

# Rancang Bangun Alat Pres Ban Sistem Pneumatik untuk Sepeda Motor

Indra Hasan<sup>1</sup>, Denur<sup>2</sup>, Legisnal Hakim<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau

<sup>2</sup>Program Studi Mesin Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau

E-mail: indrahasan@umri.ac.id

## ABSTRACT

The development of automotive technology is very fast, we can find this in today's vehicles that use a lot of very sophisticated technology, namely in terms of engines, electricity, and its newest penelitifeatures, especially on two-wheeled vehicles. Therefore, the user community is required to be more selective in choosing a vehicle both in terms of quality and quantity. Including the selection of spare parts on a vehicle engine must use good quality, One example of the problems experienced by mechanics when working is to separate the tires from the wheels manually, because the workshop generally separates the tires from the wheels still using 2 flat irons, but this is less efficient because it will damage the wheels, take a long time and spend a lot of energy. great to do it. From this research the researcher made a new innovation, namely the Pneumatic Tire Press Tool, which will separate the tires from the sticky wheels.

**Keywords:** Motorcycle Wheel, Hollow irons, Tire Press Tool, Pneumatic System

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomotif sangat pesat sekali, hal ini dapat kita jumpai pada kendaraan saat ini yang banyak menggunakan teknologi yang sangat canggih, yaitu dari segi mesin, kelistrikan, maupun fitur-fitur terbarunya, terutama pada kendaraan roda dua. maka dari itu masyarakat pengguna dituntut untuk lebih selektif memilih kendaraan baik dari segi kualitas maupun dari segi kuantitas. Salah satu contoh permasalahan yang dialami mekanik disaat bekerja adalah memisahkan ban dari velg secara manual, dikarenakan dibengkel pada umumnya memisahkan ban dari velg masih menggunakan 2 besi pipih, ini kurang efisien dikarenakan akan merusak velg, memakan waktu yang lama dan mengeluarkan tenaga yang besar. Dalam hal ini peneliti membuat inovasi baru yaitu Alat Press Ban *Pneumatik*, yang dapat memisahkan ban dari velg yang lengket.

**Kata kunci:** Velg Sepeda Motor, Besi Hollow, Press Ban, Sistem Pneumatik

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini memunculkan berbagai jenis teknologi sistem otomasi sehingga dapat mempermudah kerja manusia. salah satu teknologi otomasi adalah pada alat pres ban yang hingga saat ini masih menggunakan sistem manual yang kurang efisien sehingga membutuhkan tenaga yang besar.

Salah satu contoh bagaimana memisahkan ban dari velg secara manual, dikarenakan dibengkel pada umumnya memisahkan ban dari velg masih menggunakan cara lama, yang dapat merusak velg, memakan waktu yang lama dan tenaga yang besar untuk melakukannya. Oleh karena itu peneliti

membuat inovasi baru yaitu Alat Press Ban *Pneumatik*.



Gambar 1. Alat Pres Ban Manual

Alat ini akan memudahkan dan mempercepat mekanik dalam melakukan pengerjaan perbaikan ataupun kendala pada ban.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mempermudah dan mempercepat mekanik membuka ban.
2. Mengembangkan inovasi mengenai teknologi tepat guna
3. Memberikan manfaat dari perancangan alat ini untuk pengembangan Alat pres ban kedepannya.

#### 1. Sistem Pneumatik

Penggunaan Sistem *Pneumatik* sudah lama sekali membantu dalam pelaksanaan pekerjaan mekanis sederhana, hingga sekarang memegang peranan yang sangat penting dalam bidang otomatisasi. Sebelum tahun 1950 *pneumatik* telah banyak digunakan sebagai media kerja dalam bentuk energi tersimpan. Era 1950-an kebutuhan sensor dan prosesor berkembang sejalan dengan kebutuhan penggerak. Perkembangan ini membantu operasi kerja yang dikontrol dengan menggunakan sensor untuk mengukur keadaan dan kondisi mesin [3] Pengembangan sensor, prosesor dan aktuator memungkinkan munculnya berbagai sistem pneumatik. Beberapa bidang aplikasi yang menggunakan pneumatik adalah sebagai berikut:

- a. Pergeseran benda kerja
- b. Pengaturan posisi benda kerja
- c. Pengaturan arah benda kerja
- d. PENCEKAMAN benda kerja

Sistem Pneumatik adalah sistem yang memanfaatkan udara yang dimampatkan yang di ambil dari sekitarnya, kemudian udara mampat tersebut digunakan untuk menghasilkan suatu kerja dan tenaga. Hal ini dimungkinkan karena udara menyimpan hampir seluruh tenaga yang digunakan untuk memampatkannya atau memasukkannya secara paksa. Dalam bidang industri, pneumatik digunakan dalam berbagai ragam peralatan dengan berbagai variasi tekanan udara sesuai dengan kebutuhan konstruksi pabrik.

Dalam kehidupan sehari-hari pneumatik banyak kita jumpai pada bengkel-bengkel kendaraan seperti untuk pengeboran atau pelepasan mur roda, serta penyemprot cat, selain itu juga dapat kita lihat pada rem kendaraan sistem suspensi kendaraan dan sebagainya.

Pneumatik berasal dari bahasa Yunani yang berarti udara atau angin. Semua sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan untuk menghasilkan suatu kerja. Dalam penerapannya, sistem pneumatik banyak digunakan sebagai sistem automasi.

Masuk dan keluarnya udara didalam silinder

diatur dari katup. Dengan menyusun katup-katup ini kita dapat melakukan kontrol terhadap sistem pneumatik, sehingga dapat berfungsi sebagaimana yang kita kehendaki [9]

$$P = F/A \dots \dots \dots (1)$$

keterangan :

P = tekanan ( N/mm<sup>2</sup> atau Pa/pascal )

F = gaya tekanan ( N)

A = luas bidang tekanan ( mm<sup>2</sup>)

Udara merupakan salah satu zat yang mudah didapatkan, terutama pada permukaan bumi ini. Terdapat beberapa kandungan gas yang ada dalam udara, antara lain sebagai berikut :

1. Nitrogen (N) ; yang memiliki volume presentase sebesar 78 %
2. Oksigen (O<sub>2</sub>) ; yang memiliki volume presentase 21 %
3. Gas-gas lain yaitu ; Ar, H, Ne, He, dan Xe.

Dalam perkembangan teknologi saat ini lebih mengarah pada aplikasi fungsi udara dalam membantu pekerjaan manusia. Beberapa diantaranya adalah digunakan sebagai penggerak komponen-komponen teknik seperti piston, dongkrak, dan lain sebagainya.

#### 2. Komponen Sistem Pneumatik

##### 1. Unit pemeliharaan udara (*air service unit*)

Adanya kebutuhan udara pada pemakaian tertentu, maka dibutuhkan sistem distribusi udara yang mampu memberikan jumlah udara yang tinggi dan tekanan yang stabil. Unit pemelihara udara terdiri atas:

a. Penyaring udara bertekanan  
Penyaring udara bertekanan mempunyai tugas memisahkan semua yang mencemari udara bertekanan yang mengalir melaluinya, udara bertekanan masuk kedalam mangkuk penyaring getas air dan butiran kotoran masuk dipisahkan dari udara bertekanan dengan prinsip sentrifugal dan jatuh ke bagian bawah mangkuk penyaring. Kumpulan air yang ditampung oleh mangkuk penyaring harus dikeluarkan sebelum mencapai batas maksimum.

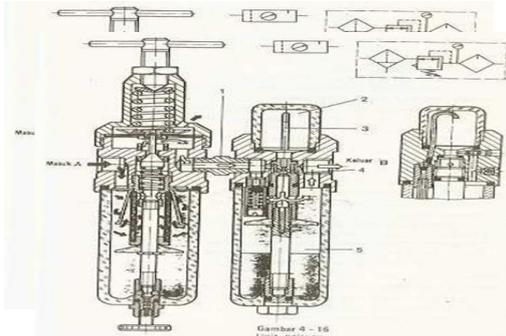
##### b. Pengatur tekanan udara

Kegunaan pengatur adalah untuk menjaga tekanan kerja (tekanan sekunder) relatif konstan meskipun tekanan udara turun naik pada saluran distribusi (saluran primer) dan bervariasinya pemakaian udara.

##### c. Pelumas udara bertekanan

Kegunaan alat ini untuk menyalurkan oli berupa kabut dalam jumlah yang dapat diatur, lalu

dialirkan ke sistem distribusi dari system kontrol dan komponen pneumatik yang membutuhkannya



Gambar 2. Unit pemeliharaan udara (air service unit) [4]

### 3. Aktuator

Aktuator mencakup jenis yang ukuran dan konstruksinya bervariasi pula. Aktuator dilengkapi dengan elemen kontrol akhir yang mengirimkan volume udara yang dibutuhkan untuk menjalankan aktuator. adanya katup yang dipasang dekat dengan aktuator untuk memperkecil kerugian akibat hambatan.



Gambar 3. Aktuator

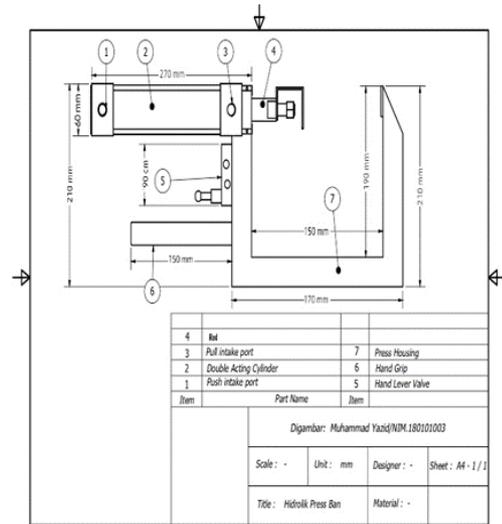
Sumber: [Pengertian-Silinder-Pneumatik.html](http://Pengertian-Silinder-Pneumatik.html)

### 4. Kompresor

Kompresor adalah penyedia udara bertekanan ke semua unit *pneumatik*, dan kompresor juga dapat berfungsi sebagai pengisi udara di dalam tabung atau tangki dan sebagai cadangan udara dalam jangka waktu tertentu. Bagian utama kompresor adalah terdiri dari motor dan tabung udara.

## 2. Metodologi

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagaimana terlampir pada tabel berikutnya.



Gambar 4. Desain Alat Press Ban Sistem Pneumatik

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data seperti:

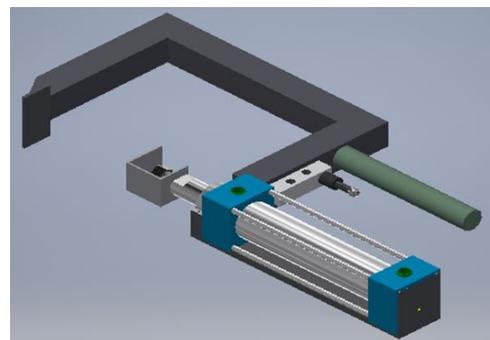
#### 1. Metode tes penekanan

Tes yang digunakan berupa tes penekanan ban sepeda motor oleh Air Cylinder pneumatic yang sebelumnya sudah di aliri angin bertekanan oleh kompresor, dengan ini air cylinder pneumatic akan dites dengan menghitung tekanan yang dibutuhkan untuk penekanan agar ban sepeda motor terpisah dari velg.

#### 2. Metode Non tes penekanan

##### a. Observasi

Observasi digunakan untuk mengetahui hasil dari penekanan yang dilakukan oleh *air cylinder pneumatic*, dalam hal ini dapat dilihat kinerja dari pada *air cylinder pneumatic* dan kualitas



Gambar 4. Desain Alat Press Ban

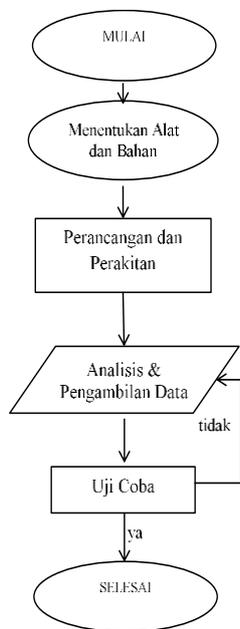
##### b. Dokumentasi Pendukung

Dokumentasi pendukung dalam penelitian ini merupakan pengambilan gambar oleh peneliti untuk memperkuat hasil penelitian, bisa berbentuk tulisan, gambar atau karya-karya monumental dari

seseorang.

c. Tinjauan Kepustakaan

Penulis melakukan studi pustaka untuk memperoleh data-data yang berhubungan dari berbagai sumber bacaan seperti: buku referensi, data lapangan, jurnal serta referensi lainnya.



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

1. Perancangan Pertama

Hasil perancangan alat pres ban sistem pneumatik untuk sepeda motor dengan tujuan memaksimalkan hasil dalam membuka ban sepeda motor.

Pada proses uji coba, alat pemotong pertama diuji dengan menggunakan ban dengan ukuran 100/90/12 dan ternyata alat pres ban tidak berhasil melepas ban dari velg, hal ini dikarenakan clamp tidak mampu menahan tekanan dari air cylinder pneumatic

Pada hasil perancangan alat pres ban pertama tidak dapat melepas ban dari velg, hasil pres ban sebagai berikut.



Gambar 6. Hasil Alat Pres Ban pertama

Setelah diketahui penyebab kegagalan pada alat pres ban pertama, selanjutnya dilakukan perbaikan dengan mengganti clamp, clamp digunakan yaitu dari bahan plat besi.

2. Perancangan Kedua

a. Percobaan Pertama

Pada hasil perancangan alat pres ban kedua ini pengujian dilakukan dengan tekanan 3 hingga 8 bar,



Gambar 7. Percobaan Ukuran Ban 80/90/14

Hasil pengujian dengan tekanan 4 bar ban dengan ukuran 80/90/14 sudah berhasil terlepas dari velg, Untuk melepaskan ban dari velg dengan keseluruhan perlu 6 kali pres, 3 kali untuk sebelah kiri dan 3 kali untuk sebelah kanan



Gambar 8. Hasil Alat Pres Ban



Gambar 9. Percobaan dengan ukuran ban 100/90/12

b. Percobaan ke dua

Pada hasil perancangan alat pres ban kedua ini menggunakan ban yang berukuran 100/90/12 yang sudah diberi cairan tubles 8 bulan lalu, pengujian dilakukan dengan tekanan 3 hingga 8 bar,

Hasil pengujian dengan tekanan 6 bar ban dengan ukuran 100/90/12 sudah berhasil terlepas dari velg nya, Untuk melepaskan ban dari velg dengan keseluruhan perlu 6 kali pres, 3 kali untuk sebelah kiri dan 3 kali untuk sebelah kanan



Gambar 10. Hasil Alat PresBan

Pada percobaan pertama pengujian alat pres ban dengan ukuran ban 80/90/14 menghitung gaya yang dikeluarkan silinder pneumatic berdiameter 55 mm dengan tekanan 4 bar



Gambar 11. Silinder Pneumatik 55 mm [4]

Untuk menentukan Gaya tekan silinder pneumatik :

$$F1 = A1 \times P1 \dots\dots\dots (5)$$

keterangan :

- F1= gaya yang dikeluarkan silinder pneumatik
- P1 = tekanan yang diberikan kepada silinder pneumatik
- A1 = luas penampang piston silinder pneumatik

$$F = A \times P$$

diketahui :

- A = 16.200 mm
- P = 4 bar
- F1 = 16.200 mm<sup>2</sup> x 0.4 N/mm<sup>2</sup>
- F1 = 6480 N

Untuk mengeluarkan ban dengan ukuran 80/90/14 hingga terlepas dari velg membutuhkan gaya tekanan sebesar 6480 N

Pembahasan pada percobaan kedua pengujian alat pres ban dengan ukuran ban 100/90/12. Menghitung gaya yang dikeluarkan silinder pneumatic berdiameter 55 mm dengan tekanan 6 bar

$$F2 = A2 \times P2$$

diketahui :

- A = 16.200 mm<sup>2</sup>
- P = 6 bar
- F = 16.200 mm<sup>2</sup> x 0.6 N/mm<sup>2</sup>
- F = 9720 N

Untuk mengeluarkan ban dengan ukuran 100/90/12 hingga terlepas dari velg membutuhkan gaya tekan sebesar 9720 N

Kemudian juga dapat dihitung kinerja gaya piston untuk silinder tunggal untuk Gaya piston F1 dengan diameternya 55 mm adalah sebagai berikut :

$$F1 = ( D^2 \cdot \frac{\pi}{4} p1 ) - f1 \dots\dots\dots(6)$$

keterangan :

- F1 = gaya piston ( N)
- D1 = diameter piston (mm)
- P1 = tekanan kerja (Pa)
- f1 = gaya pegas ( N)

- diketahui : D1 = 55 mm
- P = 4 bar
- f = 30 N

$$F1 = ( 55^2 \text{ mm} \cdot 3.14 / 4 \cdot 4 \text{ bar} ) \cdot 30 \text{ N}$$

$$F1 = 28.495,5 \text{ N}$$

Untuk kinerja gaya piston untuk silinder

tunggal untuk Gaya piston F2 dengan diameternya 55 mm adalah sebagai berikut :

$$F2 = ( D^2 \cdot \frac{\pi}{4} p2 ) \cdot f 2$$

diketahui : D2 = 55 mm  
P = 6 bar  
f = 30 N

$$F2 = ( 55^2 \text{ mm} \cdot 3.14 / 4 \cdot 6 \text{ bar} ) \cdot 30 \text{ N}$$

$$F2 = 42.743,25 \text{ N}$$

**Tabel 1.**  
Data Hasil Uji Alat Pres Silinder

No	Nama Satuan	Ukuran	F1 (N)	F2 (N)
1	Ban 80/90/14	4 bar	6840	9720
2	Ban 100/90/12	6 bar	28.49 5,5	42,74 3,2
3	Diameter piston	50 mm	terukur	terukur
4	Panjang tabung silinder	270 mm	terukur	terukur
5	Gaya pegas	30 N	terukur	terukur
6	Luas penampang	14.85m <sup>2</sup>	terukur	terukur

#### 4. Simpulan

##### 1. Rangan Bangun

- Mengubah bahan Clamp Press dari bahan Besi Hollow menjadi Besi Plat.
- Kompresor jenis Kompresor Torak dengan tekanan angin 4- 6 bar.
- Alat Pres Sistem *Pneumatik* ini dapat memisahkan Ban dari Velgnya mulai dari ukuran ban 80/90/14 hingga ukuran ban 100/90/12

##### 2. Perhitungan Tekanan dan Gaya Tekan

- Dengan tekanan angin sebesar 6 bar mampu menekan ban dengan ukuran 80/90/14 dengan gaya sebesar 6840 N.
- Dengan tekanan angin sebesar 6 bar mampu menekan ban dengan ukuran 100/90/12 dengan gaya sebesar 9720 N.
- Air Cylinder Pneumatic* ukuran diameter 55 mm dan panjang rod 270 mm dengan menghasilkan Gaya tekan sebesar 42.743,25 N

#### Daftar Pustaka

- [1] Alciatore,G,David & Histan, B.Michal (2012), *Introduction To Mechatronics and Measurement System*, 4 th Edition, Mc

Graw Hill, New York

- [2] Bolton, William,(2003), *Electronic Control System In Mechanical and Electrical Engineering*, 3 rd Edition, Printice Hall, England
- [3] Festo, Didactic,(1978), *Introduction To Pneumatics*, Germany, Princess Hall Pres
- [4] Sugihartono, (1966), *Dasar-Dasar Kontrol Pneumatik*, Penerbit Tarsito, Bandung
- [5] Royen,Abi,(2014), *Silinder Pneumatik (Pneumatic Cylinder)*, Prentice Hall, England
- [6] Victor,LS, Stretar,(1999), *Mekanika Fluida*, Penerbit Erlangga, Jakarta
- [7] <https://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/3243>,” *Pembelajaran System Hidrolik dan Pnematik dengan Menggunakan Automation Studio*”. UNY Yogyakarta.(2014).
- [8] <https://ejournal.upp.ac.id/index.php/aptk/article/view/17>,” *Analisa Sistem Pneumatik Untuk Menggerakkan Alat Panen Kelapa Sawit*, Pasir Pengaraian (2016).
- [9] <https://journal.um.ac.id/index.php/teknik-mesin/article/view/3696>,” *Pengertian Silinder Pneumatik (Air Cylinder)*” Malang (2012)
- [10] [www.abi-blog.com/2012](http://www.abi-blog.com/2012),” *Peningkatan Pemahaman Mata Kuliah Sistem Pneumatik*, html, disalin tanggal 13 Juni 2020, Jakarta
- [11] [www.abi-blog.com/2014](http://www.abi-blog.com/2014),” *Silinder Pneumatic (Pneumatic Cylinder)*.html, diakses tanggal 27 Agustus 2021 pukul 11:03 PM, Jakarta