



Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik
Universitas Galuh

JURNAL MESIN GALUH



Vol.1, No.1
(2023)



JURNAL MESIN GALUH

e-issn:

p-issn:

Vol 1, No 1, Januari 2023

- | | |
|--|-------|
| ANALISIS PENGUKURAN GEOMETRIK PADA MESIN DRILLING (BOR) DI SMK MUHAMADIYAH CIMANGGU KABUPATEN CILACAP
Irna Sari Maulani, Zaenal Abidin | 1-6 |
| DAMPAK BAHAN BAKAR PERTALITE TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA VIXION NVL 2014
Tia Setiawan, Zenal Abidin | 7-12 |
| ANALISIS SABUK V DAN PULLEY PADA MESIN PENCACAH PLASTIK KAPASITAS 25 KG/JAM
Ade Herdiana, Irna Sari Maulani | 13-18 |
| PENGARUH BAHAN BAKAR PERTALITE PADA SEPEDA MOTOR YAMAHA VIXION NVL 2014
Slamet Riyadi, Heris Syamsuri | 19-25 |
| PERANCANGAN SIMULATOR KOMPRESOR TORAK UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN
Heris Syamsuri, Ade Herdiana | 26-34 |



JURNAL MESIN GALUH

e-issn:
p-issn:

Vol 1, No 1, Januari 2023

Jurnal Mesin Galuh (JMG) dikelola oleh Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh. Jurnal ilmiah di bidang teknologi tepat guna dan terapannya terbit 2 kali dalam setahun, yaitu bulan Januari dan Juli.

Penanggung Jawab : Ketua Program Studi Teknik Mesin
Ir. Zenal Abidin, S.T., M.T.

Pimpinan Redaksi : Irna Sari Maulani, S.Si., M.T.

Mitra Bestari : 1. Dr. Ir. Muki Satya Permana, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)
2. Dr. Ir. Hery Sonawan, M.T.
(Universitas Pasundan Bandung)
3. Ir. Engkos Koswara, M.T.
(Universitas Majalengka)
4. Nia Nuraeni Suryaman
(Universitas Widyatama)
5. Heris Syamsuri, S.T., M.T.
(Universitas Galuh Ciamis)

Redaksi Pelaksana : 1. Slamet Riyadi, S.T., M.T.
2. Ir. Tia Setiawan, S.T., M.T.
3. Ade Herdiana, S.T., M.T.

SEKERTARIAT REDAKSI

JURNALMESINGALUH (JMG)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Galuh
Jln. RE. Martadinata No 150 Ciamis
Email: mesin.galuh@gmail.com
Website: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg>



JURNAL MESIN GALUH

e-issn:

p-issn:

Vol 1, No 1, Januari 2023

PENGANTAR REDAKSI

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kepada Allah SWT selalu kami panjatkan, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya Jurnal Mesin Galuh Volume 1, Nomor 1, Januari 2022 bisa diterbitkan secara elektronik (E-Jurnal) dengan 6 artikel. Jurnal ini diterbitkan sebagai wahana sosialisasi dan diseminasi hasil penelitian bagi kalangan akademisi maupun masyarakat luas, pada bidang teknologi tepat guna dan terapannya. Bidang kajian yang dicakup dalam jurnal ilmiah adalah teknologi tepat guna yang dipalikhaskan dari ilmu pemesinan seperti konstruksi, metalurgi, konversi energy dan ilmu terapan lainnya.

Penyebarluasan informasi terhadap hasil- hasil penelitian tersebut dapat disampaikan melalui publikasi atau Jurnal ilmiah yang diwadahi dalam Jurnal Mesin Galuh diterbitkan oleh Program Studi Teknik Mesin merupakan salah satu sarana dan wadah bagi para peneliti untuk dapat mendiseminasikan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan serta sekaligus juga bisa sebagai sarana untuk meningkatkan profesionalitas.

Pada edisi kesatu nomor satu ini, JMG menyajikan 6 (enam) buah artikel yang bervariasi mulai dari pemesinan, metalurgi dan konversi energy, keberagaman konten tersebut menunjukkan bahwa terapan teknologi di masyarakat sangat luas dan terbuka berbagai peluang penelitian terkait.

Dalam upaya untuk meningkatkan kualitas Jurnal, kami akan terus berupaya untuk lebih baik. Olehsebab itu, masukan dan saran dari semua pihak sangat diharapkan agar ke depan Jurnal Mesin Galuh(JMG) bisa lebih baik lagi. Hal ini memberikan semangat bagi kami untuk terus mengelola jurnal ini agar dapat terus terbit dan terus meningkat kualitasnya. Akhirnya kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terbitnya Jurnal ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk kepada kita semua, dan semoga kita dapat berkarya lebih baiklagi di masa yang akan datang, Amin.

REDAKSI

PERANCANGAN SIMULATOR KOMPRESOR TORAK UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN

Heris Syamsuri, Ade Herdiana

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Galuh

Jl. R.E. Martadinata No. 150, Kabupaten Ciamis

herissyamsuri@gmail.com

Abstrak

Media pembelajaran dalam mengajar memegang peranan penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses belajar mengajar yang efektif. Alat uji kompresor torak sebagai media pembelajaran diharapkan dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami mata kuliah teori dan praktik yang berhubungan dengan kompresor. Kompresor merupakan mesin untuk menaikkan tekanan udara dengan cara memampatkan udara dari atmosfer. Secara sederhana prinsip kerja, perubahan tekanan dan volume dalam suatu kompresor torak dapat diuraikan dalam bentuk diagram PV. Tujuan dari penelitian ini adalah prinsip kerja pada kompresor torak dapat dipahami melalui media pembelajaran sehingga dapat dilakukan pengujian pada kompresor torak satu tingkat dan dua tingkat. Metode penelitian yang dilakukan dimulai dengan perancangan alat yang disimulasikan secara visual melalui persiapan komponen, perakitan media pembelajaran, dan pengujian alat. Rangka yang dihasilkan berukuran panjang 1100 mm, lebar 600 mm dan tinggi 800 mm.

Kata kunci: Kompresor, pembelajaran, tekanan

Abstract

Training kit an important role as a equipment for creating effective teaching and learning process. Training kit of reciprocating compressor is expected to facilitate students in understanding the theory and practice subjects related to the compressor. Compressor is a machine to increase air pressure by compressing air from the atmosphere. In simple terms the working principle, pressure and volume changes in a reciprocating compressor can be described in the form of a P-V

diagram. The purpose of this study is to generate instructional media so that it understood the working principle and tested on reciprocating compressor one stage and two stages. The research method begins with the design of tools that are simulated visually through solidwork software, component preparation, assembly of learning media and equipments testing. The resulting frame is 1100 mm long, 600 mm wide and 800 mm high. The v-belt type is used according to the v-belt length of 41 inches for the one-level and 53-inch compressors for the two-level compressor. The diameter of the driven pulley also affects the rotation of the compressor shaft (N), the greater the diameter of the pulley then the shaft rotation also decreases. In addition to the rotation difference of the compressor shaft (N) which affects the piston displacement value, the number of piston also affects the Qth value.

Keywords: Compressor, learning, pressure

I. Pendahuluan

A. Latar Belakang

Hasil belajar mahasiswa dapat dipengaruhi oleh model pembelajaran yang digunakan oleh tenaga pengajar di dalam kelas. Oleh karena itu, setiap tenaga pengajar hendaknya menentukan model pembelajaran yang paling sesuai dengan materi yang hendak disampaikan. Salah satu model yang efektif adalah pelaksanaan perkuliahan yang didukung dengan media pembelajaran. Panduan teori dapat menggunakan buku atau media tertulis sebagai panduannya, sedangkan pada panduan praktik lebih menggunakan media pembelajaran dan trainer untuk memudahkan proses belajar mengajarnya. Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan. Media merupakan wadah dari pesan, yang oleh sumber

pesan ataupun penyalurnya yang ingin diteruskan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut. Sedangkan Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Menurut UU RI No.20 Tahun 2003 Pasal 1 ayat 20. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen pendukung keberhasilan proses belajar mengajar. Alat peraga atau media pembelajaran dalam mengajar memegang peranan penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses belajar mengajar yang efektif. Proses belajar mengajar ditandai dengan adanya beberapa unsur antara lain tujuan, bahan, metode dan alat, serta evaluasi. Kompresor torak resiprokal adalah jenis mesin yang dirancang khusus untuk meningkatkan tekanan gas. Difusi besar kompresor reciprocating dan biaya perawatan yang tinggi, bersama dengan meningkatnya permintaan dunia akan efisiensi yang lebih tinggi, memerlukan proses perancangan yang lebih akurat dan terperinci, yang berorientasi baik pada optimasi kinerja dan peningkatan kehandalan. Beberapa alat simulasi bisa diadopsi, sesuai dengan tingkat spesifikasi yang diperlukan untuk analisis dan aspek yang diperlukan (misalnya termodinamika, akustik, dinamis, dll.). Terkait dengan hal tersebut, alat uji kompresor torak sebagai media pembelajaran kompresor torak diharapkan dapat memudahkan mahasiswa dalam memahami mata kuliah teori dan praktik yang berhubungan dengan kompresor.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk merancang simulator kompresi torak untuk media pembelajaran.

C. Manfaat Penelitian

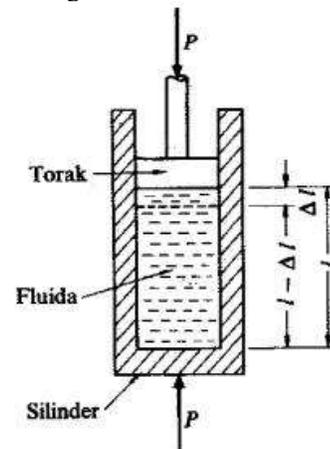
Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebagai bahan komparasi penulis terhadap ilmu yang telah diperoleh.
2. Dapat menguji sejauh mana kemampuan penulis dalam menerapkan teori di bidang praktis.
3. Memberi kontribusi positif untuk mengetahui salah satu ilmu tentang konversi energi.

II. Landasan Teori

A. Pengertian Kompresor

Kompresor adalah pesawat/mesin yang berfungsi untuk memampatkan atau menaikkan tekanan udara atau fluida gas atau memindahkan fluida gas dari suatu tekanan statis rendah ke suatu keadaan tekanan statis yang lebih tinggi. Udara atau fluida gas yang dihisap kompresor biasanya adalah udara/fluida gas dari atmosfer walaupun banyak pula yang menghisap udara/fluida gas spesifik dan bertekanan lebih tinggi dari atmosfer, dalam hal ini kompresor berfungsi sebagai penguat atau booster. Kompresor ada pula yang menghisap udara/fluida gas yang bertekanan lebih rendah daripada tekanan atmosfer yang biasa disebut pompa vakum. Pemampatan fluida gas dapat dijelaskan dengan hukum Pascal yaitu tekanan yang dikenakan pada satu bagian fluida dalam wadah tertutup akan diteruskan ke segala arah sama besar.



Gambar 1 Kompresi Fluida

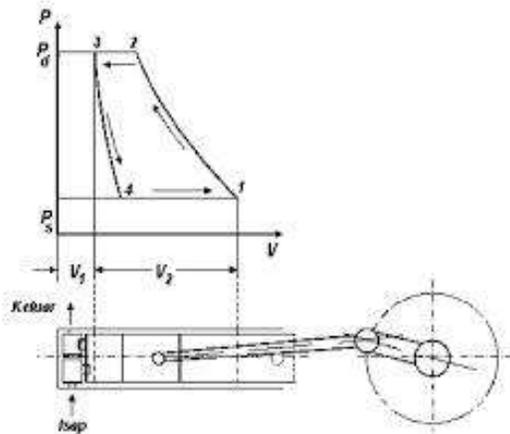
Sesuai dengan gambar 1 di atas dimana fluida ditempatkan dalam silinder dengan luas penampang A dan panjang langkahnya l dan dikompresi dengan gaya F melalui sebuah piston, sehingga tekanan fluida di dalam silinder adalah:

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

Tekanan ini akan diteruskan ke semua titik dalam silinder dengan sama besar.

Prinsip Kerja Kompresor Torak: Kompresor merupakan mesin untuk menaikkan tekanan udara dengan cara memampatkan udara dari atmosfer. Secara sederhana prinsip kerja, perubahan tekanan

dan volume dalam suatu kompresor torak dapat diuraikan dalam bentuk diagram P-V seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 Diagram P-V Kompresor Tank

Torak memulai langkah kompresi pada titik (1), torak bergerak ke kiri dan gas dimampatkan sehingga tekanannya naik ke titik (2). Pada titik ini tekanan di dalam silinder mencapai harga tekanan P_d yang lebih tinggi dari pada tekanan di dalam pipa keluar, sehingga katup keluar pada kepala silinder akan terbuka. Jika torak bergerak terus ke kiri, gas akan didorong keluar silinder pada tekanan tetap sebesar P_d . Dititik (3) torak mencapai titik mati atas, yaitu titik akhir gerakan torak pada langkah kompresi dan pengeluaran (5).

B. Jenis – Jenis Kompresor

Kompresor terdapat dalam berbagai jenis dan model tergantung pada volume dan tekanannya. Kompresor dapat dibagi dalam dua jenis utama, yaitu kompresor positif, dimana gas dihisap masuk kedalam silinder dikompresikan; dan kompresor nonpositif, dimana gas yang dihisap masuk kedalam dipercepat alirannya oleh sebuah impeller yang kemudian mengubah energi kinetik untuk menaikkan tekanan.

1. Kompresor Piston:

Kompresor reciprocating memiliki prinsip kerja dimana piston bergerak maju/mundur. Saat piston mundur berarti volume ruang piston besar dan tekanan kecil sehingga udara dari luar dapat masuk dan saat piston bergerak maju maka volume ruang piston mengecil sehingga tekanan naik dan udara bias terdorong ke ruang penampung. Dalam ruang

penampung terdapat suatu valve dimana udara dalam ruang penampung tidak dapat kembali ke ruang piston.

2. Kompresor rotary

Kompresor rotary mempunyai rotor dalam satu tempat dengan piston dan memberikan pengeluaran kontinyu bebas denyutan.

3. Kompresor dinamik

Kompresor dinamik ini berfungsi untuk mensuplai energi guna mempercepat aliran udara atau gas yang mengalir secara kontinyu dengan menggunakan impeller yang berputar pada kecepatan yang sangat tinggi. Kompresor dinamik ini diaplikasikan untuk keperluan kompresi fluida dalam skala besar.

C. Statika

Statika adalah ilmu yang mempelajari tentang statika dari suatu beban terhadap gaya-gaya dan juga beban yang mungkin ada pada bahan tersebut. Dalam ilmu statika keberadaan gaya-gaya yang mempengaruhi sistem menjadi suatu obyek tinjauan utama. Sedangkan dalam perhitungan kekuatan rangka, gaya-gaya yang diperhitungkan adalah gaya luar dan gaya dalam. Beberapa perhitungan yang digunakan dalam perencanaan dan penggunaan media pembelajaran kompresor torak adalah sebagai berikut.

1. Penentuan Panjang V-Belt: V-BELT adalah Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampung trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. V-BELT digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros yang satu ke poros yang lainnya melalui pulley yang berputar dengan kecepatan sama atau berbeda. Puli V-belt merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya sproket rantai dan roda gigi. Dalam penentuan panjang v-belt perlu diketahu diameter pulley penggerak (d_p), diameter pulley yang digerakkan (D_p), jarak antara shaft motor listrik dengan shaft kompresor (C).

$$L = 2C + \pi/2 (d_p + D_p) + 1/4c + (D_p - d_p)$$

2. Putaran Poros Kompresor Torak: Daya poros suatu motor bakar menyatakan besar momen putar pada suatu putaran mesin tertentu tiap satuan waktu. Besar daya poros ditentukan oleh momen putar dan putaran mesin. Besarnya daya poros dapat diketahui dengan melakukan pengukuran momen putar pada dinamometer dan putaran poros pada poros engkol dengan takometer system optik atau mekanik. Putaran poros kompresor torak (N) ditentukan oleh putaran motor listrik (n), diameter pulley penggerak (dp), diameter pulley yang digerakkan (Dp).

$$N = n \cdot dp / Dp$$

3. Volume Silinder: Volume silinder atau cylinder capacity adalah volume ruang dari ruang bakar mesin yang dihitung saat piston berada di TMB (titik mati bawah) sampai posisi TMA (titik mati atas). Jadi yang dihitung adalah volume pergerakan piston dari TMB ke TMA, atau sebaliknya. Sedangkan volume ruang di atas piston saat di posisi TMA disebut volume ruang bakar atau combustion chamber. Volume ini bukan termasuk volume silinder. Volume silinder adalah volume ruang kompresi, ditentukan oleh diameter torak (D) dan panjang langkah (S).

$$V_s = \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot S$$

4. Perpindahan Torak: Besarnya nilai perpindahan torak (Qth) dapat ditentukan dari volume silinder dan putaran poros kompresor torak (N).

$$Q_{th} = V_s \cdot N$$

5. Debit Gas yang Dihasilkan: Debit gas yang dihasilkan kompresor (Qs) merupakan besarnya volume reservoir (Vr) terhadap waktu yang dibutuhkan (t) untuk memenuhi reservoir.

$$Q_s = V_r / t$$

III. Analisis dan Perancangan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat menuntut untuk lebih berpikir secara praktis dan efisien dalam memecahkan masalah-masalah tersebut, khususnya dalam bidang teknologi, karena itu diciptakan dan dibuatlah suatu alat uji kompresor yang dapat dipergunakan untuk

mempermudah kerja manusia. Oleh karena itu dibutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berkompeten, karena tanpa adanya kemajuan teknologi sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Selain itu, alat uji kompresor ini dibuat untuk pengujian terhadap unjuk kerja, daya, efisiensi dan pengaruh dari lingkungan sekitar terhadap kerja kompresor khususnya udara atmosfer pada saat kompresor bekerja. Serta hasil penelitian dan pembuatan alat uji ini nanti dapat untuk mengembangkan metode yang paling efisien dan dapat dipergunakan untuk pembelajaran mengenai kompresor.

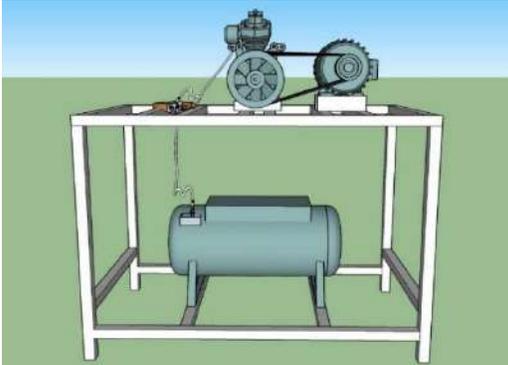
A. Hasil Analisis

Penelitian ini akan dilaksanakan pada pertengahan Juni—Juli 2021 di SMK Daarul Muttaqien Ciamis, Jalan Raya Panjalu No. 778 Payungsari Panumbangan Kabupaten Ciamis dan bengkel terdekat. Alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian ini terdiri dari komponen utama dan komponen pendukung, sebagai berikut.

Table 1 Komponen Utama Simulator Kompresor

No	Komponen	Jumlah
.	Torak 1 Tingkat	1 Unit
.	Tabung Reservoir Udara	1 Unit
.	Pulley	2 pcs
.	Motor Listrik	1 unit
.	Check Valve	1 pcs
.	Pressure Gauge	1 pcs
.	Hose	1 unit
.	Oli kompresor	1 liter
.	V-Belt	1pcs

Dengan desain rancangan yang dilakukan untuk menunjang penelitian ini sebagai berikut.



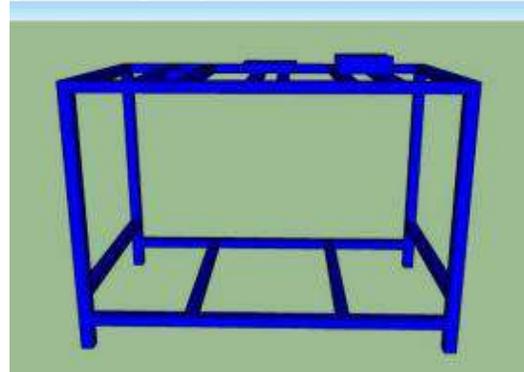
Gambar 3 Desain Simulator Kompresor Torak

Teknik pengolahan data yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif berdasarkan hasil penelitian di lapangan. Penelitian ini akan mendeskripsikan suatu gejala peristiwa dan kejadian yang terjadi pada saat sekarang dimana peneliti berusaha memotret peristiwa dan kejadian yang menjadi pusat perhatian untuk kemudian digambarkan sebagaimana adanya. Data-data yang diambil dari hasil observasi lapangan akan digunakan untuk mencari kesimpulan sejauh mana simulator torak ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran. Data yang telah diolah akan ditampilkan dalam analisis tentang hasil pengujian tekanan udara.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat menuntut untuk lebih berpikir secara praktis dan efisien dalam memecahkan masalah-masalah tersebut, khususnya dalam bidang teknologi, karena itu diciptakan dan dibuatlah suatu alat uji kompresor yang dapat dipergunakan untuk mempermudah kerja manusia. Oleh karena itu dibutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berkompeten, karena tanpa adanya kemajuan teknologi sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Selain itu, alat uji kompresor ini dibuat untuk pengujian terhadap unjuk kerja, daya, efisiensi dan pengaruh dari lingkungan sekitar terhadap kerja kompresor khususnya udara atmosfer pada saat kompresor bekerja. Serta hasil penelitian dan pembuatan alat uji ini nanti dapat untuk mengembangkan metode yang paling efisien dan dapat dipergunakan untuk pembelajaran mengenai kompresor.

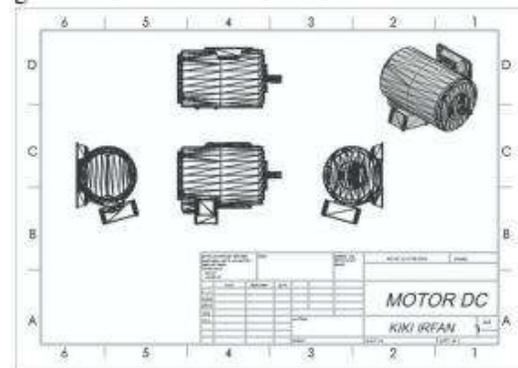
1. Desain Rangka

Rangka yang dihasilkan berukuran panjang 1100 mm, lebar 600 mm dan tinggi 800 mm seperti diperlihatkan pada gambar 4.



Gambar 4 Desain Rangka

Media pembelajaran ini memiliki kompresor yang dapat digunakan dengan motor listrik sebagai penggerak yang berada diantara dua kompresor seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5 Motor Listrik

Gambar di atas menunjukkan Motor listrik merupakan alat yang mengkonversikan listrik menjadi energi mekanik. Output dari alat ini berupa kopel atau putaran. Dibandingkan dengan motor yang bersumber pada energi lain. Motor listrik merupakan motor yang mempunyai efisiensi yang paling tinggi. Motor listrik yang digunakan dalam perancangan poros dan system penggerak pada alat uji ketangguhan oli ini bersumber dari motor arus searah (dc).

2. Motor listrik

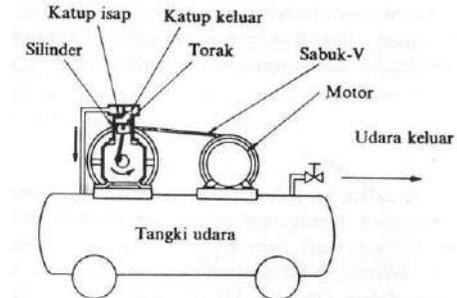
Motor Listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi

energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air dan penyedot debu.

3. Pressure Gauge
Pengukur tekanan — Pressure Gauge adalah alat yang menggunakan kolom cairan untuk mengukur tekanan. Sebuah pengukur vakum digunakan untuk mengukur tekanan dalam ruang hampa yang selanjutnya dibagi menjadi dua subkategori, tinggi dan rendah vakum.
4. Check Valve
Check Valve tidak menggunakan handel untuk mengatur aliran, tapi menggunakan gravitasi dan tekanan dari aliran fluida itu sendiri. Karena fungsinya yang dapat mencegah aliran balik (backflow) Check Valve sering digunakan sebagai pengaman dari sebuah equipment dalam sistem perpipaan
5. Safety Valve
Safety Valve adalah pengaman terakhir untuk menurunkan tekanan uap setelah beberapa upaya sebelumnya seperti menurunkan pembakaran dan juga membuka Electric Motor Valve pada Superheater masih belum berhasil menurunkan tekanan uap.
6. V-Belt
V-Belt merupakan sebuah transmisi penghubung berbahan karet dengan penampang trapesium. Pada sebuah mesin mobil, V-Belt bekerja dengan mengalirkan tenaga dari satu poros ke poros lainnya. V-Belt dipasang pada dua buah *pulley* sehingga dapat bergerak sesuai laju putaran mesin

B. Hasil Perancangan

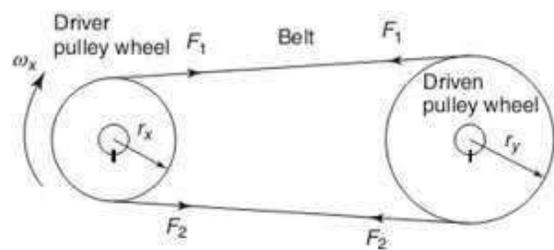
- 1) Prinsip Kerja: Kompresor adalah pesawat / mesin yang berfungsi untuk memampatkan atau menaikkan tekanan udara atau fluida gas atau memindahkan fluida gas dari suatu tekanan statis rendah ke suatu keadaan tekanan statis yang lebih tinggi. Sedangkan bagian-bagian utama dari alat praktikum perawatan kompresor ini adalah kompresor, motor listrik, tabung, dan rangka.



Gambar 6 Sketsa Alat Uji Kompresor Torak

Persiapan dan langkah pengoperasian:

- Memastikan sabuk segaris dengan puli pada kompresor.
 - Memastikan putaran puli pada arah yang benar.
 - Memastikan kabel dan selang terpasang dengan kencang dan benar.
 - Memastikan minyak pelumas terisi sampai batas yang disarankan.
 - Memastikan pressure gauge, safety valve dan pressure switch terpasang dengan benar.
 - Menguji safety valve dengan cara menarik ringnya. Apabila ring kembali ke posisi semula setelah dilepaskan, maka safety valve masih berfungsi.
 - Kompresor siap dinyalakan dengan cara menghubungkan saklar dengan arus listrik.
- 2) Perhitungan dan Analisis Mesin: Perhitungan yang digunakan dalam perencanaan dan penggunaan media pembelajaran kompresor torak adalah sebagai berikut:
 - a. Penentuan Panjang V-Belt



Gambar 7 penentuan panjang belt

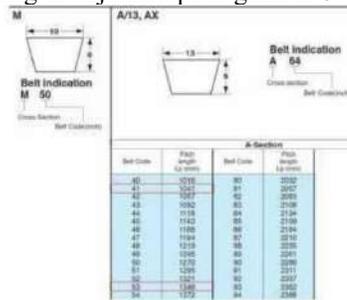
V-BELT adalah Sabuk atau belt terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar. Sabuk V dibelitkan pada alur puli yang berbentuk V pula.

Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Pemilihan v-belt disesuaikan berdasarkan tipe pulley yaitu tipe A dan ukuran panjang v-belt dapat ditentukan berdasarkan perhitungan berikut:

Kompresor Satu Tingkat

$$L = 2C + (D_{p1} + d_p) + (D_{p1} - d_p)^2 \quad (X)$$

$D_{p1} = 0,1524\text{m}$, $d_p = 0,762\text{ m}$, $C = 0,390\text{ m}$, $L = 1.043\text{ m} = 41,069\text{ inchi}$ sehingga dipilih v-belt tipe A-41. Pemilihan v-belt merujuk pada catalog product yang menunjukkan spesifikasi ukuran seperti yang ditunjukkan pada gambar 8.



Belt Code	Pitch Diameter (mm)	Belt Code	Pitch Diameter (mm)
40	3210	80	2032
42	3302	82	2097
44	3394	84	2162
46	3486	86	2227
48	3578	88	2292
50	3670	90	2357
52	3762	92	2422
54	3854	94	2487
56	3946	96	2552
58	4038	98	2617
60	4130	100	2682
62	4222	102	2747
64	4314	104	2812
66	4406	106	2877
68	4498	108	2942
70	4590	110	3007
72	4682	112	3072
74	4774	114	3137
76	4866	116	3202
78	4958	118	3267
80	5050	120	3332
82	5142	122	3397
84	5234	124	3462
86	5326	126	3527
88	5418	128	3592
90	5510	130	3657
92	5602	132	3722
94	5694	134	3787
96	5786	136	3852
98	5878	138	3917
100	5970	140	3982

Gambar 8 Spesifikasi V-Belt

Belt digunakan untuk mentransmisikan putaran dan daya dari suatu poros ke poros yang lain, biasanya mempunyai jarak yang jauh sehingga tidak memungkinkan transmisi langsung dengan rodagigi. Sebagian besar transmisi belt menggunakan tipe V, karena penanganannya mudah dan harga nya pun murah. Pada alat ini belt yang digunakan adalah standar V-belt berjumlah 1 buah. Transmsi ini diharapkan mampu menghasilkan putaran yang diinginkan.

b. Putaran Poros Kompresor Torak

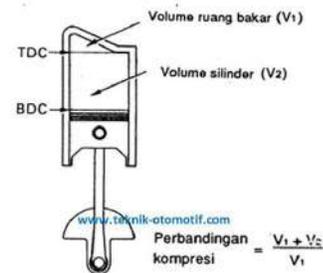
Kompresor merupakan sebuah alat yang menghasilkan udara bertekanan. Sumber energi dari kompresor bisa berasal dari listrik maupun bahan bakar. Kompresor sering kita jumpai di bengkel mobil atau sepeda motor industri tekstil, dan lain-lain. Putaran poros kompresor torak (N) ditentukan oleh putaran motor listrik (n), diameter pulley penggerak (dp), diameter pulley yang digerakkan (Dp), sehingga putaran poros dapat dihitung dengan rumus :

Kompresor Satu Tingkat

$D_{p1} = 0,1524\text{m}$, $d_p = 0,762\text{ m}$, $n = 1467\text{ rpm}$, $N1 = 733,5\text{ rpm}$

Secara istilah poros adalah elemen mesin yang berbentuk batang dan umumnya berpenampang lingkaran, berfungsi untuk memindahkan putaran atau mendukung sesuatu beban dengan atau tanpa meneruskan daya.

c. Volume silinder



Gambar 9 Volume silinder Torak

Torak yang digunakan pada kompresor satu tingkat dan kompresor dua tingkat memiliki spesifikasi yang sama. Volume silinder dapat ditentukan dari perhitungan berikut:

Kompresor Satu Tingkat

$$V_{s1} = \frac{1}{4} \times \pi \times D \times S$$

$$D = 0,051\text{ m}$$
, $S = 0,048\text{ m}$, $V_{s1} = 9,8005 \times 10^{-5}\text{ m}^3$

Volume silinder ato cylinder capacity adalah volume ruang dari ruang bakar mesin yang dihitung saat piston berada di TMB (titik mati bawah) sampai posisi TMA (titik mati atas). Jadi yang dihitung adalah volume pergerakan piston dari TMB ke TMA, atau sebaliknya. Sedangkan volume ruang di atas piston saat di posisi TMA disebut volume ruang bakar atau combustion chamber. Volume ini bukan termasuk volume silinder

d. Perpindahan torak

Untuk setiap langkah kompresor yang dikerjakan dalam setiap putaran poros engkol. Jumlah volume gas yang dimampatkan per menit disebut perpindahan torak. Besarnya nilai perpindahan torak (Qth) dapat ditentukan dari volume silinder dan putaran poros kompresor torak (N), sehingga dihitung dengan rumus:

$$Q_{th1} = 7,188 \times 10^{-2}\text{ m}^3/\text{menit}$$

Kompresor Satu Tingkat Q V N

$$V_{s2} = 1,9601 \times 10^{-4}\text{ m}^3$$
, $N_2 = 414,2\text{ rpm}$ $Q_{th2} = 8,115 \times 10^{-2}\text{ m}^3/\text{menit}$

Ditinjau dari cara pemampatan (kompresi) udara, kompresor dibagi menjadi 2 jenis, yaitu jenis

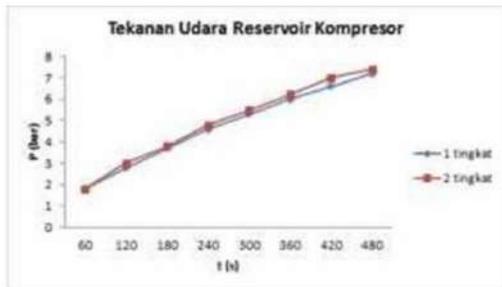
perpindahan positif dan jenis turbo. Jenis perpindahan positif adalah kompresor yang menaikkan tekanan dengan memperkecil atau memampatkan volume gas yang dihisap ke dalam silinder atau stator oleh torak, sedangkan jenis turbo menaikkan tekanan dan kecepatan gas dengan gaya sentrifugal yang ditimbulkan oleh impeller atau dengan gaya angkat (lift) yang ditimbulkan oleh sudut.

e. Debit gas yang dihasilkan

Debit gas yang dihasilkan kompresor (Q_s) merupakan besarnya volume reservoir (V_r) terhadap waktu yang dibutuhkan (t) untuk memenuhi reservoir, sehingga dapat dihitung dengan rumus:

$$V_r = 0,038 \text{ m}^3, t = 8 \text{ menit}, Q_s = 4,75 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{menit}$$

Reservoir yang digunakan berkapasitas 38 liter dan dilakukan pengujian selama 8 menit. Pada kompresor dua tingkat, tekanan yang dihasilkan lebih tinggi yaitu 7.4 bar dan pada kompresor satu tingkat tekanan yang dihasilkan sebesar 7.2 bar. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 10.

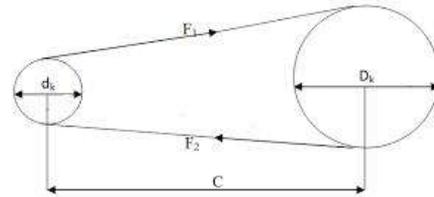


Gambar 10 Hasil Pengujian Tekanan Udara

Gambar 10. Hasil Pengujian Tekanan Udara Jenis v-belt yang digunakan sesuai dengan perhitungan panjang v-belt yaitu 41 inchi untuk kompresor satu tingkat dan 53 inchi untuk kompresor dua tingkat. Perbedaan panjang v- belt karena pemilihan diameter pulley yang digerakkan (D_p) masih menggunakan pulley yang terpasang dari produsen atau pabrik. Diameter pulley yang digerakkan juga berpengaruh terhadap putaran poros kompresor (N), semakin besar diameter pulley maka putaran poros juga semakin menurun. Selain perbedaan putaran poros kompresor (N) yang mempengaruhi nilai perpindahan torak, jumlah torak juga mempengaruhi nilai Q_{th} .

f. Perhitungan gaya yang terjadi akibat kekencangan sabuk

Sabuk adalah bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, yang digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar. Sabuk digunakan sebagai sumber penggerak, penyalur daya yang efisien atau untuk memantau pergerakan relatif. Sabuk dilingkarkan pada katrol. Dalam sistem dua katrol, sabuk dapat mengendalikan katrol secara normal pada satu arah atau menyilang. Sabuk digunakan sebagai sumber penggerak contohnya adalah pada konveyor di mana sabuk secara kontinu membawa beban dari satu titik ke titik lain. V-belts banyak digunakan untuk memindahkan beban antara pulley yang berjarak pendek. Gaya jepit ditimbulkan oleh bentuk alur V. Gaya tarik atau load yang lebih besar menghasilkan gaya jepit belt yang kuat. Keuntungan V-belts adalah seperti berikut.



Gambar 11 Sketsa Transmisi Sabuk

- Sudut singgung yang terjadi antara sabuk dengan puli pada motor
 $\sin a = d_2 - d_1 / 2$
 $\sin a = 0,269 - 0,095 / 2.0,405$
 $a = 12,4$ derajat
 - Sudut kontak yang terjadi antara sabuk dengan puli motor
 $180 - 2.12,4 / 180 = 2,71$ rad
- C. Analisis Biaya

Table 2 Biaya Pembuatan Alat Uji

No	Nama Komponen	Kuantitas	Harga (Rp)
	Kompresor	1	2.000.000
	V-Belt M-36	1	25.000
	Double nipple	1	15.000
	Selang Bensin	1	12.000

	Ring 12	24	6.000
	Bolt 12x2 cm	8	8.000
	Bolt 12x5 cm	4	6.000
	Kran ¼ Inch	1	10.000
	Nipple Selang ¼ Inch	2	10.000
0.	Socket ¼ Inch	1	15.000
1.	Double Nipple ¼ Inch	1	7.000
2.	Kleman	12	18.000
3.	Sealtape	1	2.000
Total			2.134.000

ularso dan Suga , Kuyokatsu .”Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin”. Jakarta: PT Praditya Paramita, 2008.

IV. Kesimpulan dan Saran

Referensi

- Fahmi , Wildan dan Grummy, A.W, “Rekayasa Rancang Bangun Trainer Sistem Kelistrikan AC Mobil Daihatsu Zebra”, Universitas Negeri Surabaya, JRM.Volume 02 Nomor 02 Tahun 2015,pp41-45.
- Jatmiko,Putut dan Setiawan ,Vendi, ”Rancang Bangun Car Air Conditioner Installation Maintenance Trainer”, Politeknik Kediri, Jurnal Teknik Mesin, Volume 4, Nomor 2, Tahun 2013,pp 1-14.
- Stiaccini,Isacco,et all.“A Reciprocating Compressor Hybrid Model With Acoustic FEM Characterization”.University of Florence, Italy.ScienceDirect- International Journal of Refrigeration 63, 2016,pp 171–183.
- Balduzzi, Francesco,et all.” Reciprocating Compressor Cylinder’s Cooling: A Numerical Approach Using CFD With Conjugate Heat Transfer” Proceedings of the ASME 2014 Pressure Vessels & Piping Conference. Anaheim, California, USA.2014.
- Sularso, Takahara, Haruo. “Pompa dan Kompresor - Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan”, cetakan kesembilan, Jakarta: PT. Pradaya Paramitha, 2006