan ke silinder akan Kembali secara bertahan sesuai dengan pengatur cekik.

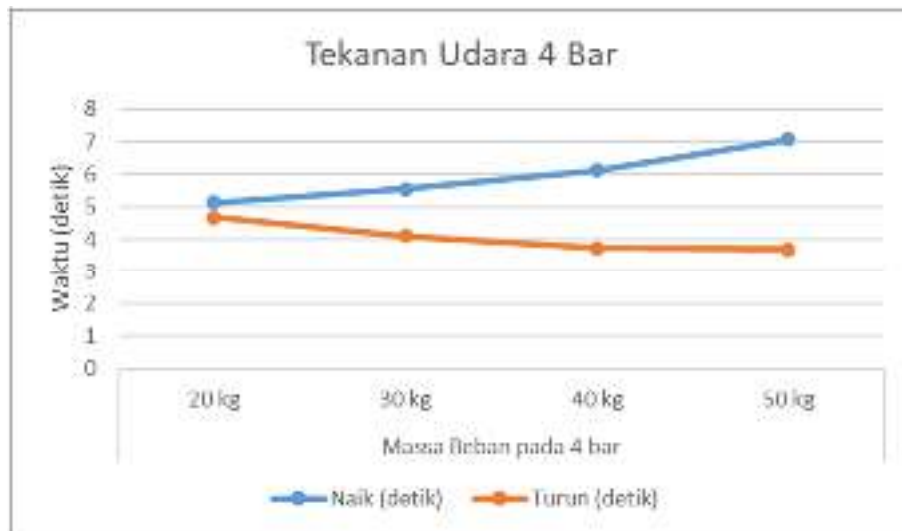
Tekanan udara kempa yang dihasilkan oleh kompresor untuk system pnuemati umumnya antara  $6 \div 8$  (bar), tapi setelah mengalir melalui instalasi udara bertekanan biasanya mengalami penurunan tekanan. Penurunan tekanan ini disebabkan anatar lain : Gesekan / tahanan antara fluida yang mengalir dengan permukaan pipa salura, terjadi kebocora-kebocoran pada fitting / sambungan, pemakaian udara kempa pada saat yang bersamaan. Tekanan udara kempa pada sistim instalasi udara bertekanan di industri bengkel perbaikan dan perawatan adalah 4 bar pada outlet valve / fitting. Dari hasil perhitungan gaya berat (w) yang harus di atasi oleh alat angkat pnuematik adalah sebesar 500 (N).

Berdasarkan sumber tekanan udara kempa 4 (bar) dan gaya berat 500 (N) dengan menggunakan table Technical information about product (Catalogue>Release 8.8 Camozzi) di pilih diameter actuator (Silinder) 63 (mm) , gaya angkat/ dorong 1100 (N) .

Berikut di sajikan hasil pengujian pada alat angkat pnuematik dengan menggunakan alat ukur tekanan (Pressure gauge), stopwatch dan timbangan :

Tabel 1. Variasi beban pada tekanan udara kempa 4 (bar) dan waktu.

Waktu (detik)	Massa Beban pada 4 bar			
	20 kg	30 kg	40 kg	50 kg
Naik (detik)	5.13	5.545	6.13	7.065
Turun (detik)	4.69	4.11	3.73	3.7



Gambar 4. Variasi Beban pada tekanan udara kempa 4 (bar) dan waktu

Hasil pengujian beban (bervariasi), tekanan udara kempa dan waktu angkat dari alat angkat sistim pnuematis disajikan pada table 1 dan gambar 4.

Tabel 1 dan gambar 4 merupakan data dan grafis pengujian unjuk kerja alat angkat sistim pnuematik dengan variasi beban angkat, waktu angkat beban pada tekanan udara kempa 4 (bar). Pada beban angkat 20 (kg) waktu angkat yang di butuhkan 5,13 (detik), waktu turun 4,69 (detik). Beban angkat 30 (kg), waktu angkat 5,54 (detik), waktu turun 4,11 (detik). Beban angkat 40 (kg), waktu angkat 6,13 (detik), waktu turun 3,73 (detik). Beban angkat 50 (kg), waktu angkat 7 (detik), waktu turun 3,7 (detik).

#### **4. KESIMPULAN**

Alat angkat bantu kerja sistim pnuematik ini mempunyai unjuk kerja sebagai berikut : dengan tekanan udara kempa 4 (bar) mampu mengangkat beban 50 (kg) dengan waktu angkat 7 (detik), waktu turun 3,7 (detik) dengan dimensi / diamaeter actuator (silinder dan piston) 63 (mm), gaya dorong / angkat 1100 (N) pada tekanan udara kempa 4 (bar).

Dengan berfungsinya alat angkat bantu kerja sistim pnuematik ini , maka kenyamanan dan keamanan kerja para mekanik bisa tercapai.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan Jurusan Teknik Mesin yang sudah memberikan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan kegiatan penelitian, juga kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Manado mendukung pendanaan melalui Program Pengembangan Pendidikan Tinggi Vokasi (P3TV) tahun anggaran 2020.



## DAFTAR PUSTAKA

- Krist, Thomas, (1993), *Dasar-dasar Pnuematik*, Erlangga Jakarta.
- Peter Patient, Roy Pickup, Norman Powel, (1985), *Pengantar Ilmu Teknik Pnuematik*, PT. Gramedia, Jakarta.
- Rudenko, N., (1996), *Mesin Pengangkat*, Pradnya Paramitha, Jakarta.
- Sugihartono, (1996), *Dasar-dasar Control Pnuematik*, Tarsito, Bandung.
- Wirawan, Pramono , (2010), *Bahan Ajar Pnuematik-Hidrolik*, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Mohammad Ikhsan Saruna, Rudy Poeng, Jotje Rantung, (2013), Analisis Sistem Penggerak Pnuematik Alat Angkat Kendaraan Niaga Kapasitas 2 Ton, *Poros, Jurnal Teknik Mesin*, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- <http://ardiansite.files.wordpress.com/2010/02/bahan-ajar-tmd218-pnuematik-hidrolik.pdf>
- <http://www.slideshare.net/PurwantoMagl/cara-kerja-pnuematik-10072938>
- [http://xdki.festo.com/xdki/data/doc\\_ENGB/PDF/EN/DNG\\_EN.PDF](http://xdki.festo.com/xdki/data/doc_ENGB/PDF/EN/DNG_EN.PDF)
- Camozzi Catalogue Release 8.8

\*\*