

PENINGKATAN PRODUKSI GERABAH MENGGUNAKAN SISTEM PNEUMATIC DAN PEMBUKUAN SEDERHANA DI DESA BANGUN SARI TANJUNG MORAWA KABUPATEN DELI SERDANG SUMATERA UTARA

Sarjianto¹, Rihat Sebayang², Eli Safrida³, Marlya Fatira⁴, Surya Dharma⁵, Habibi⁶

¹ Politeknik Negeri Medan (Prodi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Kota Medan, Negara Indonesia)

² Politeknik Negeri Medan (Prodi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Kota Medan, Negara Indonesia)

³ Politeknik Negeri Medan (Prodi Akuntansi Keuangan Publik, Jurusan Akuntansi, Kota Medan, Negara Indonesia)

⁴ Politeknik Negeri Medan (Prodi Perbankan dan Keuangan Syariah, Jurusan Akuntansi, Kota Medan, Negara Indonesia)

⁵ Politeknik Negeri Medan (Prodi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Kota Medan, Negara Indonesia)

Abstrak

Gerabah merupakan salah satu hasil karya seni kriya yang memiliki manfaat bagi kehidupan sehari-hari. Masyarakat Indonesia sudah mengenal gerabah sejak zaman dahulu. Seiring dengan perkembangan zaman, gerabah yang dulunya berbentuk sederhana kita mengalami perubahan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Gerabah dulu hanya dibuat sebagai peralatan yang digunakan sehari-hari kini gerabah diproduksi sebagai kerajinan yang memiliki potensi ekonomi. Produksi gerabah pada usaha mitra mengalami kendala diantaranya keterbatasan dalam mencetak pot anggrek. Selain itu, permasalahan yang dihadapi mitra adalah penentuan harga jual, mitra belum merincikan 3 komponen utama dalam penentuan harga jual. Kemampuan penyusunan laporan keuangan belum pernah dilakukan. Sadar akan pentingnya laporan keuangan cukup disadari mitra. Tujuan pengabdian ini adalah pemberdayaan pengrajin gerabah dalam teknologi tepat guna mesin pres pencetak pot bunga anggrek. Tujuan khusus pengabdian ini adalah memberikan pelatihan penggunaan mesin pencetak pot anggrek, pelatihan penyusunan harga jual dan penyusunan laporan keuangan dengan aplikasi akuntansi UKM. Metode pelaksanaan yang dilakukan yaitu metode survey dan pemberian solusi terhadap permasalahan mitra. Hasil pengabdian berupa mitra mendapatkan mesin pencetak pot dengan *system pneumatic*. Pelatihan penentuan harga pokok penjualan dan penyusunan laporan keuangan sederhana.

Kata Kunci: Mesin Pencetak Pot, Pelatihan, Harga Pokok Penjualan, Laporan Keuangan

Abstract

The abstract is one of the creation works of art that has benefits for everyday life. The Indonesian people have known the harabbas since ancient times. With the evolution of the times, our formerly simple-shaped barracks have undergone changes in accordance with the needs of society. Formerly made only as a tool for everyday use, now the tool is produced as a handicraft that has economic potential. Production of orchids on partners' ventures suffered some of the limitations in printing orchid pots. In addition, the problem faced by the partners is the determination of the sale price, the partners have not detailed the three main components in the determination of the sales price. The ability to prepare financial statements has never been done. Awareness of the importance of financial reporting is sufficiently aware of the partners. The purpose of this dedication is to empower the craftsmen in the right technology to use the machine press orchid pot flower printer. The special purpose of this dedication is to provide training on the decommissioning of orchard pot printer machines, training on preparation of sales prices, and preparation for financial reporting with the application of accounting for SMEs. The implementation method is the method of survey and providing solutions to the problem of partners. The dedication of a partner is to get a pot printer with a pneumatic system. Training on price determination of sales items and the preparation of simple financial reports.

Keywords: Pot Printer, Training, Commodity Price, Financial Report

Submit: Oktober 2023

Diterima: November 2023

Publis: Mei 2024



Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY-NC-ND 4.0)

1. PENDAHULUAN

Seni gerabah merupakan salah satu hasil karya seni yang tidak lepas dari budaya dan masyarakat Indonesia. Seni gerabah termasuk kedalam seni kriya. Seni kriya adalah suatu karya seni yang dihasilkan dengan memanfaatkan keterampilan tangan manusia dimana karya tersebut memperhatikan nilai estetika atau keindahan dan juga aspek fungsional (Dewi Putri Jehana et al., 2021). Hasil dari seni kriya tidak hanya memperhatikan nilai-nilai keindahan suatu karya seni tetapi juga karya seni yang dihasilkan harus memiliki fungsi tertentu yang bermanfaat bagi kehidupan sehari-hari.

Gerabah merupakan salah satu hasil karya seni kriya yang memiliki manfaat bagi kehidupan sehari-hari. Masyarakat Indonesia sudah mengenal gerabah sejak zaman dahulu. Gerabah tidak hanya menjadi karya seni yang dipajang, tetapi juga berfungsi sebagai peralatan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari misalnya untuk peralatan makan, peralatan memasak, tampungan air, dan lainnya. Gerabah merupakan suatu karya seni kriya yang terbuat dari tanah liat. Gerabah merupakan perkakas yang terbuat dari tanah liat yang kemudian dibakar untuk dijadikan alat-alat yang berguna untuk membantu kehidupan manusia yang biasanya berbentuk wadah (Safda et al., 2019)

Seiring dengan perkembangan zaman, gerabah yang dulunya berbentuk sederhana kita mengalami perubahan sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Gerabah dulu hanya dibuat sebagai peralatan yang digunakan sehari-hari kini gerabah

diproduksi sebagai kerajinan yang memiliki potensi ekonomi. Gerabah yang terbuat dari tanah liat dengan sentuhan tangan dan nilai seni kini menjadi produk kreatif. Industri kreatif merupakan industri yang berasal dari pemanfaatan kreativitas, keterampilan serta bakat individu untuk menciptakan kesejahteraan serta lapangan pekerjaan melalui penciptaan dan pemanfaatan daya kreasi dan daya cipta individu tersebut. Ada 14 subsektor industri kreatif yaitu : periklanan, arsitektur, pasar barang seni, kerajinan, desain, fashion ,video/film/ fotografi, permainan interaktif, musik, seni pertunjukan, penerbitan dan percetakan, layanan komputer piranti lunak, televisi dan radio, riset dan pengembangan (Presiden Republik Indonesia, 2009). Gerabah merupakan karya seni yang bernilai ekonomi yang dapat menjadi salah satu sumber pendapatan dalam industri kreatif masyarakat Indonesia.

Produk gerabah dan keramik hias Indonesia telah mampu kompetitif di tingkat internasional. Hal ini dibuktikan melalui capaian nilai eksportnya yang melampaui USD25,4 juta pada 2018 atau naik dibanding perolehan tahun sebelumnya yang menembus USD25,2 juta. Kegiatan usaha UKM gerabah dan keramik hias di Indonesia dapat terus tumbuh dan berkembang. Kemenperin mencatat, jumlah IKM gerabah dan keramik hias lebih dari 5.200 unit usaha yang telah menyerap tenaga kerja hingga 21.470 orang (Kemenperin, 2019).

Salah satu pengrajin pot gerabah berbahan tanah liat adalah Joko Mulyo. Sebelum mendirikan usaha gerabah, mitra pernah bekerja pada

usaha sejenis milik orang lain selama sepuluh (10) tahun. Berbekal pengalaman sepuluh tahun bekerja pada usaha gerabah. Mitra memantapkan diri untuk membuka usaha gerabah sendiri. Mitra berkeinginan untuk maju dan mandiri serta memiliki perekonomian yang lebih baik. Usaha gerabah yang didirikan oleh Joko Mulyo kini sudah berjalan selama tiga tahun. Jumlah tim dalam usaha gerabah Mitra adalah empat orang. Usaha gerabah milik Joko Mulyo ini memperkerjakan anak-anak putus sekolah. Pendidikan anak-anak tersebut rata-rata adalah tingkat SMP. Mitra melatih anak-anak putus sekolah tersebut dengan keahlian mengolah tanah liat menjadi berbagai kesenian gerabah. Joko berharap anak-anak yang dilatihnya kelak dapat mandiri dan dapat membantu perekonomian keluarga.

Dalam mengembangkan keterampilannya, mitra pernah mendapatkan pelatihan dari Balai Besar Pelatihan Vokasi dan Produktivitas (BBPVP) Kota Medan. Dengan adanya pelatihan dari BBPVP, Mitra memperoleh keterampilan terkait membuat kerajinan gerabah yang sesuai dengan kebutuhan pasar. Setelah mendapatkan pelatihan ini, mitra juga mengajarkan apa yang telah mitra pelajari kepada karyawannya sehingga karyawan-karyawan yang bekerja pada usaha gerabah Mitra juga memiliki keterampilan yang sangat bermanfaat dalam proses produksi gerabah.

Proses produksi gerabah pada usaha milik Mitra masih dilakukan secara tradisional dan manual. Proses pembentukan tanah liat menjadi seni gerabah menggunakan alat sederhana

dan masih mengandalkan kelihaian tangan secara manual. Usaha gerabah mitra memperoleh bahan baku tanah liat dari sawah. Mitra membeli tanah liat dari pemilik sawah. Pemilik sawah mematok harga sebesar Rp. 400.000 dan dalam satu hari dapat melakukan pengangkutan tanah liat sebanyak 2 kali. Jadi total biaya yang harus dikeluarkan adalah Rp. 800.000. Dari tanah liat yang diperoleh ini, mitra akan membentuknya menjadi seni gerabah yang beraneka ragam. Seni gerabah yang diproduksi oleh mitra bervariasi jenis, ukuran, dan fungsinya. Seni gerabah yang dihasilkan mitra diantaranya hiasan gerabah, pot bunga, celengan, dan guci-guci dari tanah liat. Seni gerabah ini memiliki ukuran yang bervariasi mulai dari besar, sedang, dan kecil. Seni gerabah yang dihasilkan mitra juga memiliki warna dan corak yang disesuaikan dengan tren pasar dan permintaan konsumen. Berikut ini adalah proses produksi gerabah pada usaha mitra yang masih dilakukan secara tradisional dan manual :

1. Persiapan bahan baku tanah liat



Gambar 1. Bahan Baku Tanah Liat Mitra

Tanah liat memiliki karakteristik bahan yang padat dan lembut sehingga mudah dibentuk menjadi seni gerabah. Namun bukan berarti pada proses produksi gerabah

berbahan tanah liat ini tidak memiliki tantangan tersendiri. Mitra menghadapi tantangan pada proses pembuatan pot anggrek ini. Pada tahun ini, Usaha mitra memasuki tahun ketiga, namun tantangan dan kendala dalam proses produksi belum dapat dipecahkan secara maksimal.

2. Menghaluskan tanah liat
Sebelum dibentuk menjadi seni gerabah tanah liat harus digiling dan dibersihkan dari kotoran terlebih dahulu. Mitra menggiling tanah liat menggunakan alat penggiling tanah liat. Alat tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah



Gambar 2. Alat Penggiling Tanah Liat

Alat penggiling ini dimiliki oleh mitra. Alat penggiling tanah liat ini membuat tanah liat menjadi lebih halus sehingga tanah liat lebih mudah dibentuk menjadi berbagai seni gerabah. Setelah digiling, tanah liat siap digunakan dan siap dibentuk menjadi gerabah.

3. Menyiapkan pelarik (meja putar)
Sebelum membentuk tanah liat menjadi gerabah, mitra mempersiapkan meja yaitu pelarik. Pelarik adalah alat manual seperti meja yang dapat berputar yang digunakan untuk membentuk tanah

liat yaitu seperti di bawah ini meja putar :



Gambar 3. Pelarik (Meja Putar)

Pelarik atau meja putar digunakan oleh mitra pada saat proses membentuk tanah liat menjadi seni gerabah. Mitra membentuk gerabah dengan tangan dan bantuan pelarik (meja putar).

1. Mengambil tanah liat dan membentuk adonan tanah liat menjadi bulat



Gambar 4. Proses awal membentuk tanah liat menjadi gerabah

Setelah pelarik disiapkan, selanjutnya mitra mengambil tanah liat dengan jumlah tertentu yang disesuaikan dengan ukuran gerabah yang akan dibentuk. Pada proses ini, mitra hanya melakukan perkiraan seberapa banyak tanah liat yang dibutuhkan tanpa ada ukuran pasti.

2. Memutar pelarik dan mulai membentuk adonan tanah liat menjadi pot



Gambar 5. Proses membentuk tanah liat menjadi gerabah

Setelah memperkirakan seberapa banyak adonan tanah liat yang dibutuhkan lalu mitra langsung membentuknya sesuai dengan pesanan yang diterima. Pada proses pembentukan ini, tidak ada ukuran bakunya. Hal ini menyebabkan gerabah yang dihasilkan tidak presisi bentuknya antara satu dan lainnya. Berikut ini gerabah yang dihasilkan dari proses produksi dengan berbagai jenis ukuran dan bentuk.



Gambar 6. Pot Bunga Ukuran Kecil



Gambar 7. Pot Bunga Ukuran Sedang



Gambar 8. Pot Bunga Ukuran Besar

Proses manual dan tradisional yang dilakukan mitra dalam proses produksinya membuat mitra kewalahan dalam memenuhi pesanan konsumen yang beraneka ragam khususnya pesanan pot bunga. Menanam tanaman di pot merupakan inovasi untuk memanfaatkan lahan sempit atau lahan kurang produktif (Asnahwati, 2019). Prospek menggunakan pot dengan berbagai inovasi yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman semakin diperlukan dan menjadi peluang komiditi yang dapat dipasarkan baik pada tingkat nasional dan internasional (Budi, 1970). Menanam

bunga di pot kini sudah menjadi kebiasaan masyarakat yang tidak dapat dipisahkan. Pot bukan hanya media menanam berbagai jenis bunga tetapi juga sebagai media tanam yang bernilai seni.

Mitra memasarkan seni gerabah yang dihasilkannya dengan memajang gerabah di tempat usaha mitra dan menerima pesanan mitra dengan cara pesanan (*by order*). Pesanan seni gerabah mitra tidak hanya dari sekitaran usaha mitra yaitu kabupaten Deli Serdang tetapi juga wilayah lainnya bahkan sampai keluar negeri. Gerabah milik mitra kini sudah dijual di berbagai wilayah diantaranya Medan, Riau, Jakarta, dan wilayah Indonesia lainnya. Selain itu juga dijual diluar negeri yaitu Malaysia. Proses pemasaran mitra masih tradisional dan mengandalkan pengalaman konsumen dari mulut ke mulut.

Permintaan jenis pot bunga pada usaha mitra bervariasi. Salah satunya adalah permintaan pot anggrek. Pot bunga anggrek memiliki karakteristik khusus yaitu terdapat lubang-lubang pada sisi potnya. Lubang-lubang pada sisi pot anggrek bertujuan untuk menjaga kelembaban tanaman anggrek dan menjaga kecukupan nutrisi pada tanaman anggrek. Tren bunga anggrek yang tidak pernah sepi peminat membuat permintaan pot anggrek juga tinggi. Rata-rata pesanan yang datang selalu meminta pot anggrek minimal sebanyak 100 buah. Total pesanan pot bunga anggrek sebanyak 1.000 – 2.000 pot anggrek.

Selama ini, mitra bersama karyawannya membuat pesanan pot bunga dengan cara manual sehingga produksi pot bunga pada usaha mitra terbatas. Salah satu keterbatasan mitra adalah membuat pot bunga

anggrek dengan lubang-lubang drainase tersebut. Proses pembuatan pot dengan lubang-lubang pada sisi pot anggrek jika dilakukan secara manual akan memakan waktu yang lama dan membuat pesanan pot lain jadi terbengkalai. Sehingga mitra tidak dapat memenuhi permintaan pot anggrek yang selama ini datang. Apalagi jumlah pesanan pot anggrek cukup besar.

Dalam proses produksi gerabah ini ada beberapa kendala yang dihadapi mitra antara lain alat-alat produksi masih manual, peralatan yang dibutuhkan dalam proses pengembangan usaha ini antara lain mesin pencetak pot. Berikut ini adalah daftar aset yang dimiliki mitra saat ini yaitu:

Tabel 1. Daftar Aset Mitra

No	Nama Aset	Kuantitas	Kondisi
1	Mobil Pick Up	1 unit	Baik
2	Mesin Penggiling Tanah	1 unit	Baik
3	Tungku pembakaran	1 unit	Baik
4	Pelarik (Meja Putar)	4 unit	Baik

Sumber: interview (14 April 2023)

Berdasarkan interview dengan mitra, dalam proses bisnisnya, mitra tidak pernah melakukan pencatatan. Mitra sudah melakukan perhitungan harga pokok penjualan yang terdiri dari bahan baku dan biaya produksi. Selama ini mitra belum memperhitungkan biaya tenaga kerja baik karyawannya maupun dirinya sendiri yang ikut bekerja dalam proses produksi sehingga perhitungan harga pokok penjualan produknya belum tepat karena mencakup seluruh unsur biaya.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini terdiri dari

1. Tahap persiapan. Dalam tahap ini tim melakukan interview terhadap mitra untuk menentukan kelayakan menjadi mitra, mengetahui kendala yang dialami mitra serta memberikan solusi terhadap permasalahan mitra. Pada tahapan ini diperoleh data bahwa mitra bernama Joko Mulyo sebagai pengrajin gerabah sekaligus sebagai owner menemukan kendala dalam proses produksi gerabah, pembukuan dan pemasaran. Selama menjalankan usaha gerabah, mitra melakukan proses produksinya, mitra masih menggunakan peralatan sederhana dalam proses pembuatan gerabah. Proses pembentukan tanah liat menjadi gerabah khususnya pot bunga anggrek masih menggunakan alat manual yaitu pelarik (meja putar) dan kelihai tangan membentuk tanah liat tersebut. Selain itu, mitra juga belum memiliki kemampuan mitra dalam penentuan harga pokok dan penyusunan laporan keuangan dalam proses bisnisnya.
2. Tahap Pelaksanaan

Adapun langkah dalam tahap pelaksanaan yaitu sebagai berikut:

- a. Bangun mesin pres pencetak pot. Dalam pembentukan tanah liat menjadi pot bunga anggrek membutuhkan waktu yang lama khususnya pada saat membuat lubang-lubang pada sisi pot anggrek. Agar dapat memproduksi pot dengan ukuran

yang sama, presisi, dan terstandarisasi maka dibutuhkan mesin press pencetak anggrek. Dengan menggunakan mesin dalam proses pembuatan pot anggrek akan lebih mudah dan otomatis. Sebelum melakukan pencetakan, tanah liat harus digiling terlebih dahulu dengan alat penggiling tanah liat. Tanah liat digiling agar tanah menjadi halus permukaannya dan memudahkan pencetakan tanah liat menjadi pot anggrek.

- b. Membuat modul untuk pelatihan perhitungan harga pokok penjualan dengan menggunakan aplikasi excel. Mitra akan diberikan pelatihan dan pendampingan dalam proses perhitungan harga pokok penjualan. Dimana mitra akan diberikan pemahaman terkait dengan mengidentifikasi komponen biaya yang terlibat dalam proses produksi. Dengan demikian, mitra akan memiliki pemahaman dalam menentukan harga pokok penjualannya. Membuat modul pelatihan penyusunan laporan keuangan berbasis aplikasi akuntansi UKM. Mitra akan diberikan pelatihan dan pendampingan dalam proses penyelesaian laporan keuangan yang dimulai dengan mengidentifikasi akun-akun yang terdapat dalam laporan keuangan seperti aset, hutang, ekuitas, pendapatan, dan biaya. Selanjutnya, mitra akan diberikan pemahaman tentang cara menyusun laporan keuangan yang terdiri dari laporan posisi keuangan, laba rugi, perubahan ekuitas, arus kas berbasis aplikasi akuntansi UKM
- c. Pembuatan plang pengabdian,

7. Dudukan Hidrolik berfungsi untuk mengikat rangka penopang Hidrolik yang terhubung dengan punch
8. Baut Hidrolik berfungsi untuk mengikat tabung hidrolik ke pengikat rangka hidrolik
9. Hidrolik berfungsi untuk memberikan gaya tekan pada punch
10. Dudukan Punch adalah untuk memosisikan punch tetap center terhadap Dies
11. Punch Penekan berfungsi untuk menghasilkan bentuk pot gerabah bagian dalam sesuai dengan yang diinginkan
12. Dies Pencetak berfungsi untuk menghasilkan bentuk pot gerabah bagian luar sesuai dengan yang diinginkan
13. Solenoid Valve berfungsi untuk mengontrol tekanan udara yang masuk kedalam tabung hidrolik
14. Kompresor berfungsi untuk menghasilkan udara bertekanan

Cara kerja alat pencetak gerabah atau pot anggrek tanah liat adalah sebagai berikut:

1. Mengecek kondisi sambungan mesin ke kompresor dalam keadaan baik
2. Menyalakan compressor
3. Meletakkan tanah liat pada Dies sesuai dengan volume yang diinginkan
4. Meletakkan Dies pada dudukan dies,
5. Mengatur posisi Dies agar center dengan punch
6. Membuka katub solenoid valve sehingga punch akan bergerak turun menekan tanah liat pada Dies.
7. Menutup katub solenoid valve sehingga keluar dari dies dan bergerak ke atas posisi semula

8. Mengambil pot gerabah dengan cara membuka dies.
9. Membersihkan punch dengan dies dari tanah liat yang menempel setelah proses pencetakan selesai

Istilah Pneumatik berasal dari bahasa Yunani, yaitu “Pneuma” yang berarti napas atau udara. Istilah pneumatik selalu berhubungan dengan teknik penggunaan udara bertekanan, baik tekanan di atas satu atmosfer maupun tekanan dibawah satu atmosfer (*vacum*). Sehingga pneumatik merupakan ilmu yang mempelajari teknik pemakaian udara bertekanan. Jaman dahulu kebanyakan orang sering menggunakan udara bertekanan untuk sebagai keperluan yang masih terbatas, antara lain menambah tekanan udaraban mobil/motor, melepaskan ban mobil dari peleknya, membersihkan kotoran, dan sejenisnya. Sekarang sistem pneumatik memiliki aplikasi yang luas karena udara pneumatik bersih dan mudah didapat. Banyak industri yang menggunakan sistem pneumatik dalam produksi seperti industri makanan, obat-obatan, industri pengemasan barang maupun industri yang lain. Belajar pneumatik sangat bermanfaat mengingat hampir semua industri sekarang memanfaatkan sistem pneumatik.



Gambar 10. Pneumatic
Perhitungan Gaya dan Konsumsi
Udara Pada Silinder Pneumatik
a. Gaya Piston

Gaya yang dihasilkan oleh silinder bergantung pada tekanan udara, diameter silinder, dan tahanan gesekan dari komponen. Gaya piston diameter silinder, dan tahanan gesekan dari komponen. Gaya piston secara teoritis dihitung menurut rumus berikut:

$$F = A \cdot p$$

Gaya Piston Untuk Selinder Kerja Tunggal (*Single Acting Cylinder*)

$$F = \left(D^2 - \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \right) \cdot p$$

Keterangan:

F = Gaya piston (N)

f = Gaya pegas (N)

D = Diameter piston (m)

d = Diameter batang piston (m)

A = Luas penampang piston (m²)

P = Tekanan kerja (N/m²)

Konsumsi udara untuk menyiapkan dan untuk mengetahui biaya pengadaan energi, terlebih dahulu diketahui konsumsi udara pada sistem. Pada tekanan kerja, diameter piston, dan langkah tertentu, konsumsi udara dihitung sebagai berikut :

$$Q = A \cdot S \cdot n \dots \dots \dots 2.2$$

Keterangan :

Q = Kebutuhan udara silinder (l/min)

q = Kebutuhan udara persentimeter piston

s = panjang langkah piston

b. Konsumsi Udara

Untuk menyiapkan dan mengetahui biaya pengadaan energi, terlebih dahulu harus diketahui konsumsi udara pada sistem. Pada tekanan kerja, diameter piston, dan langkah tertentu, konsumsi udara dihitung sebagai berikut:

$$Q = A \cdot S \cdot n$$

1. Untuk Silinder Kerja Ganda (batang torak tunggal)

$$\text{Untuk langkah maju } Q = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot S \cdot n$$

$$\text{Untuk langkah mundur } Q = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \cdot S \cdot n$$

Keterangan:

Q = Volume udara (liter/menit)

S = Panjang langkah (m)

n = Banyak langkah per menit

Dari hasil pengukuran waktu yang di perlukan untuk melakukan 1 kali kerja silinder (1 langkah maju dan 1 langkah mundur) adalah 4 detik. Jadi banyaknya langkah silinder dalam 1 menit adalah $\frac{60}{4} = 15$ langkah/menit.

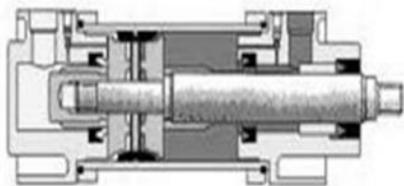
Cara Kerja Pneumatic

Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Pneumatik menggunakan hukum-hukum aerodinamika yang menentukan keadaan keseimbangan gas dan uap. Pneumatik dalam pelaksanaan teknik udara mampat dalam industri merupakan ilmu pengetahuan dari semua proses mekanik dimana udara memindahkan suatu gaya atau gerakan. Jadi pneumatik meliputi semua komponen mesin atau peralatan, dalam mana terjadi proses-proses pneumatik. Dalam bidang kejuruan teknik pneumatik dalam pengertian yang lebih sempit lagi adalah teknik udara mampat (udara bertekanan) (Mulianto, dkk. 2002).

Cylinder doble acting, elemen kerja ini digerakkan hanya pada satu sisi saja. Untuk gerak baliknya digunakan

tenaga yang terdapat dari suatu pegas yang telas terpasang di dalam silinder tersebut, sehingga besar kecepatannya tergantung dari pegas yang dipakai. Ukuran elemen ini biasanya dilihat dari besarnya diameter dan panjang langkahnya. Elemen ini terutama dipakai untuk proses penjepitan (*clamping*), injeksi, pengangkat ringan. Di dalam silinder terdapat piston yang kebanyakan dilengkapi dengan perapat (*seal*) untuk mencegah kebocoran udara yang dipakai. Pemakaian *seal* dimaksudkan supaya perangkat torak dapat bekerja meluncur (*sliding*) pada silindernya dengan baik (Anggun, 2006).

Pada *pneumatic double acting cylinder* penggerak ganda gaya dorong yang ditimbulkan oleh udara kempaan, menggerakkan torak pada silinder penggerak ganda dalam dua arah, gaya dorong yang besarnya tertentu digunakan pada dua arah gerakan maju dan mundur.

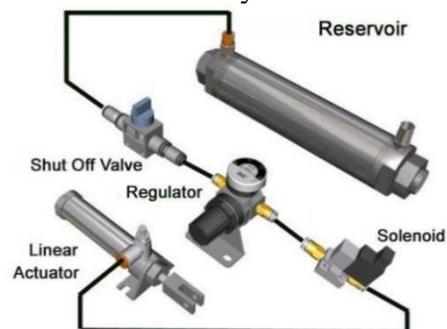


Gambar 11. Pneumatik Double Acting Cylinder

Dasar-dasar Sistem Pnematic
Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Perkataan pneumatik berasal bahasa Yunani “*pneuma*” yang berarti “napas” atau “udara”. Jadi pneumatik berarti terisi udara atau digerakkan oleh udara mampat.

Pneumatik merupakan cabang teori aliran atau mekanika fluida dan tidak hanya meliputi penelitian aliran-aliran udara melalui suatu sistem saluran, yang terdiri atas pipa-pipa, selang-selang, gawai dan sebagainya, tetapi juga aksi dan penggunaan udara mampat. Pneumatik menggunakan hukum-hukum aeromekanika, yang menentukan keadaan keseimbangan gas dan uap (khususnya udara atmosfer) dengan adanya gaya-gaya luar (aerostatika) dan teori aliran (aerodinamika). Pneumatik dalam pelaksanaan teknik udara mampat dalam industri merupakan ilmu pengetahuan dari semua proses mekanik dimana udara memindahkan suatu gaya atau gerakan. Jadi pneumatik meliputi semua komponen mesin atau peralatan, dalam mana terjadi proses-proses pneumatik. Dalam bidang kejuruan teknik pneumatik dalam pengertian yang lebih sempit lagi adalah teknik udara mampat (udara bertekanan).

Bagian ini berisi teori/data/informasi yang menjadi dasar identifikasi, penjelasan dan pembahasan masalah laporan akhir. Sumber landasan teori adalah buku teks dan bahan referensi lainnya seperti peraturan pemerintah, media massa, ensiklopedia, kamus, dan website/laman web dari internet. Semua acuan yang dikutip harus dituliskan sumbernya.



Gambar 2.1. Sistem Pneumatik

Komponen-komponen pneumatic

1. Pipa Pneumatic

Pipa pneumatik ini berhubungan dengan sistem pendistribusian udara dalam pneumatik. Untuk mendistribusikan udara bertekanan dari kompresor ke peralatan pneumatik lainnya maka diperlukan pipa yang berfungsi untuk menyalurkan udara bertekanan. Didalam sistem pneumatik, kerugian tekanan pada pipa saluran pneumatik antara udara masuk kompresor hingga udara yang akan masuk ke dalam silinder (aliran terjauh) tidak boleh lebih dari 0,05 bar (Majumdar 1995).



Gambar 2. 1 Pipa Pneumatic

$$\Delta P = 1,6 \times 10^3 \times Q \cdot 1,85 \times L \cdot d^5 \times p_1$$

Dimana : ΔP = Preassure Loss (Pa)

L = Panjang pipa saluran (m)

Q = Kapasitas silinder (m³ /s)

P_1 = Tekanan Operasi (Pa)

2. FRL (Filter Regulator Lubrikator)

Udara yang dihisap oleh kompresor udara tidak bersih, karena adanya banyak jenis pencemar/pengotor di atmosfer. Untuk menghasilkan udara yang bersih dan bebas dari pencemaran, maka udara yang keluar harus disaring terlebih dahulu. 3 elemen yang ada didalam FRL adalah:



Gambar 12. FRL

Udara diatmosfir yang dikempa oleh kompresor mengandung benda-benda pengotor seperti debu, oli residu, uap basah, dan butiran-butiran halus lainnya. Apabila udara ditekan dengan kompresor, udara kompresi tersebut akan mengandung sejumlah pengotor atau cemaran. Jika udara yang berisi cemaran tersebut masuk kedalam peralatan pneumatik, dia akan merusak peralatan seperti dudukan katub, keausan packing dan bagian penggerak lainnya. Penyaring udara kempaan digunakan untuk menghasilkan semua bentuk pengotor yang terkandung dalam udara, sehingga didapatkan yang bersih sebelum didistribusikan keperalatan pneumatik. Udara yang bertekanan keluar dari tangki penampung akan melalui sebuah on/off valve.

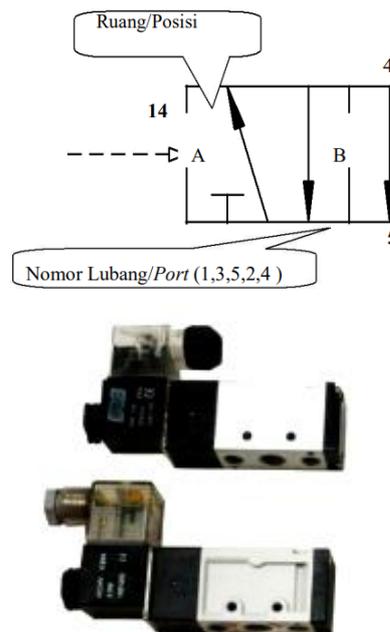
Sebelum mencapai jaringan distribusi, udara harus melewati “unit filter” yaitu air filter atau penyaring udara. Udara masuk melalui lubang udara masuk (Air In) pada mangkok kaca (bowl), selanjutnya udara akan melewati elemen filter (filter anyaman kawat) dan liquid separator. Setelah melewati unit filter, akan dihasilkan udara yang bersih dari partikel asap dan kotoran lainnya dan keluar melalui lubang udara keluar.



Gambar 13. Air Filter

3. Valve

Katup berfungsi untuk mengatur atau mengendalikan arah udara kempa yang akan bekerja menggerakkan aktuator, dengan kata lain katup ini berfungsi untuk mengendalikan arah gerakan aktuator. Katup- katup pneumatik diberi nama berdasarkan pada: a) Jumlah lubang/saluran kerja (port), b) Jumlah posisi kerja, d) Jenis penggerak katup, dan d) Nama tambahan lain sesuai dengan karakteristik katup. Berikut ini contoh-contoh penamaan katup yang pada umumnya disimbolkan sebagai berikut:



Gambar 14. Katup

Dari simbol katup di atas menunjukkan jumlah lubang/port bawah ada tiga (1,3,5) sedangkan di bagian output ada 2 port (2,4). Katup

tersebut juga memiliki dua posisi/ruang yaitu a dan b. Penggerak katup berupa udara bertekanan dari sisi 14 dan 12. Sisi 14 artinya bila disisi tersebut terdapat tekanan udara, maka tekanan udara tersebut akan menggeser katup ke kanan sehingga udara bertekanan akan mengalir melalui port 1 ke port 4 ditulis 14. Demikian pula sisi 12 akan mengaktifkan ruang b sehingga port 1 akan terhubung dengan port 2 ditulis 12. Berdasarkan pada gambar di atas, maka katup di atas diberi nama : Katup 5/2 penggerak udara bertekanan.

4. Regulator (Pengatur Tekanan)

Tekanan udara yang keluar dari kompresor masih mempunyai tekanan yang lebih tinggi dari pada tekanan yang didapat pada bagian-bagian kontrol atau bagian kerjanya. Untuk mengatur tekanan udara yang didistribusikan kebagian control dan kerja digunakan regulator (pengatur tekanan) yang biasanya dipasang secara bersatu dengan penyaring udara. Setelah udara keluar dari saringan kemudian masuk pada regulator untuk diatur tekanannya sampai pada batas.

Jadi tujuan daripada regulator adalah untuk menjaga tekanan operasi (tekanan sekunder) sebenarnya tanpa melihat perubahan tekanan dalam saluran (tekanan primer) dan pemakaian udara.

Suatu sistem yang menggunakan tekanan harus mempunyai alat yang bisa mengukur tekanan yang dipakai untuk menjalankan system tersebut, Pressure Gauge pada sistem pneumatik digunakan untuk mengukur tekanan yang digunakan, baik tekanan dari kompresor ataupun tekanan system.

Bagian-bagian yang bergerak dan menimbulkan gesekan memerlukan pelumas. Bagian yang bergerak meluncur termasuk didalamnya peralatan pneumatik (silinder, katub). Untuk menjamin supaya bagian-bagian yang bergesekan pada perlengkapan tersebut dapat bekerja dan dipakai secara terus menerus, maka harus memberikan pelumas yang cukup. Jumlah tertentu dari minyak pelumas ditambahkan kedalam udara bertekanan dengan menggunakan perangkat pelumasan. Keuntungan menggunakan pelumas:

- Terjadinya penurunan gesekan.
- Perlindungan terhadap korosi.
- Umur pemakaian lebih lama.

Syarat yang harus dipenuhi oleh perangkat pelumas:

- Pengoperasian pemeliharaan sederhana.
- Kerja perangkat pelumas harus otomatis.
- Banyaknya minyak untuk kontrol pneumatik harus dapat disesuaikan untuk kesesuaian ukurannya.
- Perangkat pelumas harus dapat berfungsi sekalipun udara bertekanan yang diperlukan hanya sesaat.

Perangkat pelumas udara bertekanan dapat bekerja hanya ketika ada aliran udara yang cukup. Jika terlalu kecil alirannya, kecepatan aliran pada nozzle tidak dapat menimbulkan perbedaan tekanan (pressure drop). Apabila tekanan pada lubang tersempit. Dari pipa venturi lebih kecil dari pada tekanan bejana, maka oli dalam bejana akan tersedot dan akan keluar bersama-sama udara dan bercampur berupa kabu oli.

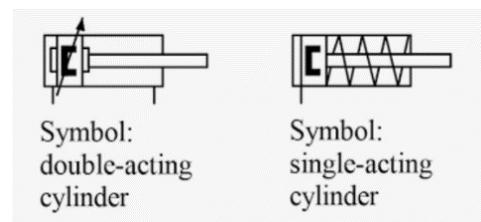
5. Aktuator Pneumatik

Tenaga udara bertekanan dari kompresor diubah menjadi gerakan lurus oleh silinder pneumatik.

Besarnya tenaga yang dapat ditimbulkan tergantung pada besarnya tekanan, luas penampang silinder, serta gesekan yang timbul antara dinding dalam dengan batang toraknya.

Aktuator pneumatik secara garis besar dibagi menjadi 2, yaitu :

- Single Acting Cylinder (Silinder Pneumatik Aksi Tunggal)
- Double Acting Cylinder (Silinder Pneumatik Aksi Ganda)



Gambar 15. Simbol SAC Dan DAC

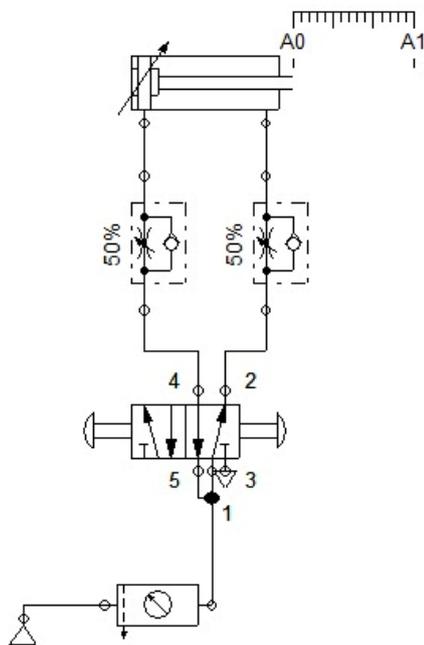
Sistem pneumatic memiliki beberapa kelebihan antara lain

- Menggunakan udara sebagai tenaga penggerak yang sangat mudah didapatkan dan jumlahnya tidak terbatas.
- Bisa disimpan dengan sebaik mungkin.
- Bersih dan kering.
- Tidak terlalu berpengaruh terhadap suhu atau temperatur.
- Aman dari kebakaran maupun bahaya ledakan.
- Tidak membutuhkan pendinginan cairan kerja.
- Tarif murah dan sangat sederhana.

Sistem pneumatic memiliki beberapa kekurangan antara lain :

- Daya mekanik yang sangat rendah.
- Menghasilkan suara bising yang sangat mengganggu.
- Mudah terjadi ketertampatan.

Sistem Pneumatic Rancang Bangun Mesin Press Gerabah Pot Bunga Anggrek



Gambar 16. Sistem Pneumatic Rancang Bangun Mesin Press Gerabah Pot Bunga Anggrek

Kompresor

Menurut Tahara & Sularso (2006) kompresor adalah mesin untuk memampatkan udara atau gas. Kompresor udara biasanya menghisap udara dari atmosfer. Namun ada pula yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer. Dalam hal ini kompresor bekerja sebagai penguat atau booster. Sebaliknya adapula kompresor yang menghisap udara atau gas yang bertekanan lebih rendah dari atmosfer, dalam hal ini kompresor sebagai pompa vakum.



Gambar 17. kompresor

Perhitungan Daya Kompresor:

a. Debit Kompresor

Debit kompresor adalah jumlah udara yang nantinya dialirkan kedalam silinder pneumatik dan dapat dihitung dengan cara :

$$Qs = \frac{\pi}{4} \times D^2 \cdot v$$

Dimana :

Qs = debit kompresor (1/menit)

D = diameter silinder 11cm = 110 mm

v = kecepatan piston (m/s)

s = panjang piston silinder pneumatik (m)

t = waktu turun naik piston (s)

Sehingga :

Kecepatan piston (v):

$$P = Fd \times v$$

$$Fd =$$

$$a = \frac{m \times a}{t}$$

$$v = \frac{s}{t}$$

b. Daya Kompresor

Daya kompresor dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$Ns = (Qs) (\eta_{tot})$$

Dimana :

Ns = Daya kompresor (W)

Qs = Debit kompresor (1/menit)

$$\eta_{tot} = efisiensi_{total} = 0.8$$

Prinsip Kerja Kompresor

1. Langkah Isap: Bila poros engkol berputar, sehingga torak bergerak ke bawah oleh tarikan engkol. Maka terjadilah tekanan negatif (di bawah

tekanan atmosfer) di dalam silinder, dan katup isap terbuka oleh perbedaan tekanan sehingga udara terisap.

2. Langkah Kompresi: Ketika torak bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) maka katup isap tertutup dan udara di mampatkan.

3. Langkah Keluar: Pada saat torak bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA) tekanan dalam silinder naik, maka katup buang terbuka oleh perbedaan tekanan dan udara keluar.

Bagian-bagian dari kompresor udara yaitu:

- a) Cylinder Head: Komponen bagian atas kompresor udara, sebagai rumah katup (valve). Untuk saluran udara dalam katub ini katup tekanan rendah.
- b) Cylinder Liner: Sebagai tabung, dimana sebagai tempat bergerak torak (piston).
- c) Piston: Berfungsi untuk menghisap dan menekan udara pada cylinder liner.
- d) Piston Ring: Ring atau gelang yg dipasang pada piston dimana fungsi dari piston ring adalah mencegah terjadinya kebocoran pada saat kompresi.
- e) Bantalan Utama: Berfungsi mengurangi gesekan akibat putaran dari crank shaft.
- f) Intercooler: Berfungsi mendinginkan udara yg dikompresikan.
- g) Crank Shaft: Sebagai dudukan dari connecting rod.
- h) Connecting Rod: Batang penghubung antara crank shaft dan piston.
- i) Big and Bearing: Bantalan untuk dudukan crank shaft.
- j) Tabung: Tabung kompresor berfungsi sebagai penyimpan

udara sementara. Selain itu, dapat mendukung mesin kompresor akan bekerja lebih efisien

Selanjutnya tim membuat kesepakatan dengan mitra tentang pelaksanaan kegiatan PPM pada tanggal 27 Oktober 2023 secara tatap muka. Lokasi pelaksanaan Desa Bangun Sari, Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Kegiatan tersebut dimulai dengan pembukaan oleh Eli Safrida, S.E., M.Si di lanjutkan oleh pemberian penjelasan operasional dan perawatan mesin yang di sampaikan oleh Sarjianto, S.T., M.T dibantu oleh Rihat Sebayang S.T., M.T dan 1 orang Teknisi dan mahasiswa seperti pada gambar:



Gambar 18. Pemberian Penjelasan cara menggunakan alat



Gambar 19. Pelaksanaan Kegiatan

Selanjutnya adalah menjelaskan cara menyusun harga pokok penjualan & Penyusunan Laporan Keuangan dengan menggunakan aplikasi Akuntansi UKM yang di sampaikan oleh Eli Safrida, S.E., M.Si dan Marlya Fatira Ak., S.E., M.Si. Adapun capaian yang dihasilkan dari kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Daftar Aset Mitra Setelah Pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Nama Aset	Kuantitas	Kondisi
1	Mobil Pick Up	1 unit	Baik
2	Mesin Penggiling Tanah	1 unit	Baik
3	Tungku pembakaran	1 unit	Baik
4	Pelarik (Meja Putar)	4 unit	Baik
5	Mesin Pencetak Gerabah	1 Unit	Baik

4. KESIMPULAN

Kendala keterbatasan alat dapat diatasi dengan penerimaan alat produksi berupa mesin pencetak gerabah (pot anggrek) dengan sistem Pneumatic. Mitra mampu mengekspansi jenis produksi yaitu menambah varian hasil produksi yaitu

gerabah pot anggrek Mitra diberikan pemahaman tentang pentingnya pembukuan dari proses operasional usaha. Memang butuh proses untuk menjadi mahir dalam pembukuan dan perhitungan harga pokok penjualan. Mitra diberikan pemahaman tentang pemasaran hasil produksi. Mitra diberikan pemahaman bahwa pemasaran tidak hanya lagi melalui mulut ke mulut (*Word of Mouth Marketing*)

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Direktur Politeknik Negeri dan dan P3M Politeknik Negeri Medan telah mendanai kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui DIPA Polmed 2022, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan Nomor: B/533/PL5/PM.01.01/2023

REFERENSI

Asnahwati, A. (2019). Dampak Usaha Tabulampot Rumah Tangga Terhadap Pendapatan Keluarga. *Jurnal Akuntansi Kompetif*, 2(2), 68–75. <https://doi.org/10.35446/akuntansikompetif.v2i2.348>

Dewi Putri Jehana, K., . A., & Suarsana, I. N. (2021). Pengembangan Gerabah Sebagai Ekonomi Kreatif Berbasis Budaya Masyarakat Compang Desa Golo Kempo. *Sunari Penjor : Journal of Anthropology*, 5(1), 37. <https://doi.org/10.24843/s.p.2021.v5.i01.p05>

Kemenperin (2021). Ekspor Tembus USD 25 Juta, IKM

Gerabah dan Keramik Hias
Masih Prospektif.
Retrieved from
<https://kemenperin.go.id/artikel/20565/Ekspor-Tembus-USD-25-Juta,-IKM-Gerabah-dan-Keramik-Hias-Masih-Prospektif>

Presiden Republik Indonesia.
(2009). Instruksi Presiden
Tentang Pengembangan
Ekonomi Kreatif Nomor 6
Tahun 2009. *Badan
Pemeriksa Keuangan*, 1–5.

Safda, D., Ismawan, I., &
Palawi, A. (2019).
Kerajinan Gerabah Di
Desa Ateuk Jawo
Kecamatan Baiturrahman
Kota Banda Aceh. *Jurnal
Ilmiah Mahasiswa ...*, 1,
174–
180.

<http://www.jim.unsyiah.ac.id/endoratasik/article/view/13130>

Sarjianto.(2008). Alat Pencetak
Briket Arang Sekam.
Penelitian tidak
dipublikasikan