

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKAN DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Robith (2013) pada rancang bangun *acrylic bending machine*. Mendesain dan membuat alat penekuk akrilik dengan memanfaatkan sifat thermoplastic akrilik yang dapat menekuk akrilik dengan ketebalan 2mm. Menghasilkan alat bending akrilik berdimensi panjang 50cm x lebar 50cm x tinggi 15cm. Penggerak lengan penekuk pada alat tersebut menggunakan motor DC yang diatur oleh sebuah *microcontroller* Atmega8535 untuk menentukan sudut bendungnya. Alat tersebut memiliki kemampuan membending akrilik dengan maksimum lebar akrilik 45cm dan ketebalan 3mm.



Gambar 2.1 Rancangan mekanik pemodelan penekuk akrilik ( Robith, 2013 )

Setiawan, C. dkk (2017) Pada rancang bangun mesin tekuk untuk akrilik. Bertujuan untuk menciptakan alat menekuk akrilik yang bekerja secara otomatis dengan menggunakan *controller* arduino. Alat ini dapat menekuk akrilik dengan pemanasan kawat nikelin yang stabil dan merata. Mesin ini menggunakan kerangka bahan dasar besi dengan dimensi tinggi 60 cm x Panjang 100 cm x lebar 100 cm dan menggunakan kontroler Arduino. Arduino ini yang akan melakukan kontrol ke SSR pemanas, motor stepper, LCD, dll yang bisa membantu bekerjanya mesin tersebut. Mesin ini nantinya dapat menekuk beberapa akrilik bersamaan dengan batas maksimal penampang 80cm dengan ketebalan hingga 4mm.

Priyadi, B. dkk (2021) Merancang sebuah alat penekuk akrilik dengan Suhu yang dapat dikontrol menggunakan metode PID. Tujuan yang ingin dicapai untuk membuat penekuk akrilik dengan memanfaatkan sensor suhu. Metode yang

digunakan untuk mengontrol suhu menggunakan metode PID. Alat dengan pengatur tebal merupakan salah satu alat yang dirancang untuk membantu proses pembentukan. Dilengkapi dengan motor DC sebagai aktuator untuk menggerakkan penekuknya, sehingga sudut tekuk yang diinginkan dapat diproses dengan lebih mudah. Alat ini juga dilengkapi dengan pengatur suhu yang dihubungkan dengan elemen pemanas AC. Dengan memberikan data input sudut yang diinginkan dan tebal akrilik yang akan ditebuk melalui menu yang tersedia, kemudian data tersebut akan diolah Arduino mega maka elemen pemanas sesuai tebal akrilik dan motor akan menekuk secara otomatis hingga sudut yang diinginkan. Alat ini digunakan untuk menekuk mika akrilik dengan rentang sudut 30°, 45°, 60°, 90°.

## 2.2. Landasan Teori

Sebelum melakukan perancangan penulis menggunakan beberapa landasan teori yang bermaksud untuk memperlancar penyusunan, sebagai berikut :

### 2.2.1 *Hot Working*

*Hot Working* adalah proses pembentukan dengan cara memanaskan benda kerja sampai diatas suhu rekristalisasi, kemudian diberikan gaya luar sehingga terjadi perubahan bentuk yang diinginkan. Sedangkan rekristalisasi adalah suatu proses dimana butir logam yang terdeformasi digantikan oleh butiran baru yang tidak terdeformasi yang intinya tumbuh sampai butiran asli termasuk didalamnya, atau perubahan struktur kristal akibat pemanasan pada suhu krisis sehingga terbentuknya struktur butiran baru melalui tumbuhnya inti dengan pemanasan. Suhu benda untuk *hot working* sekitar: (Sitopu. F, 2014)

- a. Diatas 1150 Celsius untuk Steel
- b. 360 – 520 Celsius untuk Al-Alloys
- c. 700 – 800 degrees Celsius untuk Cu-Alloys

#### 1. Keuntungan dari proses *hot working*:

- a. Porositas dalam logam dapat dikurangi.
- b. Ketidak murnian dalam bentuk inklusi terpecah-pecah dan tersebar dalam logam.
- c. Struktur butir lebih halus.
- d. Sifat sifat fisis yang meningkat.

- e. Jumlah energi yang dibutuhkan untuk mengubah bentuk relative kecil.
2. Kerugian dari proses *hot working*:
- a. Terjadi oksidasi dan pembentukan kerak pada permukaan benda kerja sehingga penyelesaian permukaan kurang bagus.
  - b. Dimensi benda kerja yang dihasilkan kurang akurat.
  - c. Peralatan pengerjaan panas dan biaya pemeliharaan yang mahal.

Pengerjaan panas	Pengerjaan dingin
Dilakukan diatas suhu rekristalisasi (baja sekitar 500 <sup>o</sup> -700 <sup>o</sup> C)	Dilakukan dibawah suhu rekristalisasi
Diperlukan gaya yang lebih rendah	Diperlukan gaya yang lebih besar untuk membuat produk yang bersize kecil
Perubahan sifat mekanik kecil: Keuletan meningkat Ketahanan terhadap impact meningkat	Perubahan sifat mekanik besar: Keuletan menurun Kekuatan dan kekerasan meningkat
Pengerjaan panas	Pengerjaan dingin
Dilakukan diatas suhu rekristalisasi (baja sekitar 500 <sup>o</sup> -700 <sup>o</sup> C)	Dilakukan dibawah suhu rekristalisasi

Gambar 2.2 Perbedaan proses pengerjaan Hot working dan Cold working (Sitopu. F, 2014)

### 2.2.2 Perancangan

Perancangan merupakan suatu usaha untuk menyusun, mendapatkan, dan menciptakan hal-hal baru yang bermanfaat bagi kehidupan manusia. Dalam hal ini, merancang dapat yang benar-benar baru atau pengembangan produk yang sudah ada, sehingga mendapatkan peningkatan kinerja dari produk tersebut. Konsep ini banyak digunakan oleh produsen untuk menghasilkan berbagai varian produk, yang dimata konsumen diterima sebagai produk baru. (Irawan, 2017)

### 2.2.3 Arduino UNO

Arduino Uno adalah piranti mikrokontroler menggunakan ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 Pin *input/output digital* (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, *ICSP header*, dan tombol *reset*. Untuk bentuk fisik arduino uno dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.3 Arduino uno (Kamolan, A., dan Sampebatu, L, 2021)

Arduino juga mempunyai *compiler* sendiri, bahasa pemrograman yang dipakai adalah C atau C++ tetapi sudah menggunakan konsep pemrograman berbasis objek atau OOP (*Object Oriented Programing*). *Compiler*nya pun bersifat gratis, dan dapat diunduh di website [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc). Kelebihan lain dari *compiler* arduino ini adalah dia bersifat cross-platform atau dapat berjalan di semua operating *system*, sehingga pengguna Windows, Linux, ataupun Mac bisa menggunakan Arduino ini. (Kamolan, A., dan Sampebatu, L, 2021)

#### 2.2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya *vertikal* depan dan *polarizer* cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflektor*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan. (Setiawan. C, 2017)



Gambar 2.4 LCD (Setiawan. C, 2017)

### 2.2.5 Keypad

*Keypad* sering digunakan sebagai suatu *input* pada beberapa peralatan yang berbasis mikroprosesor atau mikrokontroler. *Keypad* adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. *Keypad* berfungsi sebagai *interface* antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (*Human Machine Interface*). *Matrix keypad 4×4* ini merupakan salah satu contoh *keypad* yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. *Matrix keypad 4×4* memiliki konstruksi atau susunan yang *simple* dan hemat dalam penggunaan *port* mikrokontroler. (Kamolan, A., dan Sampebatu, L, 2021)



Gambar 2.5 Keypad (Kamolan, A., dan Sampebatu, L, 2021)

### 2.2.6 Microstep Motor driver Tb6600

Driver Motor merupakan komponen yang berfungsi untuk mengkomunikasikan controller dengan aktuator serta memperkuat sinyal keluaran dari kontroler sehingga dapat dibaca oleh aktuator. (Surinto, 2020)



Gambar 2.6 Microstep Motor driver Tb6600 (Surinto, 2020)

### 2.2.7 Motor Stepper

Motor Stepper adalah suatu motor listrik yang dapat mengubah pulsa listrik yang diberikan menjadi gerakan motor discret (terputus) yang disebut step (langkah). Satu putaran motor memerlukan 360o dengan jumlah langkah yang tertentu perderajatnya. Ukuran kerja dari motor stepper biasanya diberikan dalam jumlah langkah per-putaran per-detik. Motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor. Karena itu, untuk menggerakkan motor stepper diperlukan pengendali motor stepper yang membagikan puls-pulsa periodik. Pada tugas akhir ini motor yang digunakan yaitu motor stepper tipe hybrid (HB). (Cahyono. E, 2017)



Gambar 2.7 Motor stepper (Cahyono. E, 2017)

### 2.2.8 Power Supply

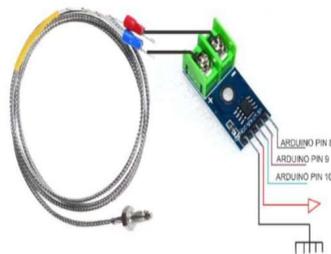
*Power Supply* atau dalam Bahasa Indonesia disebut dengan *Catu Daya* adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya *Power Supply* atau *Catu daya* ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, *Power Supply* kadang-kadang disebut juga dengan istilah *Electric Power Converter*. (Trisetiyanto, A. N, 2020)



Gambar 2.8 *Power supply* (Trisetiyanto, A. N, 2020)

### 2.2.9 Thermocouple

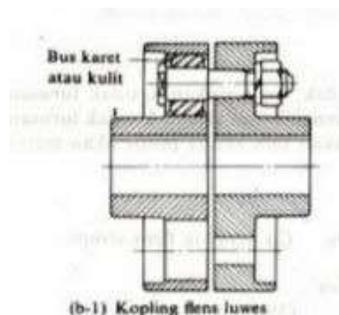
*Thermocouple* adalah salah satu jenis sensor suhu yang paling sering digunakan, hal ini dikarenakan rentang suhu operasional *Thermocouple* yang luas yaitu berkisar  $200^{\circ}\text{C}$  hingga lebih dari  $1400^{\circ}\text{C}$ . *Thermocouple* pada dasarnya adalah sensor suhu *Thermo Electric* yang terdiri dari dua persimpangan (*junction*) logam yang berbeda. Salah satu Logam di *Thermocouple* dijaga di suhu yang tetap (konstan) yang berfungsi sebagai *junction* referensi sedangkan satunya lagi dikenakan suhu panas yang akan dideteksi. Dengan adanya perbedaan suhu di dua persimpangan tersebut, rangkaian akan menghasilkan tegangan listrik tertentu yang nilainya sebanding dengan suhu sumber panas. (Setiawan. C, 2017)



Gambar 2.9 *Thermocouple* (Setiawan. C, 2017)

### 2.2.10 Kopling Flexible

Kopling *flexible* termasuk pada kopling tetap, yaitu berfungsi penerus putaran dan daya dari poros penggerak ke poros yang digerakan secara pasti tanpa terjadi slip, dimana sumbu kedua poros tersebut terletak pada satu garis lurus atau dapat sedikit berbeda sumbunya. (Sularso, 2004)



Gambar 2.10 kopling *Flexible* (Sularso, 2004)

### 2.2.11 *Leadscrew*

*Leadscrew* merupakan salah satu elemen transmisi daya yang paling sederhana dan banyak digunakan dalam mesin presisi. Sebagian besar dari mesin perkakas menggunakan *leadscrew* untuk mengubah gerakan putaran motor menjadi gerak linier. (Putra, N. A, 2015)



Gambar 2.11 *Leadscrew* (Putra, N. A, 2015)

### 2.2.12 *Bantalan (Bearing)*

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. (Putra, N. A, 2015)



Gambar 2.12 *Bearing* (Hermawan, 2012)