

PEMBUATAN SILINDER *PNEUMATIC* DI PT. SHIBA HIDROLIK PRATAMA

Lukas Satrya¹, Agus Halim²

¹Program Studi Teknik Mesin, Universitas Tarumanagara, Jakarta

Email: lukas.515190026@stu.untar.ac.id

²Program Studi Teknik Mesin, Universitas Tarumanagara, Jakarta

Email: agush@ft.untar.ac.id

Masuk : 18-11-2022 ,revisi: 29-11-2022, diterima untuk diterbitkan : 14-12-2022

ABSTRAK

Silinder *pneumatic* adalah aktuator atau perangkat mekanis yang menggunakan kekuatan udara bertekanan (udara yang terkompresi) untuk menghasilkan kekuatan dalam gerakan bolak - balik piston secara linier (gerakan keluar - masuk). Silinder *pneumatic* terbagi menjadi 2 tipe, yaitu Silinder Kerja Tunggal dan Silinder Kerja Ganda. Prinsip kerja dari silinder *pneumatic* adalah sistem *pneumatic* menggunakan udara terkompresi untuk membuat gerakan mekanis berputar atau linier dan aplikasi daya yang 'bekerja'. Aktuator *pneumatic* akan menggunakan udara terkompresi untuk bekerja pada piston di dalam silinder untuk menciptakan gerakan yang diperlukan, misalnya menjepit, atau memindahkan beban di sepanjang jalur linier. Umumnya, semakin besar lubang silinder, semakin besar keluaran gaya.

Kata Kunci: Silinder *pneumatic*, jenis - jenis silinder *pneumatic*, cara kerja silinder *pneumatic*, perakitan silinder *pneumatic*

ABSTRACT

A pneumatic cylinder is an actuator or mechanical device that uses the power of compressed air (compressed air) to generate force in a linear reciprocating motion of the piston (in and out motion). Pneumatic cylinders are divided into 2 types, namely Single Acting Cylinders and Double Acting Cylinders. The working principle of the pneumatic cylinder is that the pneumatic system uses compressed air to create a rotary or linear mechanical motion and the application of 'working' power. A pneumatic actuator will use compressed air to act on the piston in the cylinder to create the necessary motion, for example clamping, or moving a load along a linear path. Generally, the larger the cylinder bore, the greater the force output.

Keywords: *Pneumatic cylinders, types of pneumatic cylinders, how pneumatic cylinders work, pneumatic cylinder assembly*

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pada perkembangan saat ini yaitu revolusi industri 4.0, yang memiliki potensi besar dalam bidang industri dengan teknologi yang berkemampuan tinggi. Perkembangan dan pembaharuan disetiap mesin merupakan penerapan dari ilmu pengetahuan dan penelitian industri yang terus dilakukan demi mendapatkan hasil produksi yang berkualitas dan bermutu tinggi.

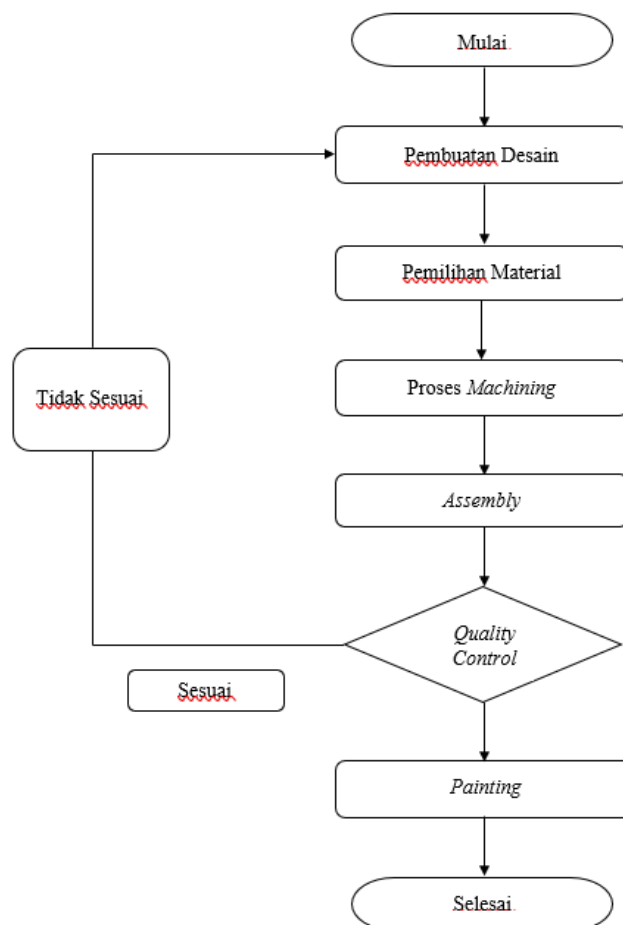
Silinder *pneumatic* merupakan salah satu komponen aktuator yang banyak digunakan dalam dunia industri dan teknologi. Pada umumnya banyak dipakai sebagai penggerak linier, karena harga yang relatif murah, mudah dipasang, sederhana, memiliki konstruksi yang kokoh, dan mudah diperoleh dalam berbagai ukuran dan langkah kerja. Beberapa aplikasi silinder pneumatik, yaitu: pencengkeraman, pergeseran, pengaturan posisi, pengaturan arah dari benda kerja. Selain itu, silinder pneumatik juga dipakai dalam aplikasi robotika.

Dalam perancangan silinder *pneumatic* ada beberapa proses yang dilakukan untuk mendapatkan silinder *pneumatic*, yang nantinya dapat digunakan oleh pengguna. Maka, dibuatlah laporan ini agar dapat mengetahui proses pembuatan silinder *pneumatic*.

Rumusan Masalah

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pembuatan tiap komponen, perakitan, cara kerja silinder *pneumatic*, performa kerja alat, serta menghindari terjadinya kebocoran, serta mengurangi komponen - komponen terbuang dengan sia - sia. Dengan demikian, *output* dari penelitian ini adalah membantu mengurangi resiko terjadinya kebocoran pada silinder *pneumatic*.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Pertama memulai gambar kerja, menentukan desain yang diinginkan, dalam tahap ini sambil mendiskusikan bagaimana bentuk, serta dimensi yang diinginkan. Jika desain gambar inti sudah jadi, dilakukan diskusi kembali untuk bentuk detail.

Setelah melewati gambar kerja, dilanjutkan dengan melakukan pembelian material, menyiapkan material apa saja yang ingin digunakan, dan banyaknya material yang dibutuhkan. Setelah barang material datang, dilakukan tahap QC untuk dicek kembali kualitasnya baik digunakan

atau kualitasnya tidak dapat digunakan, jika pada tahap QC material kualitasnya tidak seperti yang diinginkan, maka akan dilakukan penukaran barang material atau dilakukan pembelian ulang. Jika ditahap QC kualitas bahan material baik, dilanjutkan tahap produksi. Setelah melewati tahapan QC baik atau buruk kualitas dilanjutkan dengan tahap produksi, ada bahan yang dimasukkan ke mesin CNC untuk pembuatan komponen, besi ada yang diletakan di mesin *cutting metal* untuk dilakukan pemotongan, ada yang di bor, dan menyiapkan komponen komponen yang diperlukan.

Setelah komponen jadi, dilakukan kembali tahap QC untuk melihat apa hasil produksi komponennya memiliki hasil yang baik atau tidak baik, jika dalam tahap QC hasil produksinya kurang baik maka akan dilakukan ulang dalam tahap pembuatan, jika dalam tahap QC sudah lolos hasil produksi komponen semua baik, maka akan dilanjutkan ke tahap perakitan *assembling*.

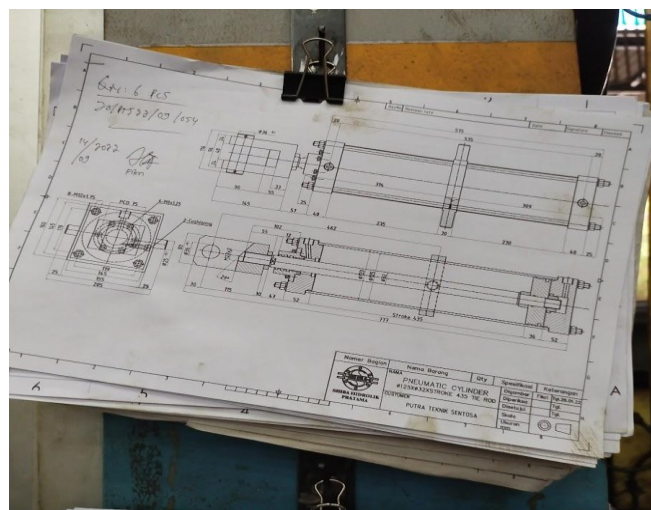
Sebelum ke tahap selanjutnya, dilakukan kembali QC dari hasil *assembling*, dilakukan pengetestan berjalan dengan normal atau ada masalah yang terjadi pada silinder *pneumatic*, jika dalam tahap QC terjadi kebocoran, rembes, atau kesalahan yang diluar perkiraan, maka akan kembali lagi masuk ke tahap *assembling* untuk kembali dicek dan di rakit ulang. Jika dalam tahap QC aman tidak ada kendala apapun maka akan dilanjutkan ketahap berikutnya.

Pada tahap selanjutnya ini adalah tahapan terakhir, yang biasa disebut *finishing*, dalam tahapan ini dilakukan proses pengecatan yang dilakukan dengan *powder coating* dan dilakukan pemanasan 180 °C untuk memaksimalkan hasil cat yang di inginkan, setelah hasil pengecatan selesai, ini akan dilanjutkan dengan *packing* barang dan dilakukan pengiriman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

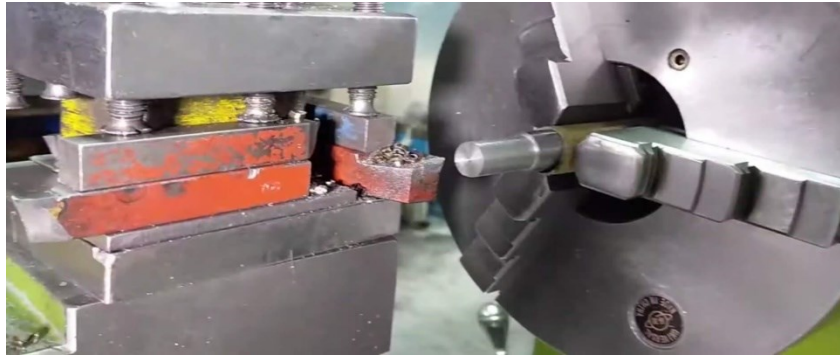
Langkah Produksi

Langkah produksi dimulai dari sebuah pesanan oleh *customer* untuk pembuatan silinder *pneumatic* untuk kebutuhan customer tersebut. Kemudian, dibuat gambar *sketch* dari silinder *pneumatic* yang akan dibuat. Gambar tersebut akan digunakan oleh para operator dalam pembuatan komponen komponen silinder *pneumatic* yang akan diproduksi.



Gambar 2. Drawing Silinder Pneumatic

Setelah *drawing* dari silinder *pneumatic* tersebut jadi, kemudian dilakukan proses produksi, dimulai dari penentuan komponen yang akan digunakan lalu pengukuran pada komponen yang akan digunakan dan dipotong, lalu dilakukan proses *drilling* pada bagian komponen yang akan dibuat dan digunakan. Proses pembuatan dengan menggunakan mesin CNC agar mempersingkat waktu produksi dan meminimalisir terjadinya kesalahan dalam pembuatan komponen, serta dapat memproduksi dengan jumlah besar dengan waktu yang singkat.



Gambar 4. Proses Bubut Batang Piston

Mesin bubut digunakan untuk mengikis benda kerja yang akan dibuat untuk menjadi komponen yang akan digunakan untuk pembuatan silinder *pneumatic*. Seperti, mengikis batang piston untuk membuat *thread* pada batang piston.

Setelah *part - part* silinder *pneumatic* selesai dibuat, harus melalui *quality control* terlebih dahulu. *Quality control* dilakukan untuk dilakukan pengecekan ukuran pada silinder *pneumatic* yang akan dirakit. Bila *part - part* silinder yang telah dibuat telah memiliki ukuran yang sesuai dengan silinder *pneumatic* yang akan dibuat, maka tahap selanjutnya yang dilakukan adalah proses *assembly* untuk merakit semua komponen silinder *pneumatic* yang telah dibuat. Proses *assembly* dilakukan dengan menggabungkan semua *part* yang telah melewati beberapa proses seperti proses bubut dan proses *milling*. Proses *assembly* dilakukan dengan cukup teliti, sehingga silinder *pneumatic* dapat terpasang dengan sempurna dan dapat bekerja dengan baik di proses *assembly* juga, dilakukan pemasangan *seal* pada *piston*, serta pada *front and rear cover* yang digunakan pada silinder *pneumatic*.

Proses Perakitan

Pemasangan *seal* tentu digunakan untuk mencegah kebocoran pada silinder *pneumatic*. *Seal* yang digunakan bergantung pada ukuran piston serta *cover* yang akan digunakan. Pemasangan *seal* tentu tidak sembarangan, karena bila pemasangan *seal* tidak baik, maka *seal* dapat rusak pada saat terpasang dan dapat terjadi kebocoran.



Gambar 5. Pemasangan Seal pada Piston

Bila piston dan *cover* telah disiapkan dan dipasang *seal*, maka dapat dipasangkan pada *cylinder head* yang sudah dibuat. Pemasangan *cylinder head* dengan *part* silinder *pneumatic* yang lainnya, perlu dipasang dengan baik dan dengan presisi sesuai dengan ukuran pada *drawing* yang diinginkan konsumen.



Gambar 6. Proses Memasukkan Batang Piston ke dalam Cylinder Head

Pada proses *assembly* yang pertama dilakukan adalah memasang batang piston ke dalam *cylinder head* seperti pada gambar 6. Setelah batang piston terpasang pada *cylinder head*, selanjutnya adalah memasang piston yang sudah dipasangkan seal ke batang piston seperti yang dilakukan pada gambar 7.



Gambar 7. Proses Pemasangan Piston pada Batang Piston

Kemudian, pada bagian dalam *tube* dilumasi dengan *grease* berjenis *multi purpose* seperti yang dilakukan pada gambar 8. Pengolesan pada bagian dalam *tube* adalah bertujuan agar bagian dalam *tube* yang terus bergesekan dengan piston ketika digerakkan tidak menimbulkan kerusakan pada komponen tersebut. Selain itu, pengolesan *grease* ini juga bertujuan untuk meminimalisir suara gesekan antara *tube* dengan piston yang bergerak naik turun.



Gambar 8. Pengolesan Grease pada Bagian dalam Tube



Gambar 9. Pemasangan Tube ke Rear Cover

Setelah pengolesan *grease* pada bagian dalam *tube*, dilakukan pemasangan *rear cover* ke bagian bawah dari *tube* seperti pada gambar 9. Setelah *tube* dipasang dengan *rear cover*, masukan piston yang sudah di *assembly* dengan batang piston dan *cylinder head* ke dalam *tube* seperti pada gambar 10.



Gambar 10. Pemasangan Piston yang Sudah di Assembly ke dalam Tube

Untuk bagian *front* dan *rear cover* dikencangkan menggunakan baut M12 dengan kunci torsi berkecepatan 100 nm.

Quality Control

Silinder *pneumatic* yang sudah jadi, kemudian di uji coba apakah ada kebocoran atau tidak pada silinder *pneumatic*. Untuk pemeriksaan apakah ada kebocoran atau tidak adalah dengan cara memasukan silinder *pneumatic* ke dalam wadah air kemudian diangkat kembali, kemudian alat diuji coba. Kebocoran dapat dilihat dari bagian atas *Front Cover* apakah pada bagian tersebut bergelembung atau tidak.



Gambar 11. Pengetesan silinder Pneumatic

Jika tes sudah dilakukan dan tidak ada kebocoran, silinder *pneumatic* tersebut perlu dilakukan *quality control* kembali, untuk memastikan bahwa silinder *pneumatic* yang dibuat, sesuai dengan keinginan konsumen, serta tidak ada kebocoran pada silinder *pneumatic* sehingga silinder *pneumatic* dapat bekerja dengan baik. Setelah melalui proses *quality control*, maka silinder *pneumatic* yang sudah jadi akan di cat terlebih dahulu sesuai dengan pesanan *customer*. Terdapat dua proses pengecatan yaitu secara manual dengan menggunakan kompresor dan dengan menggunakan *powder coating*. Pada proses pengecatan dengan *powder coating*, silinder *pneumatic* dilapisi dengan cat seperti powder, kemudian silinder *pneumatic* yang sudah diberi *powder coating*, dimasukkan kedalam oven hingga cat pada silinder *pneumatic* mengering.

Setelah silinder *pneumatic* di tes dan telah di cat, maka perlu dilakukan pengecekan *quality control* kembali pada silinder *pneumatic*, apakah ada bagian yang belum terkena cat secara merata, dan lain-lain. Setelah silinder *pneumatic* di cek, maka dilakukan *wrapping* terlebih dahulu pada silinder *pneumatic* sebelum dikirimkan ke *customer*. Setelah semua proses dilakukan dan silinder *pneumatic* yang dibuat tidak terdapat masalah, maka silinder *pneumatic* dapat dikirimkan ke *customer*.

Masalah yang Timbul

Permasalahan yang timbul pada silinder *pneumatic*, terdapat beberapa permasalahan, seperti sering terjadinya kebocoran pada bagian *front cover*. Biasanya diakibatkan akibat *seal* yang rusak. Lalu, pada proses pembuatan *part* silinder *pneumatic*, ukurannya tidak sesuai. Kemudian mata bor yang patah saat dilakukan proses *drill* pada *part* silinder *pneumatic* yang diakibatkan karena posisi pemasangan mata bor yang sedikit miring, tidak adanya pendinginan pada mata bor

serta kecepatan pemakanan yang terlalu cepat dan sisa - sisa material yang telah di *drill* masih tersisa di dalam benda kerja yang di *drill*. Serta ketika meratakan komponen menggunakan *face mill*, *insert* mudah tumpul yang disebabkan oleh material *insert* yang tidak tepat.

4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kesimpulan

Masalah yang timbul pada silinder *pneumatic* seperti kebocoran pada bagian *front cover* dapat diatasi dengan cara mengganti *seal* pada batang piston, kemudian ketika proses pembuatan tiap - tiap komponen, berupa sering terjadinya patah mata bor dan seringnya *insert* tumpul dapat diatasi dengan cara menambahkan kecepatan potongnya, membersihkan dahulu sisa - sisa material yang telah di *drill*. Untuk *insert* pada *face mill*, yaitu dengan cara mengganti material *insert* dengan *insert* bermaterial *carbide*. Langkah Preventif yang dilakukan adalah seperti membersihkan *chip* dari meja kerja, memeriksa level cairan pendingin, memeriksa alat pemotong, memeriksa sistem hidrolik apakah ada kebocoran, memeriksa *chuck* dan rahang dari mesin dan bersihkan, memeriksa apakah ada kebocoran oli atau udara, mengisi ulang oli secara rutin serta penggantian oli secara berkala. memeriksa level oli pelumas *gearbox*. *Quality control* dilakukan pada setiap proses pembuatan silinder *pneumatic*, seperti pengecekan kebocoran dengan cara memasukan silinder *pneumatic* ke dalam wadah air kemudian diangkat kembali, kemudian alat diuji coba atau pengecekan komponen yang belum terkena cat untuk memastikan silinder *pneumatic* yang dibuat sesuai pesanan *customer*.

Rekomendasi untuk Perusahaan

Untuk perusahaan perlu dilakukan perawatan dengan lebih rutin pada mesin CNC *milling* maupun mesin bubut, serta alat - alat lainnya. Kemudian kesehatan dan keselamatan kerja perlu diperhatikan, agar dapat meminimalisir kejadian yang tidak di inginkan pekerja pada saat bekerja, Serta ketersediaan bahan komponen perlu dipersiapkan, agar proses pengerjaan dapat bekerja secara lancar dan tidak terhambat akibat bahan yang belum tersedia. Salah satunya yaitu dengan cara membuat penjadwalan serta komunikasi terhadap bagian persediaan bahan apakah ada bahan yang stoknya menipis atau bahkan habis, sehingga untuk stok bahan yang tersisa sedikit dapat dipesan terlebih dahulu dan sampai tepat waktu agar kegiatan proses produksi dapat berjalan dengan lancar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Shiba Hidrolik Pratama dan Program Studi Teknik Mesin Universitas Tarumanagara selaku lembaga yang membantu memfasilitasi penelitian serta pihak-pihak lain yang membantu dalam penelitian sampai dengan penyusunan makalah.

REFERENSI

- Prasetyo, H. dan Sutopo, W. (2018). "Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek Dan Arah Perkembangan Riset." Jati Undip : Jurnal Teknik Industri, 13(1), hal. 17.
- Weik, M. H. (2000). "End Position," *Comput. Sci. Commun. Dict.*
- Subhan M, Satmoko A (2016). "Penentuan Dimensi Dan Spesifikasi Silinder Pneumatik Untuk Pergerakan Tote Iradiator Gamma Multiguna." Jurnal Perangkat Nuklir Volume 10.
- Meixner H., Kobler R. (1978). Introduction to Pneumatics. Festo Didactic. Esslingen.
- Hasenbuik J. P., Kobler R. (1989). Fundamentals of Pneumatik Control Engineering. Festo Didactic. Esslingen.

- Parr, Andrew. (2003). Hidrolika dan Pneumatika, Alih Bahasa Gunawan Prasetyo. Erlangga. Jakarta.
- P. Crosser. (1989). Peneumatic Text Book (Basic Level). Festo Didactic. Esslingen.
- The Jaya Suteja, Susila Candra, and Yudistira Aquarista. (2008) "Optimasi Proses Pemesinan Milling Fitur Pocket Material Baja Karbon Rendah Menggunakan Response Surface Methodology."
- Prayoga D. and Prayitnoadi R. P. (2020). "SISTEM PREVENTIVE MAINTENANCE CONTROL PADA MESIN BUBUT BJ-1640GD." Universitas Banka Belitung. Bangka Belitung.

Halaman ini sengaja dikosongkan