**ANALISA HASIL MESIN ROLL PLAT SEMI OTOMATIS**

**Muhammad Majid Fatkhurrachman**

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: majidista@gmail.com

**Dewanto**

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas negeri Surabaya

 Email: dewanto@unesa.ac.id

**Abstrak**

Jurusan Teknik Mesin Unesa merupakan salah satu jurusan yang ada di Fakultas Teknik. Jurusan teknik mesin mempunyai beberapa lab yang digunakan untuk mahasiswa teknik mesin praktikum. Ada 15 lab yang ada dijurusan teknik mesin salah satunya lab fabrikasi. Pada lab fabrikasi banyak peralatan fabrikasi yang tersedia dan dapat digunakan, namun masih banyak yang menggunakan tenaga konvensional. Salah satunya mesin pengeroll plat yang digunakan untuk membuat lengkung pada plat., namun penggunannya masih menggunakan tenaga manusia. Disini penulis mempunyai ide untuk membuat mesin pengeroll plat namun menggunakan motor sehingga mengubahnya menjadi semi otomatis

Metode rancang bangun yang digunakan dalam analisa hasil mesin pengeroll plat ini berupa rancangan hasil uji coba dengan memanfaatkan berbagai macam sampel. Sampel pada analisa hasil mesin pengeroll plat semi otomatis ini berupa perbedaan ketebalan, perbedaan waktu dan perbedaan beban yang diterima.

Hasil analisa mesin pengeroll plat semi otomatis yang sempurna ditentukan dari segi bahan sampel plat, waktu pengerollan dan ketebalan sampel plat yaitu menghasilkan sampel plat dengan ketebalan 0.5 berbahan dasar galvalum dapat diuji coba namun setelah diuji coba sampel kembali seperti semula karena bahan sampel plat terlalu tipis. Sampel plat dengan ketebalan 0.7 mm menghasilkan sudut kelengkungan 180derajat, 235 derajat, 330 derajat masing masing membutuhkan waktu 30detik, 40detik dan 50 detik, ketebalan plat 1 mm menghasilkan sudut kelengkungan 200derajat, 255 derajat, dan 360 derajat, masing masing membutuhkan waktu 30 detik, 40 detik, 50 detik.

**Kata Kunci :** mesin pengeroll plat semi otomatis, analisis teknik, tujuan analisis, metode rancang bangun.

**Abstract**

Unesa's Mechanical Engineering Department is one of the departments in the Faculty of Engineering. The mechanical engineering department has several labs that are used for practicum engineering students. There are 15 labs in mechanical engineering, one of them is a fabrication lab. In the fabrication lab many fabrication equipment is available and can be used, but many still use conventional power. One of them is a plate bending machine that is used to make curves on the plate, but its use still uses human power. Here the author has the idea to make a plate bending machine but uses a motor so that it turns it into semi-automatic

The design method used in the analysis of the results of the plate bending machine consists of the design of the results of the trial using a variety of samples. The sample on the analysis of the results of the semi-automatic plate bending machine contains differences, time differences and differences in the load received.

The results of testing a semi-automatic plate bending machine that is perfectly determined in terms of plate sample material, the time of rolling and the thickness of the plate sample that is producing plate samples with a thickness of 0.5-based galvalum can be debated according to the hopes of trying the sample back to the original because of high-quality plate sample material. Plate samples with a thickness of 0.7 mm produce curvature angles of 180 degrees, 235 degrees, 330 degrees, each of which takes 30 seconds, 40 seconds and 50 seconds, 1 mm plate thickness produces a curvature of 200 degrees, 255 degrees, and 360 degrees, respectively. each takes 30 seconds, 40 seconds, 50 seconds.

**Keywords**: semi automatic plate bending machine, technical analysis, objective analysis, design method.

**PENDAHULUAN**

Teknologi adalah keseluruhan sarana untuk menyediakan barang barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup mahasiswa. Teknologi saat ini telah menjadi kebutuhan pokok dan keseharian dalam kehidupan bermasyarakat. Hingga sampai saat ini manusia sudah sangat bergantung pada keberadaan teknologi guna menunjang dan mempermudah banyak aktifitas dalam kehidupannya. Dengan perkembangan teknologi yang kian maju, manusia dapat membuat berbagai macam alat sebagai alat bantu dalam menjalankan aktivitas yang selalu mendukung seluruh produktivitas.

Pada era globalisasi ini mengingat perkembangan teknologi di bidang industri pada saat ini semakin pesat. Namun perkembangan Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) harus sama dengan kualitas sumber daya manusia yang berkompeten. Pendidikan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Dengan berkembangnya IPTEK yang semakin pesat, manusia dituntut untuk meningkatkan kualitas yang akan berdampak pada kuantitas dalam proses produksi. Universitas Negeri Surabaya termasuk salah satu universitas yang berfokus pada tenaga kependidikan guna meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Adapun aspek-aspek untuk mencapai tujuan tersebut seperti pemahaman teori dan dasar dasar praktikum. Kedua hal tersebut merupakan elemen penting untuk mencapai tujuan tersebut. Adapun laboratory untuk praktek yang ada di UNESA seperti lab CNC, lab fabrikasi, lab bubut, lab komputer.

Salah satunya lab Fabrikasi yang mempunyai berbagai macam jenis mesin seperti mesin penekuk plat, mesin pemotong plat, mesin pengeroll mesin bor dll. Pada lab fabrikasi Teknik Mesin Unesa memang terdapat mesin pengerol plat konvensional dimana penggunannya masih menggunakan sumber tenaga manusia dalam pengerollannya dan memberi tekanan pada plat guna memberikan efek lengkung pada plat. Namun seiring berkembangnya jaman melihat kondisi yang ada terciptanya peluang untuk lebih dikembangkan lagi sebuah mesin pengeroll plat yang cepat dan efisien. Untuk memperbaiki kinerja mesin pengeroll plat ini, Penulis ingin megembangkan atau memodifikasi sistem kerja yang manual alat ini mejadi sistem elektrik dimana sumber penggeraknya menggunakan motor listrik yang kemudian direduksi dan ditransmisikan putarannya dengan menamambah alat-alat penunjangnya seperti reducer, sprocket,v-belt. Sedangkan untuk penekanan pada plat masih menggunakan tenaga manusia. Dengan begitu waktu serta kualitas yang dibutuhkan pada pengerollan plat sesuai dengan apa yang diharapkan dan lebih cepat dibandingkan sebelum alat ini dimodifikasi.

Langkah yang sudah ditempuh antara lain membuat mesin pengeroll platt semi otomatis dengan begitu sedikit memanfaatkan tenaga manusia dalam hal pengerollan plat. Pada pembahasan kali ini saya sebagai penulis akan melakukan analisa hasil dari mesin pengeroll semi otomatis dengan motor listrik sebagai penggerak alternatif dari mesin tersebut.

Dalam perancangan Tugas Akhir (TA) DIII Teknik Mesin Produksi akan mencoba membuat mesin pengeroll plat semi otomatis dengan motor sebagai unit penggerak kemudian dilanjutkan dengan menganalisa hasil dari mesin pengeroll plat. Dari kondisi yang sudah dikemukakan penulis, maka penulis tertarik untuk membahas tentang analisa hasil mesin pengeroll plat semi otomatis guna dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari proses pengerollan plat tersebut.

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dikemukakan maka perumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

* Berapa lama waktu yang dibutuhkan pada proses pengerollan menggunakan sampel plat ketebalan 0.7 mm untuk menghasilkan sudut 360 derajat.
* Berapa ketebalan minimal dan maksimal plat untuk dapat digunakan pada mesin pengeroll plat semi otomatis ini.

**METODE**

Penilitian ini menggunakan jenis *Research & Development (R & D)* Penelitian dengan menggunakan proses penelitian dan pengembangan. Penelitian ini bertempat di Bengkel Saipul yang berlokasi di Ketintang Baru Surabaya dan Waktu penilitian dilakukan pada tahun akademik 2018/2019.

Survei Lapangan dan Identifikasi

Studi Pustaka

Persiapan Percobaan : Mesin Pengeroll Plat Semi Otomatis

Perencanaan Eksperimen 1 :

Bahan galvalum dengan ketebalan 1mm Ada 3 waktu pengerollan ada 30 detik, 40 detik, 50 detik

Perencanaan Eksperimen 2 :

Bahan galvalum dengan ketebalan 0,7mm Ada 3 sampel waktu pengerollan ada 30 detik, 40 detik, 50 detik

Perencanaan Eksperimen 3 :

Bahan galvalumdengan ketebalan 0,5mm Ada 3 sampel lamanya waktu pengerollan ada 30 detik, 40 detik, 50 detik

Pengujian Bahan

Data Hasil Pengujian

Analisi Data Hasil Pengujian

Kesimpulan

Gambar 1. Flowchart Rencana Penelitian

****

Gambar 1. Mesin Pengeroll Plat Semi Otomatis

**Keterangan:**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Rangka
2. Penyangga Roll
3. Tutup Penyangga Roll
4. Stabilizer
5. Tuas Penekan
6. V-Belt
 | 1. Sprocket
2. Reducer
3. Motor Listrik
4. Tutup Transmisi
5. Switch
 |

**Identifikasi dan Analisa Kebutuhan**

Dalam analisa hasil alat kita bisa mengetahui apakah alat bisa berfungsi dengan baik dan sesuai dengan analisa yang direncanakan. Dari data yang diambil apakah terjadi penyimpangan yang cukup signifikan atau tidak diantara data-data yang sama, atau hasil yang diambil merupakan data yang relative sama. Berikut merupakan rencana analisis kerja alat,

* Perhitungan waktu yang digunakan dalam satu kali pengerollan
* Menganalisa hasil dari alat mesin pengerollan plat
* Mengetahui efisiensi waktu pengerollan dengan 3 sampel plat berbeda ketebalan

**Komponen Alat**

Berikut merupakan komponen dari Mesin Pengeroll Plat Semi Otomatis sebagai:

* Besi kanal U ukuran 40 mm x 40 mm dan ketebalan 5 mm sebagai rangka mesin.
* Besi baja tipe ST 42 karena bahan tersebut mempunyai kadar karbon 0,25% yang bersifat liat dan kuat, sebagai penyangga dudukan roller yang berbentuk trapesium dengan ukuran panjang 310 mm, lebar 45 mm, tinggi 300 mm.
* Plat aluminium 1,5 mm sebagai tutup transmisi.
* Motor penggerak menggunakan motor listrik AC tipe JY2A-4, tegangannya 220/380 V, daya listriknya 1 HP atau 0,730 KW, dengan kecepatan putaran 1450 RPM.
* *Reducer* tipe WPA 50 dengan perbandingan 1:60, dengan *input* 0,20 KW.
* *Sprocket* yang seluruhnya berbahan dasar alumunium dengan ukuran sebagai berikut:
* Ukuran *sprocket* roller 30 mm.
* Ukuran *sprocket reducer* 30 mm.
* Ukuran *sprocket* roller 90 mm.
* Pulley menggunakan bahan alumunium dengan ukuran 50mm
* Transmisi menggunakan rantai
* Sabuk menggunakan *V-Belt* berbahan dasar karet.
* Roller menggunakan bahan besi pejal ST 41 dengan diameter 110 mm dan panjang 700 mm.
* Poros roller menggunakan bahan besi pejal ST 41 dengan ukuran diameter 25 mm, panjang 100 mm.
* Bantalan yang digunakan merupakan bantalan gelinding dengan ukuran diameter lubangnya 20 mm untuk bantalan poros motor dan poros reduser. Sedangkan ukuran diameter lubang 25 mm untuk poros roller.
* **Spesifikasi Alat**

**Dimensi**

Panjang Mesin : 600 mm

Lebar Mesin : 510 mm

Tinggi Mesin : 755 mm

Warna : Biru

**Mesin**

Motor listrik AC tipe JY2A-4 Tegangan 220/380 V, daya listrik 1 HP atau 0,730 KW, Kecepatan putaran 1450 RPM.

*Reducer* tipe WPA 50 dengan perbandingan 1:60, dengan *input* 0,20 KW.

**Transmisi**

*Sprocket* berbahan dasar alumunium dengan ukuran sebagai berikut:

* Ukuran *sprocket* roller 30 mm.
* Ukuran *sprocket reducer* 30 mm.
* Ukuran *sprocket* roller 90 mm.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Analisa Kriteria Hasil Potongan**

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil dan pembahasan spesifikasi penentu kualitas dari hasil potongan singkong yang baik dan kurang baik, sebagai berikut.:

* Hasil Pengeroll plat yang membentuk lingkaran yang baik :
* Memiliki ketebalan 0,7 – 1mm

Meliputi semua hasil pengeroll plat yang mempunyai tebal ukuran 0.7 – 1 mm dari tiap percobaan yang dilakukan pada masing masing sampel yang ditujukan pada gambar berikut :



Gambar 2 Sampel Plat Dengan Ketebalan 0.7mm Membutuhkan Rentan Waktu 61 Deitk

* Memiliki rentan waktu antara 60-70 detik

Meliputi semua hasil plat yang membutuhkan rentan waktu 60-70 detik dari tiap percobaan yang dilakukan pada masing masing sampel

* Hasil Pengeroll Plat yang kurang baik :
* Ketebalan kurang dari 0.7mm

Meliputi semua hasil sampel pengeroll plat yang mempunyai ketebalan plat kurang dari 0.7mm dari tiap percobaan yang dilakukan pada masing masing sampel yang ditujukan pada gambar berikut :



Gambar 3 Hasil Sampel Plat Yang Kurang Baik Tidak Memiliki Ketebalan 0.7mm Durasi Waktu Pengerollan 40 Detik

* Memiliki rentan waktu kurang dari 60 detik

Meliputi semua hasil plat yang membutuhkan rentan waktu kurang dari 60 detik dari tiap percobaan yang dilakukan pada masing masing sampel.

**Pembahasan**

Setelah mengetahui spesefikasi penentu kualitas dari hasil pengeroll plat yang baik maka data hasil pengujian pengeroll plat dapat dikelompokkan sebagai berikut :

* Percobaan dengan menggunakan bahan galvalum dengan waktu yang sama yaitu 30 detik dengan dimensi 10cmx60cm dan variasi ketebalan plat didapatkan hasil :
* Percobaan pertama dengan rentan waktu 30 detik dengan ketebalan 0.5mm menghasilkan pengerollan dengan sudut 0 derajat
* Percobaan kedua dengan rentan waktu 30 detik dengan ketebalan 0.7mm menghasilkan pengerollan dengan sudut 180 derajat
* Percobaan ketiga dengan rentan waktu 30 detik dengan ketebalan 1mm menghasilkan pengerollan dengan sudut 200 derajat

Tabel 1. Data Analisis Mesin Pengeroll Plat Semi Otomatis Menggunakan Bahan Galvalum dengan Variasi Ketebalan dan Rentan Waktu Pengerollan 30 Detik

****

Dari data diatas disimpulkan bahwa ketebalan plat dan lamanya pengerollan sangat berpengaruh terbentuknya roll plat dengan sudut 360 derajat. Selain itu sampel pada benda juga mempunyai pengaruh atas kekakuan yang dibentuk pada sampelnya. Kemudian dari data tabel tersebut dapat disimpulkan menggunakan grafik sebagai berikut :

Gambar 4. Grafik Perbandingan Variasi Ketebalan Sampel Plat dengan Lamanya Waktu Pengerollan

Pada grafik perbandingan variasi ketebalan hasil pengeroll plat dapat disimpulkan bahwa variasi ketebalan sampel dengan dimensi yang sama yaitu 10cm x 60cm menghasilkan persentase hasil sudut maksimal. Dari 3 sampel yang diujikan menggunakan variasi ketebalan plat dengan waktu yg sama yaitu 30 detik menghasilkan kualitas pengerollan plat dengan sampel pertama menggunakan ketebalan 0.5 mm dengan waktu 30 detik membentuk sudut lingkar saat pengerollan namun ketika dilepas pada mesin plat tetap lurus karena terlalu tipis. Sampel kedua menggunakan ketebalan plat 0.7mm dengan waktu 30 detik membentuk 180 derajat. Sampel ketiga menggunakan ketebalan plat 1mm dengan waktu 30 detik membentuk 200 derajat.

* Percobaan dengan menggunakan bahan galvalum dengan waktu yang sama yaitu 40 detik dengan dimensi 10cmx60cm dan variasi ketebalan plat didapatkan hasil :
* Percobaan pertama dengan rentan waktu 40 detik dengan ketebalan 0.5mm menghasilkan pengerollan dengan sudut 0 derajat
* Percobaan kedua dengan rentan waktu 40 detik dengan ketebalan 0.7mm menghasilkan pengerollan dengan sudut 235 derajat
* Percobaan ketiga dengan rentan waktu 40 detik dengan ketebalan 1mm menghasilkan pengerollan dengan sudut 255 derajat

Tabel 2. Data Analisis Mesin Pengeroll Plat Semi Otomatis Menggunakan Bahan Galvalum dengan Variasi Ketebalan dan Rentan Waktu Pengerollan 40 Detik

****

Dari data diatas disimpulkan bahwa ketebalan plat dan lamanya pengerollan sangat berpengaruh terbentuknya roll plat dengan sudut 360 derajat. Selain itu sampel pada benda juga mempunyai pengaruh atas kekakuan yang dibentuk pada sampelnya. Kemudian dari data tabel tersebut dapat disimpulkan menggunakan grafik sebagai berikut :

Gambar 5. Grafik Perbandingan Variasi Ketebalan Sampel Plat dengan Lamanya Waktu Pengerollan

Pada grafik perbandingan variasi ketebalan hasil pengeroll plat dapat disimpulkan bahwa variasi ketebalan sampel dengan dimensi yang sama yaitu 10cm x 60cm dan menghasilkan persentase hasil sudut maksimal. Dari 3 sampel yang diujikan menggunakan variasi ketebalan plat dengan waktu yg sama yaitu 40 detik menghasilkan kualitas pengerollan plat dengan sampel pertama menggunakan ketebalan 0.7 mm dengan waktu 40 detik membentuk sudut lingkar saat pengerollan namun ketika dilepas pada mesin plat tetap lurus meski beban yang diberikan sudah maksimal ini dikarenakan sampel plat terlalu tipis. Sampel kedua menggunakan ketebalan plat 0.7mm dengan waktu 40 detik membentuk 235 derajat. Sampel ketiga menggunakan ketebalan plat 1mm dengan waktu 40 detik membentuk 255 derajat.

Tabel 3. Data Analisis Mesin Pengeroll Plat Semi Otomatis Menggunakan Bahan Galvalum Dengan Variasi Ketebalan Dan Rentan Waktu Pengerollan 50 Detik

****

* Percobaan dengan menggunakan bahan galvalum dengan waktu yang sama yaitu 50 detik dengan dimensi 10cmx60cm dan variasi ketebalan plat didapatkan hasil :
* Percobaan pertama dengan rentan waktu 50 detik dengan ketebalan 0.5mm menghasilkan pengerollan dengan sudut 0 derajat
* Percobaan kedua dengan rentan waktu 50 detik dengan ketebalan 0.7mm menghasilkan pengerollan dengan sudut 330 derajat
* Percobaan ketiga dengan rentan waktu 50 detik dengan ketebalan 1mm menghasilkan pengerollan dengan sudut 360 derajat

Dari data diatas disimpulkan bahwa ketebalan plat dan lamanya pengerollan sangat berpengaruh terbentuknya roll plat dengan sudut 360 derajat. Selain itu sampel pada benda juga mempunyai pengaruh atas kekakuan yang dibentuk pada sampelnya. Kemudian dari data tabel tersebut dapat disimpulkan menggunakan grafik sebagai berikut :

Gambar 6. Grafik Perbandingan Variasi Ketebalan Sampel Plat dengan Lamanya Waktu Pengerollan

Pada grafik perbandingan variasi ketebalan hasil pengeroll plat dapat disimpulkan bahwa variasi ketebalan sampel dengan dimensi yang sama yaitu 10cm x 60cm dan menghasilkan persentase hasil sudut maksimal. Dari 3 sampel yang diujikan menggunakan variasi ketebalan plat dengan waktu yg sama yaitu 50 detik menghasilkan kualitas pengerollan plat dengan sampel pertama menggunakan ketebalan 0.5 mm dengan waktu 50 detik membentuk sudut lingkar saat pengerollan namun ketika dilepas pada mesin plat tetap lurus karena terlalu tipis. Sampel kedua menggunakan ketebalan plat 0.7mm dengan waktu 50 detik membentuk 330 derajat. Sampel ketiga menggunakan ketebalan plat 1mm dengan waktu 50 detik membentuk 350 derajat.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil akhir dari percobaan pada tiap masing-masing variasi sampel plat dengan dimensi yang sama yaitu 10 cm x 60 cm dilihat dari segi ketebalan, waktu, dan bahan galvalum hasil pengerollan plat menghasilkan:

* Ketebalan plat 0.5mm tidak dapat menghasilkan pengerollan yang baik meskipun dengan waktu 50 detik.
* Ketebalan plat 0.7mm menghasilkan pengerollan yang baik dengan waktu 50 detik.
* Ketebalan plat 1 mm menghasilkan pengerollan yang baik dengan waktu 50 detik.

**PENUTUP**

**Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka simpulan dalam penelitian ini yaitu sabagai berikut:

* Lamanya proses pengerollan pada beberapa sampel plat dengan dimensi yang sama yaitu 100 mm x 600 mm dan menghasilkan kualitas yg sempurna adalah dengan waktu pengerollan yang dibutuhkan yaitu 60 detik dengan ketebalan sampel minimal pada bahan adalah 0,7 mm
* Penggunaan mesin pengeroll plat semi otomatis ini untuk ketebalan plat minimal 0.7 mm sedangkan untuk ketebalan plat maksimal 3 mm menggunakan bahan uji yaitu galvalum.

**Saran**

Saran dari penulis yang dapat diberikan dari hasil laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

* Diharapkan mesin ini dapat dimodifikasi lagi dengan lebih efisiensi tenaga, waktu dan kualitas yang lebih baik dari mesin pengeroll plat semi otomatis ini.
* Diharapkan analisa ini dapat dilanjutkan dengan menganalisa beban yang diberikan dengan waktu dan ketebalan tertentu pada setiap sampel.

**DAFTAR PUSTAKA**

Fardhal Dzikri**,** 2017 *RANCANG BANGUN ALAT ROLLER BENDER UNTUK PLAT STRIP DAN BESI HOLLOW* Padang.

Fauzan. 2010 . *Roll bending pipa untuk pembuatan rangka acanopy*. Surabaya: Institute Teknologi Sepuluh Nopember

Harahap, G. 2000. *Perencanaan Teknik Mesin Edisi Keempat Jilid 1* (Shigley, J.E., dan Mitchell, L.D. Terjemahan) Jakarta: Erlangga.

Husein Umar, 1998 *Metode Penelitian untuk Skripsi dan Tesis Bisnis,* (Jakarta: Raja Grafindo Persada)

mardalil, *analisa alat pengerol pelat pada laboratorium teknologi mekanik jurusan teknik mesin uho,*

Sularso, dan Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.