



## PEMBUATAN MESIN PEMILIN TUNGGAL BESI SOLID PERSEGI UNTUK TERALIS

### *MAKING SINGLE SQUARE SOLID IRON TWISTING MACHINE FOR TRELLIS*

Andi Masakim

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan  
Jln. Pahlawan No. 99 Batu Aji Kota Batam, Indonesia  
E-mail: andi@yahoo.com

#### **Abstrak**

Mesin pemilin adalah mesin yang digunakan untuk membuat ornamen teralis yang bahan utamanya menggunakan besi pejal persegi yang dipilin atau dipelintir. Penelitian ini untuk mempermudah dalam proses pembuatan besi pilin serta untuk memenuhi kebutuhan pasar sehingga produksi besi pilin lebih efektif dan efisien. Salah satu solusinya adalah dengan mengganti tenaga penggeraknya dengan motor listrik. Kapasitas produksi yang diharapkan dari mesin ini ialah  $\pm 18-20$  buah besi spiral/jam atau sekitar 160 buah besi spiral/hari dengan spesifikasi ukuran produk penampang besi tempa yang dipilin 10 mm dan panjang 500 mm. Pembuatan mesin pemilin melalui beberapa proses diantaranya proses pengurangan volume bahan, dengan memotong bahan menggunakan gergaji mesin, mesin bubut dan mesin frais, proses penyelesaian permukaan bahan dengan menggunakan mesin gerinda, amplas dan cat semprot, dan terakhir proses penyambungan antara komponen satu dengan komponen lainnya dengan menggunakan mesin las dan baut. Untuk mekanisme bahan pada pembuatan mesin pemilin ada tiga tahapan yaitu 1) Mekanisme kerja penggerak (drive) yang terdiri dari motor listrik (AC motor), pulley dan v-belt, 2) Mekanisme kerja yang digerakkan (driven) terdiri dari speed reducer dan sprocket, 3) Mekanisme komponen pendukung yang terdiri dari blok penahan (retaining block), batang penghantar (slidding bar), batang torsi (torsion bar), dan rangka mesin.

Kata kunci: Mesin pemilin; Besi Solid; Teralis

#### *Abstract*

*Twisting machine is a machine used to make trellis ornaments, the main material of which is to use a square iron that is twisted or twisted. This research is to simplify the process of making gypsum iron and to meet market needs so that the production of gypsum iron is more effective and efficient. One solution is to replace the driving force with an electric motor. The expected production capacity of this machine is  $\pm 18-20$  pieces of spiral iron/hour or about 160 pieces of spiral iron/day with a product size specification of 10 mm twisted wrought iron cross section and 500 mm length. Making twisting machines through several processes including the process of reducing the volume of the material, by cutting the material using a chainsaw, lathe and milling machine, the process of finishing the surface of the material using a grinding machine, sandpaper and spray paint, and finally the joining process between one component and another with using a welding machine and bolts. For the material mechanism in the manufacture of the twisting machine, there are three stages, namely 1) The drive mechanism consisting of an electric motor (AC motor), pulley and v-belt, 2) The driven working mechanism consists of a speed reducer and sprocket, 3) Mechanism of supporting components consisting of retaining block, sliding bar, torsion bar, and engine frame.*

Keywords: twisting machine; Solid Iron; Trellis

#### **Pendahuluan**

Pemenuhan kebutuhan pokok manusia meliputi sandang (pakaian), pangan (makanan) dan papan (tempat tinggal/rumah). Setelah manusia dapat

memenuhi kebutuhan sandang dan pangan mereka selanjutnya harus memikirkan kebutuhannya yang terakhir yaitu papan. Untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal manusia yang semakin lama semakin meningkat jumlahnya tentu model dari rumah itu sendiri selalu berkembang. Untuk mengikuti arus perkembangan model tersebut tentunya setiap pembangun rumah ataupun pengembang mulai berfikir bagaimana caranya untuk menarik minat pemesan.

Sentuhan keindahan yang tentunya juga mendukung segi keamanan banyak digunakan dalam pembangunan rumah seperti teralis jendela, pagar besi, tangga rumah, pintu garasi, dan sebagainya. Hal ini memberikan peluang usaha kepada para pelaku usaha khususnya pada bengkel-bengkel las. Mereka mulai memberikan ornamen-ornamen pendukung seperti motif bunga, daun, ujung tombak dan motif spiral. Untuk mendapatkan motif-motif tersebut mereka harus membelinya di toko. Adapun mesin penghasil motif-motif tersebut yang sudah mulai banyak digunakan adalah mesin pemilin besi spiral.



Gambar 1. Salah satu pemanfaatan hasil besi pilin

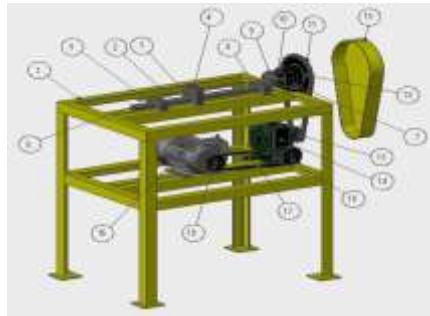
Setelah melakukan survei pasar, mesin tersebut ternyata sudah ada namun pemanfaatannya masih cukup konvensional sekali yaitu dengan menggunakan tenaga penggerak berupa tenaga manusia. Hal ini tentunya kapasitas dari mesin tersebut sangat terbatas sekali. Untuk memenuhi kebutuhan pasar yang sangat besar dibutuhkan mesin pilin yang memiliki kapasitas lebih dari mesin yang sudah ada. Salah satu solusinya ialah dengan mengganti tenaga penggerak dengan motor listrik. Kapasitas produksi yang diharapkan dari mesin ini ialah  $\pm 18-20$  buah besi spiral/jam atau sekitar 160 buah besi spiral/hari dengan

spesifikasi ukuran produk penampang besi tempa yang dipilin 10 mm dan panjang 500 mm.

### Metode Pembuatan

### Alat dan Bahan

Pada pembuatan mesin pemilin ini alat dan bahan sangatlah berperan penting dalam pengerjaan serta mempermudah proses pembuatan. Alat dan bahan yang digunakan juga sangat mudah diperoleh di pasaran.



Gambar 2. Bagian-Bagian mesin pemilin

Keterangan gambar:

1. Rangka mesin dengan menggunakan besi siku sama kaki.
2. Benda kerja besi solid pejal sama sisi.
3. Blok penahan (*Retaining Block*).
4. Plat penutup (*Cover Plate*).
5. Blok dudukan 1 (*Shimming Block 1*).
6. Batang penghantar. (*Sliding Bar*).
7. Batang torsi (*Torsion Bar*).
8. Blok dudukan 2 (*Shimming Block 2*).
9. Blok cekam putar (*Replacment Block*).
10. *Ball Pillow Bearing* diameter ID. 30 mm.
11. Roll rantai type 40.
12. *Sprocket* type 40 (40 teeth).
13. *Sprocket* type 40 (15 teeth).
14. *Speed reducer* 50:1.
15. Penutup rantai (*casing*).



16. Motor AC.

17. *Belting*.

18. *Pulley*.

### **Persiapan Alat**

Peralatan salah satu faktor penting dalam proses pembuatan, karena mempermudah dalam pengerjaan. Adapun beberapa peralatan yang di pakai untuk membuat mesin pemilin, sebagai berikut:

1. Mesin bubut
2. Mesin frais
3. Gergaji mesin
4. Mesin las
5. Mesin bor
6. Mesin gerinda
9. *Vernier caliper* (mistar geser)
9. Rol meter (mistar gulung)

### **Persiapan Bahan/ Komponen**

Untuk persiapan bahan pada pembuatan mesin pemilin ini, ada tiga tahapan mekanisme penting pada bahan yang harus dipahami, sebagai berikut:

1. Mekanisme Kerja Penggerak (*Drive*)
  - a. Motor Listrik (*AC Motor*)
  - b. *Pulleys dan V-Belt*
2. Mekanisme Kerja yang Digerakkan (*Driven*)
  - a. *Speed Reducer*
  - b. *Sprocket*
3. Mekanisme Komponen Pendukung
  - a. Blok Penahan (*Retaining Block*)
  - b. Batang Penghantar (*Slidding Bar*)
  - c. Batang Torsi (*Torsion Bar*)
  - d. Rangka Mesin

## Proses Pembuatan Komponen-Komponen Alat Komponen yang Digunakan

### 1. Mekanisme Kerja Penggerak (*Drive*)

#### a. Motor Listrik (*AC Motor*)

Dalam mekanisme penggerak mesin pemilin, yang digunakan adalah motor listrik AC dengan kekuatan 1,5 PH (1400 RPM) yang di dapat di pasaran. Motor listrik AC ini bertujuan untuk memberikan kinerja yang optimal sebagai penggerak utama dari daya dan putaran.

#### b. *Pulleys dan V-Belt*

*Pulleys dan V-Belt* yang berfungsi sebagai penghubung yang meneruskan gaya putaran dari motor listrik sebagai penggerak ke *speed reducer* yang menggerakkan. Dan bahan ini juga sangat mudah di dapat di pasaran.

### 2. Mekanisme Kerja yang Digerakkan (*Driven*)

#### a. *Speed Reducer*

*Reducer* yang berfungsi untuk mentransmisikan putaran tinggi menjadi putaran rendah, sehingga motor yang memiliki putaran tinggi diubah menjadi pelan oleh *reducer*. *Reducer* yang di pakai pada pembuatan mesin pemilin ini adalah *reducer* dengan perbandingan 1:50. *Speed reducer* ini sangat mudah di dapat di pasaran.

#### b. *Sprocket*

*Sprocket* yang dapat memberikan tenaga atau daya yang besar dan mengurangi kecepatan putaran. Pada mesin pemilin *sprocket* digunakan sebagai penghubung putaran dari *speed reducer* (*sprocket* 15 gigi) ke batang torsi (*sprocket* 40 gigi). Dan *sprocket* juga sangat mudah di dapat di pasaran.

### 3. Komponen Pendukung

#### a. Blok Penahan (*Retaining Block*)

Blok penahan (*retaining block*) merupakan bagian pemegang (*holder*) benda kerja pada saat proses pengerjaan pemilinan berlangsung. Material yang di pakai blok penahan (*retaining block*) adalah besi ST37.

#### b. Batang Penghantar (*Slidding Bar*)

Batang penghantar (*slidding bar*) yang berfungsi untuk mempermudah operator dalam merubah panjang dimensi produk dari benda kerja. Material

yang di pakai adalah besi ST 37.

c. Batang Torsi (*Torsion Bar*)

Batang torsi (*torsion bar*) yang merupakan bagian dari mesin pemilin yang berfungsi memberikan gaya torsi atau momen punter ke benda kerja dan sebagai pemegang yang bergerak, karna batang torsi (*torsion bar*) berputar yang di gerakkan oleh rantai (*roller chain*). Material yang digunakan juga besi ST 37.

d. Rangka Mesin

Rangka mesin yang berfungsi sebagai konstruksi menahan komponen-komponen yang melekat pada rangka tersebut. Bahan yang digunakan pada rangka mesin pemilin adalah besi siku sama kaki dengan penyambungan menggunakan proses pengelasan.

Proses Pengerjaan Komponen-Komponen Alat

Pada pembuatan mesin pemilin, tidak semua komponen yang dibuat sendiri. Ada beberapa komponen yang harus dibeli karna memang sangat mudah di dapat di pasaran. Komponen yang dibeli antara lain:

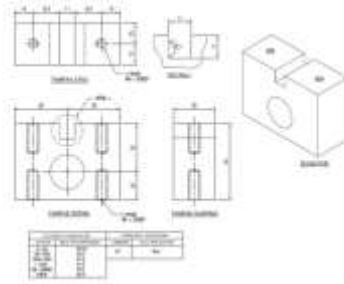
1. Motor listrik AC
2. *Speed reducer*
3. *Ball pillow bearing*
4. *Sprocket*
5. Rantai (*roller chain*)
6. *Pulley*
7. *V-belt*

Berikut adalah komponen material yang melalui tahap proses :

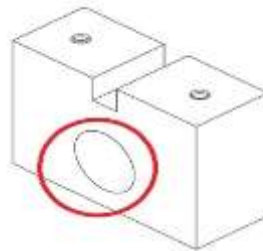
1. Blok Penahan (*Retaining Block*)

Material yang digunakan adalah besi ST 37. Material dipotong dengan gergaji mesin, kemudian melakukan pembentukan bahan menggunakan mesin frais dengan ukuran panjang 78 mm, lebar 30 mm, dan tinggi 55 mm. Setelah ukuran sesuai dengan gambar kerja, kemudian membuat 4 lubang terdiri dari 2 lubang di bawah blok yang berfungsi sebagai penghubung antara blok penahan dengan rangka meja dan 2 lubang di atas blok yang berfungsi sebagai pengikat blok penahan dengan pelat penutup blok penahan. Masing-masing ukuran diameter

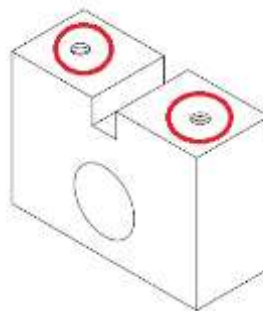
lubang 9 mm dan kedalaman lubang 20 mm.



Gambar 3. Gambar kerja blok penahan (*retaining block*)



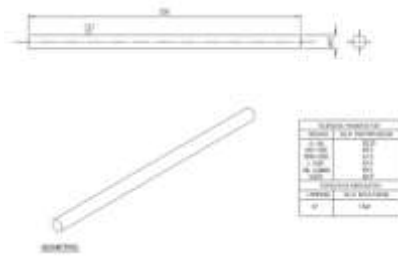
Gambar 4. Lubang bubutan pada blok penahan (*retaining block*)



Gambar 5. Lubang pengeboran pada blok penahan (*retaining block*)

## 2. Batang Penghantar (*Slidding Bar*)

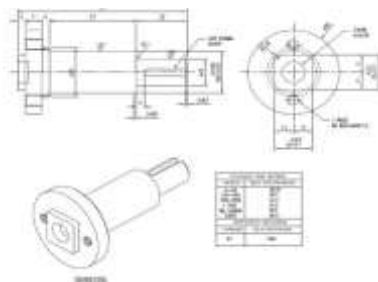
Untuk membuat batang penghantar (*slidding bar*) material yang digunakan besi silinder ST 37. langkah pertama, potong material menggunakan gergaji mesin dengan panjang 500 mm, kemudian material dibubut dengan diameter 25 mm sesuai dengan gambar kerja. Setelah terbentuk, haluskan dengan menggunakan kikir dan kemudian diampas.



Gambar 6. Gambar kerja batang penghantar (*sliding bar*)

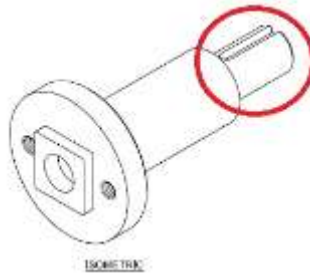
### 3. Batang Torsi (*Torsion Bar*)

Pada pembuatan batang torsi (*torsion bar*) material yang digunakan adalah besi silinder ST 37. Langkah pertama, proses pemotongan material dengan menggunakan gergaji mesin dengan ukuran panjang 111 mm. kemudian material dibubut dengan diameter yang berbeda-beda, untuk di bagian slot endmill diameter 5 mm, di bagian ujung (penghubung ke *ball pillow bearing*) dibubut dengan ukuran diameternya 19 mm dan panjang 33 mm, setelah selesai lanjut pembubutan di bagian tengah berdiameter 30 mm dan panjang 57 mm, bagian belakang berdiameter 35 mm dengan lebar 5 mm. Pembubutan terakhir di bagian plat pencekam pemutar memiliki diameter 60 mm dan lebar 11 mm. Langkah selanjutnya adalah membentuk persegi di bagian belakang batang torsi (*torsion bar*) yang berfungsi sebagai tempat pemilin benda kerja. Setelah terbentuk, langkah terakhir proses pengeboran pada bagian belakang. Membuat 2 lubang di bagian belakang batang torsi (*torsion bar*) dengan diameter masing-masing 9 mm.

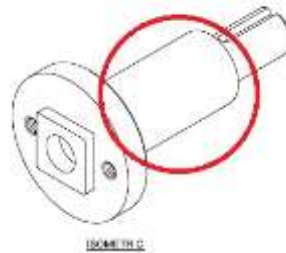


Gambar 7. Gambar kerja batang torsi (*torsion bar*)

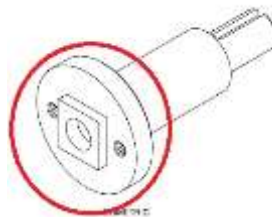




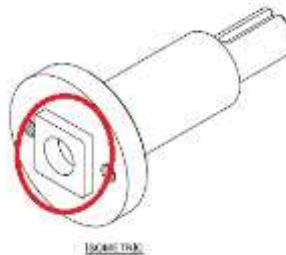
Gambar 8. Diameter pembubutan 19 mm



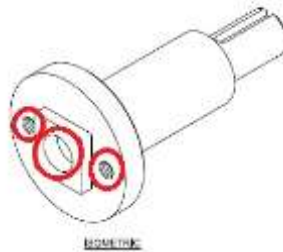
Gambar 9. Diameter pembubutan 30 mm



Gambar 10. Diameter pembubutan 60 mm



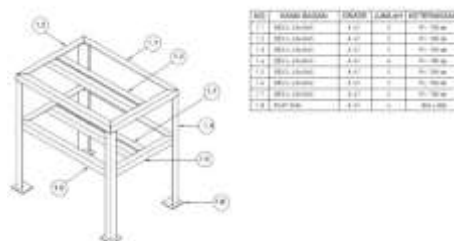
Gambar 11. Persegi dudukan kepala cekam



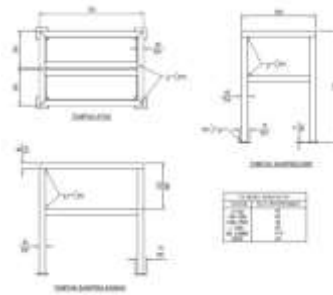
Gambar 12. Lubang pengeboran pada batang torsi

#### 4. Proses Pembuatan Rangka Mesin

Proses pembuatan rangka meja digunakan bahan material besi siku sama kaki 40x40x5. Untuk ukurannya sendiri setiap kedudukannya memiliki ketebalan besi yang berbeda. Langkah pertama potong material untuk di bagian kaki meja ukuran panjang 745 mm di buat menjadi 4, dan untuk rangka samping di potong dengan panjang 500 mm di buat menjadi 4, dan ukuran 700 mm di buat menjadi 8. Setelah bagian-bagian sudah terpotong, langkah selanjutnya adalah proses penyambungan besi-besi siku yang disambung untuk membentuk meja. Dan yang terakhir proses pengeboran pada bagian tempat dudukan komponen-komponen lain. Untuk komponen motor listrik dibor menjadi 4 lubang dengan diameter masing-masing 10 mm, untuk dudukan *speed reducer* dibor menjadi 4 lubang, masing-masing lubang dengan diameter 10mm, untuk dudukan *ball pillow bearing* dibor menjadi 2 lubang dengan masing-masing 10mm, dan untuk dudukan blok penahan dan blok pencekam dibor menjadi 8 lubang, masing-masing lubang dengan diameter 8mm.



Gambar 13. Gambar kerja meja mesin 3D



Gambar 14. Gambar kerja meja mesin

### Proses Perakitan

1. Pemasangan blok penahan (*retaining block*), blok dudukan (*Shimming Block*) di rangka meja bagian atas. Penyambungan dilakukan dengan menggunakan baut ukuran 10 mm yang dihubungkan dari komponen-komponen blok ke rangka meja. Dan setelah terpasang, masukkan batang penghantar (*slidding bar*) ke dalam lubang blok penahan (*retaining block*) dan blok dudukan (*Shimming Block*)
2. Pemasangan motor listrik di rangka meja, untuk proses pemasangan motor listrik, digunakan baut ukuran 10 mm 4 buah.
3. Pemasangan *speed reducer* di rangka meja dengan menggunakan baut ukuran 10 mm 4 buah.
4. Pemasangan *v-belt* dihubungkan dari motor listrik ke *speed reducer*.
5. Pemasangan *ball pillow bearing* di rangka meja. Proses ini batang torsi (*torsion bar*) sudah disatukan dengan *ball pillow bearing* dan kemudian penyambungan *ball pillow bearing* ke rangka meja dilakukan dengan menggunakan baut ukuran 10 mm 2 buah.
6. Pemasangan rantai (*roller chain*) dihubungkan dari *speed reducer* ke batang torsi (*torsion bar*).

### Hasil dan Pembahasan

#### Hasil Pembuatan

1. Blok Penahan (*Retaining Block*)

- Material : Besi ST 37

- Dimensi

  - Panjang : 78 mm

Lebar : 30 mm

Tinggi : 55 mm



Gambar 15. Blok penahan (*retaining block*)

#### . Batang Penghantar (*Slidding Bar*)

- Material : Besi ST 37

- Dimensi

Panjang : 500 mm

Diameter : 25 mm



Gambar 16. Batang penghantar (*slidding bar*)

#### 3. Batang Torsi (*Torsion Bar*)

- Material : Besi ST 37

- Dimensi

Panjang : 111 mm

Diameter cekam putar : 60 mm

Diameter tempat dudukan *ball pillow bearing* : 30 mm

Diameter tempat dudukan sprocket 40 gigi : 19 mm



Gambar 17. Batang torsi (*torsion bar*)

#### 4. Rangka Meja

-Material : Besi siku sama kaki 40x40x5

-Dimensi

Panjang : 700 mm

Lebar : 500 mm

Tinggi : 745 mm



Gambar 18. Rangka meja

#### 5. Hasil Perakitan Semua Komponen

Dimensi :

- Panjang : 725 mm

- Lebar : 500 mm

- Tinggi : 887 mm



Gambar 19. Hasil perakitan

### **Pembahasan**

Komponen-komponen seperti blok penahan, batang penghantar, dan batang torsi bahan yang digunakan tidak mengalami permasalahan pada saat proses pembuatan dan ukuran sesuai dengan gambar kerja. Untuk peralatan pada proses pembuatan mesin pemilin tidak sulit, hanya pada proses pengeboran pada rangka meja menggunakan bor tangan yang sulit di lubangi karna material pada rangka cukup keras. Pada saat proses pengujian, semua komponen berfungsi dengan baik, hanya saja rangka mesin harus diperkuat lagi agar bisa menerima getaran dari motor. Casing pelindung rantai dibuat tidak terlalu oval seperti yang telah dirancang, namun tidak mengubah fungsi dari mesin tersebut.

### **Kesimpulan**

Setelah melakukan proses pembuatan mesin pemilin, maka penulis dapat simpulkan bahwasanya:

1. Pembuatan blok penahan (*retaining block*) yang berfungsi sebagai penahan benda kerja ini tidaklah begitu sulit dan pada saat pengujian berfungsi dengan baik. Akan tetapi ada beberapa faktor yang mempengaruhi, yaitu ketahanan material saat proses pemilinan.
2. Pembuatan batang penghantar (*sliding bar*) hanya dengan pemotongan dan mengurangi volume bahan sesuai gambar kerja. Dan untuk ukuran panjang 500 mm tidak terjadi masalah pada proses pemilinan.
3. Pembuatan batang torsi (*torsion bar*) tidak sulit meskipun dengan tiga kali untuk membuat diameter. Pada kepala cekam putar, tempat kedudukan benda kerja dengan hasil sisi 11x11 mm tidak mempengaruhi proses pemilinan meskipun benda kerja dengan ukuran 10 mm.



4. Pembuatan rangka mesin pemilin ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam penyambungan material yaitu ketidaksejajaran meja..
5. Proses perakitan tidak sulit, komponen-komponen yang sudah jadi tersebut dipasang ke rangka mesin dan hanya disambung dengan menggunakan baut.

### **Daftar Pustaka**

Dani, rahmat. (2013). Motor AC Sinkron. Jakarta: Slide Share.

Hendrianto. (2011). Mesin Produksi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Sumantri. (1989). Teori Kerja Bangku. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Tinggi Praktek Pengembangan Lembaga Tenaga Kerja.

Ginting Dines, Ir. (1985). Dasar-dasar Penyambungan logam. Jakarta: Erlangga.

Agarwal, R.L & Tahil Manghnani. (1981). Welding Engineering. New Delhi: Khanna Publiser.