

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan tidak lepas dari penelitian-penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai bahan perbandingan. Adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak lepas dari penelitian yang berhubungan dengan electroplating. Adapun penelitian terdahulu antara lain.

Sakuri, dkk. (2019) dalam penelitiannya yang berjudul Penerapan Alat Press dan Potong Tahu dengan Metode Ergonomis untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja pada Pengrajin Tahu Desa Kalisari Kecamatan Cilongok Banyumas. Hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa melalui penggunaan alat pengepres dan pemotongan tahu, waktu pengerjaan menjadi berkurang dan menunjukkan peningkatan tingkat produksi.

Dalam penelitian yang dibuat oleh Dwi Nurul Izzhati (2010) dengan yang berjudul Pengembangan Alat Pemotong Tahu Yang Ergonomis Dengan Menggunakan Metode RULA Hasil dari penelitiannya adalah Secara umum, banyak usaha kecil dan menengah (UKM/IKM) yang menggunakan teknologi sederhana dan efektif namun seringkali tidak memperhatikan faktor ergonomis dalam melakukan aktivitas kerja. Seperti pekerjaan/alat yang dirancang untuk melaksanakan pekerjaan tanpa memperhatikan dimensi tubuh (antropometri). Oleh karena itu, gejala nyeri pada anggota badan sering terjadi. Penilaian ergonomis dapat dilakukan setidaknya dengan mendesain ulang (memodifikasi) penggunaan fasilitas kerja.

Sinta Fitriyanti & Aidil Ikhsan (2021) dalam penelitiannya yang berjudul Perancangan dan pembuatan alat bantu pemotong tahu di industri pabrik tahu super, menyimpulkan bahwa Kondisi existing: Status terkini: Proses pemotongan tahu membutuhkan waktu 20 detik untuk lembaran tahu berukuran 40 x 40 cm yang dipotong dengan pisau sebanyak 32 buah dan dipotong satu per satu sehingga menghasilkan proses pemotongan yang lama dan gerakan yang janggal. Efektif karena gerakan terhambat. dilakukan dengan benar..

Ryan Dwi Angga Bintara, Junaidy Burhan, Bloko Budi Rijadi (2020) dalam skripsinya yang berjudul Rancang Bangun Mesin Pemotong Tahu Semi Otomatis Berbasis PLC OMRON CPM2A dapat disimpulkan bahwa waktu yang efisien pada saat menggunakan mesin akan menghasilkan potongan tahu yang banyak.

Penelitian yang dilakukan Yamin Winduono, M.Pd (2022) dalam penelitiannya yang berjudul Prototipe Pemotong Tahu Otomatis Berbasis Mikrokontroler mendapatkan hasil bahwa Dari hasil pengujian prototipe mesin pemotong tahu otomatis berbasis mikrokontroler disimpulkan bahwa alat tersebut berfungsi dan dapat memotong tahu. Pada pisau pemotong terjadi kesalahan yaitu ukuran tahu tidak sesuai dengan ukuran yang dimasukkan operator. Berdasarkan hasil pengujian pemotongan tahu dengan panjang dan lebar sekitar 5 cm, error yang disajikan pada percobaan pertama adalah 49%, percobaan kedua adalah 53%, dan percobaan ketiga adalah 48%, jadi total tingkat kesalahan semua percobaan adalah sekitar 50%. Keyboard dan layar LCD berfungsi sesuai harapan, ketika operator memasukkan data untuk menentukan ukuran tahu, motor berhasil menerima perintah untuk menggerakkan pisau.

2.2 Pengertian Tahu

Tahu merupakan makanan tradisional bagi masyarakat Indonesia sebagai makanan sumber protein yang bermutu tinggi karena banyak terdapat asam amino esensial (Harmayani, 2009). Tahu memiliki kandungan protein nabati yang lebih baik dibandingkan protein hewani yang berasal dari daging, susu atau telur, dan tahu mengandung protein yang hampir sama dengan daging. Tahu sangat digemari di semua kalangan. Selain itu, tahu juga dapat diolah dengan mudah tanpa memerlukan keahlian khusus dari seseorang yang memiliki pelatihan ilmiah.

2.3 Definisi Alat Pemotong Tahu

Alat pemotong tahu merupakan alat yang dapat meningkatkan produktivitas pemotongan tahu. Distesion pemotongan tahu yang dapat mengurangi beban tenaga kerja manusia dan meningkatkan efisiensi pada proses produksi.

2.4 *Pneumatic*

Istilah *pneumatic* berasal dari kata Yunani "pneuma" yang berarti nafas atau udara. Istilah pneumatik selalu mengacu pada teknologi yang menggunakan udara bertekanan baik pada tekanan di atas 1 atmosfer maupun di bawah 1 atmosfer (vakum). Dengan kata lain, pneumatik adalah ilmu yang mempelajari teknologi yang memanfaatkan udara bertekanan (*compressed air*). Pneumatik merupakan teori atau ilmu tentang pergerakan udara, kondisi keseimbangan udara, dan kondisi keseimbangan. Kata pneumatik berasal dari kata Yunani "pneuma," yang berarti "nafas" atau "udara." Pneumatik berarti diisi dengan udara atau ditenagai oleh udara bertekanan. Pneumatik adalah bidang dinamika fluida atau hidrodinamika, yang mencakup studi tentang aliran udara melalui sistem saluran yang terdiri dari pipa, selang, perangkat, dll, serta cara pengoperasian dan penggunaan udara

bertekanan. (Andrew Parr. 2003) 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). Penerapan teknologi udara bertekanan dalam industri merupakan ilmu tentang semua proses mekanis di mana udara mentransmisikan gaya atau gerakan. Oleh karena itu, pneumatik mengacu pada semua komponen mesin atau perangkat di mana proses pneumatik berlangsung. Bidang profesional teknologi udara tekan melibatkan teknologi udara tekan (*compressed air technology*) dalam arti yang lebih sempit.

Gaya piston yang dihasilkan oleh silinder bergantung pada tekanan udara, diameter silinder dan tahanan gesekan dari komponen perapat. Gaya piston secara teoritis dihitung menurut persamaan 1 berikut :

$$F = A \cdot P \quad (1)$$

Keterangan:

F = Gaya piston (N)

A = Luas penampang piston yang di pakai (m²)

p = Tekanan kerja (Pa)

2.4.1 Jenis Jenis *Pneumatic*

1. *Single Acting Cylinder* (Silinder kerja Tunggal)

Single acting cylinder atau biasa disebut silinder kerja tunggal. Ini merupakan jenis aktuator yang umum digunakan karena penggunaan silinder ini pada dasarnya sangat mudah dalam penerapannya dan memerlukan lebih banyak biaya. Kalau tidak, ada banyak silinder di pasaran. Oleh karena itu silinder ini sering digunakan. Di dalam silinder kerja tunggal terdapat pegas

yang mengembalikan silinder dari posisi maju ke posisi mundur. Fungsi pegas adalah agar silinder dapat bergerak ke belakang ketika batang piston berada pada posisi maju. Udara terkompresi disuplai ke silinder untuk mendorongnya maju. Ketika tangki udara di dalam silinder terisi udara, batang silinder bergerak maju perlahan.

2. *Double Acting Cylinder* (Silinder Kerja Ganda)

Double acting cylinder atau biasa disebut silinder kerja ganda merupakan komponen pneumatik yang umum digunakan dalam industri. Komponen ini biasanya merupakan komponen yang sama dengan silinder kerja tunggal yang banyak digunakan di pasaran. Terdapat dua saluran yaitu saluran masuk yang mendorong batang silinder dan saluran buang yang mendorong batang silinder ke belakang. Silinder ini bekerja dengan mengarahkan udara bertekanan ke salah satu dari dua lubang. Dengan menyuplai udara bertekanan ke saluran masuk, ruang penyimpanan di dalam silinder terisi udara. Ketika tangki sudah cukup penuh, batang silinder bergerak maju mundur.

Untuk silinder kerja ganda:

Besar gaya yang bekerja pada silinder kerja ganda dapat dilihat pada persamaan 2:

$$F = \left(D^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot P \right) \quad (2)$$

Langkah mundur:

Besar gaya yang bekerja pada silinder kerja ganda dapat dilihat pada persamaan 3:

$$F = (D^2 - D^2) \cdot \frac{\pi}{4} \cdot P \quad (3)$$

Keterangan:

F = Gaya piston (N)

f = Gaya pegas (N)

D = Diameter piston (m)

A = Luas penampang piston yang dipakai (m²)

P = Tekanan kerja (Pa)

3. *Multiple Position Cylinder, Double Acting* (Silinder kerja ganda dengan double silinder)

Silinder ini merupakan pengembangan dari silinder kerja ganda dengan dua saluran masuk dan dua batang piston di sisi kiri dan kanan silinder. Pengoperasian silinder ini hampir sama dengan silinder aksi ganda pada umumnya. Perbedaan kedua silinder tersebut terletak pada posisi batang piston. Batang piston silinder multi posisi mempunyai dua batang silinder di kiri dan kanan. Mekanisme kerja silinder adalah batang silinder kiri bergerak maju dan batang piston kanan bergerak mundur ketika lubang udara kanan terisi udara bertekanan. Ketika udara bertekanan disuplai ke lubang udara kanan, silinder di sisi kiri juga bergerak mundur.

2.4.2 Kelebihan dan kekurangan sistem *pneumatic*

Kelebihan sistem *pneumatic* antara lain:

1. Fluida kerja mudah dan dapat di transfer
2. Dapat disimpan dengan baik
3. Penurunan tekanan relative kecil

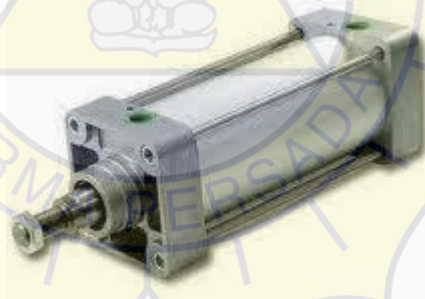
Kekurangan sistem *pneumatic* antara lain:

1. Gangguan suara yang bising
2. Gaya yang ditransfer terbatas
3. Dapat terjadi pengembunan

2.5 Komponen Komponen Alat Pemotong Tahu

2.5.1 *Pneumatic Double Acting Cylinder*

Double acting cylinder juga dikenal dengan bahasa sehari-hari sebagai silinder kerja ganda, merupakan komponen pneumatik yang umum digunakan dalam industri. Komponen ini biasanya sama dengan silinder kerja tunggal yang banyak digunakan di pasaran. Terdapat dua saluran yaitu saluran masuk yang mendorong batang silinder dan saluran buang yang mendorong batang silinder ke belakang, dapat dilihat pada Gambar 2.1



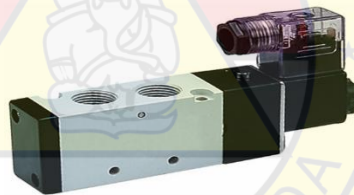
Gambar 2.1 *Pneumatic Double Acting Cylinder*

(Sumber : Trikueni Dermanto 2014) (6)

Cara kerja silinder ini adalah udara bertekanan dimasukkan ke dalam salah satu dari dua lubang. Memasok udara terkompresi ke saluran masuk akan mengisi ruang tangki di dalam silinder dengan udara. Segera setelah beban yang cukup diberikan pada tangki, batang silinder bergerak maju mundur.

2.5.2 Solenoid Valve Pneumatic

Solenoid valve pneumatic merupakan katup yang dioperasikan secara elektrik dengan aktuator kumparan yang menggerakkan piston yang dapat dioperasikan dengan arus bolak-balik atau searah. Katup solenoid pneumatik atau katup solenoid memiliki lubang pembuangan, lubang pengunci udara (exhaust port), dan lubang masuk utama. Saluran masuk utama berfungsi sebagai tempat masuknya udara masuk atau aliran, sedangkan bukaan saluran keluar dan masuk berfungsi sebagai tempat masuk atau keluarnya tekanan udara yang diberikan. Pada saat yang sama, lubang pengunci udara melepaskan udara terkompresi yang terperangkap ketika piston bergerak atau mengubah posisi selama pengoperasian katup solenoid pneumatik, dapat dilihat pada Gambar 2.2



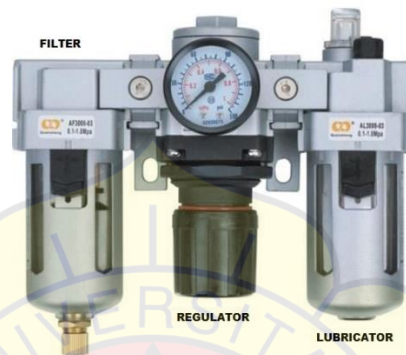
Gambar 2.2 *Solenoid Valve Pneumatic*

(Sumber : Muhammad Jafar Shiddiq 2018) (13)

Prinsip kerja solenoid valve adalah katup elektrik yang menggunakan kumparan sebagai sumber penggerakannya. Ketika tegangan diberikan pada kumparan, tegangan tersebut berubah menjadi medan magnet, menyebabkan piston di dalam kumparan bergerak. Ketika piston berubah posisi, ia memasuki lubang keluar katup solenoid. Pneumatik melepaskan udara bertekanan dari sumbernya (unit pemeliharaan). Katup solenoid pneumatik ini umumnya memiliki tegangan operasi AC100/200V, namun juga memiliki tegangan operasi DC.

2.5.3 Filter Regulator Lubricator (FRL)

FRL singkatan dari *filter*, *regulator*, dan *lubricator*. *Filter* ini menyaring kualitas udara tekan yang mengalir ke aktuator, sedangkan *regulator* mengatur besaran tekanan udara yang mengalir sehingga dirancang tekanan udara yang dikirim ke aktuator, dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2. 3 *Filter Regulator Lubricator*
(Sumber : Muhammad Jafar Shiddiq 2020) (14)

Filter yang dimaksud adalah filter udara, sehingga udara yang masuk ke komponen lanjutan tidak terkontaminasi benda asing yang dapat merusak komponen lain seperti silinder udara dan solenoid valve. Filter ini terletak di bagian atas sistem pneumatik. Setelah udara disaring, bagian selanjutnya adalah pengatur. Disebut juga regulator atau pengatur tekanan udara. Seperti namanya, fungsinya untuk mengatur tekanan udara yang diinginkan pengguna sistem pneumatik. Tekanan rata-rata atau "tipikal" yang digunakan dihitung kira-kira 0,4 MPa hingga 0,6 MPa dan 4 bar hingga 6 bar. Berikutnya adalah lubricator yang merupakan bagian yang sama dengan lubricator. (FRL) Fungsi lubricator pada alat ini adalah untuk melumasi bagian-bagian yang bergerak secara pneumatik, seperti piston pada katup solenoid atau piston pada silinder udara. Oli yang digunakan sebagai pelumas, oli yang paling populer adalah ISO VG 32 - ISO VG68. Aliran oli melalui

sistem pneumatik dapat diatur sesuai kebutuhan dengan memutar kenop di bagian atas kapal tangki dan memperhatikan berapa tetes yang jatuh ke kaca per menit.

2.6 Proses Penyambungan Pada Rangka

Penyambungan adalah proses penyambungan bagian-bagian dari struktur mesin menjadi satu. Ada beberapa jenis prinsip penyambungan:

1. Pengelasan

Pengelasan merupakan suatu metode penyambungan bahan padat dengan cara memanaskan dan meleburnya. Berdasarkan definisi *Deutche Industrial Standard* (DIN), Pengelasan adalah penyambungan metalurgi sambungan paduan logam yang dibuat dalam keadaan cair atau cair. Ujung atau kedua permukaan logam membentuk bidang alas yang kuat dan tidak mudah lepas. Jenis pengelasan dibedakan menjadi dua kelompok yaitu pengelasan fusi dan pengelasan padat. Jenis-jenisnya antara lain las busur (AW), las tahanan (RW), las gas (oxy-fuel gas weld (OGW), dan jenis las solid state yaitu las difusi (DFW), las gesek (FW), las ultrasonik. (pengelasan ultrasonik, UW).

2. Penyambungan menggunakan baut

Penyambungan menggunakan baut biasanya dilakukan pada dua atau lebih bagian dengan tujuan agar mudah dibongkar pasang