

## Perancangan Rangka Mesin Pembuat Keripik Umbi Dengan Aplikasi Sistem Pneumatik

Hesti Istiqlaliyah<sup>1)</sup>, Aang Prabowo<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: <sup>1)</sup> [hestiisti@unpkediri.ac.id](mailto:hestiisti@unpkediri.ac.id).

### Abstrak

Saat ini UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) yang bergerak dibidang pangan sedang berkembang pesat. Salah satunya adalah industri keripik umbi. Untuk membantu meningkatkan kapasitas produksi dan kualitasnya maka dibutuhkan suatu teknologi dalam melakukan proses produksinya. Mesin pembuat keripik umbi dengan aplikasi sistem pneumatik dirancang untuk membantu UMKM guna untuk meningkatkan kapasitas, kualitas dan mempercepat proses pengolahan keripik umbi. Dalam merancang bangun rangka mesin pembuat keripik umbi ini meliputi beberapa tahapan yaitu pemilihan bahan, pemotongan bahan, perakitan, pengelasan, dilanjutkan proses finishing, serta uji kinerja. Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan pembuatan rangka material yang digunakan adalah tipe baja siku ST 37 dimensi 50 mm x 50 mm x 3 mm dan tipe strip 50 mm x 5 mm dengan ukuran sebagai berikut : (Rangka Keseluruhan P = 2700 mm), (Rangka Sistem pneumatik P = 800 mm, L = 600 mm T 450 mm), ( Rangka Sistem Perajang, Sistem Penggoreng Dan Sistem Pneumatik P = 1500 Mm, L = 800 mm, T 1200 mm), (Rangka Sistem Peniris P = 300mm, L = 300 mm, T 120 mm). Dari hasil perhitungan bahwa gaya reaksi pembebanan pada rangka sistem pencuci yang terjadi pada titik A ( Ray) sebesar 87.5 N dan pada titik B (RBy) sebesar 87.5 N. Kemudian pada rangka sistem penggoreng gaya reaksi yang terjadi pada titik A (RAY) sebesar 50 N dan pada titik B (RBy) sebesar 50 N. RBy). Rangka Menggunakan sambungan las butt joint dan transverse fillet dengan las smaw, tebal pengelasan minimum 3mm, gaya yang diizinkan untuk sambungan las maksimum 3600 N untuk butt joint dan 2545,2 N untuk transverse fillet, dan sambungan las menerima beban 190 N jadi sambungan las aman menerima beban.

Kata Kunci: *Keripik umbi, Rangka mesin, pneumatik*

### Abstract

*Currently, MSMEs (Micro Small Medium Enterprises) engaged in the food sector are growing rapidly. One of them is the yams chips industry. To increase production capacity and quality, a technology is needed to carry out the production process. The yams chip machine with a application pneumatic system is designed to help MSMEs to increase capacity, quality and speed up the processing of yams chips. In designing the frame for this yams chip machine, it includes several stages, namely material selection, material cutting, assembly, welding, followed by the finishing process, and performance testing. Based on the results of the discussion that has been carried out, it can be concluded that*

*the construction of the material frame used is the ST 37 type steel elbow dimensions 50 mm x 50 mm x 3 mm and the strip type 50 mm x 5 mm with the following sizes: (Overall Frame P = 2700 mm ), (Pneumatic System Frame P = 800 mm, L = 600 mm T 450 mm), (Chopping System Frame, Frying System and Pneumatic System P = 1500 Mm, L = 800 mm, T 1200 mm), (Slicing System Frame P = 300mm, W = 300 mm, H 120 mm). From the calculation results that the loading reaction force on the washing system frame that occurs at point A (RAy) is 87.5 N and at point B (RBy) is 87.5 N. Then in the frying system frame the reaction force that occurs at point A (RAy) is 50 N and at point B (RBy) is 50 N. RBy). Frame Using butt joint and transverse fillet welding with smaw welding, minimum welding thickness of 3mm, permissible force for weld joint maximum 3600 N for butt joint and 2545.2 N for transverse fillet, and welded joint accepts 190 N load so weld joints are safe accept the load.*

*Keywords: Yam Chips, design, pneumatic*

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi akan senantiasa mengalami perkembangan seiring bertambahnya waktu dan ilmu pengetahuan. Hal ini sangat berbanding lurus dengan bertambahnya kebutuhan manusia. Karena sesungguhnya teknologi itu tercipta dengan tujuan membantu kehidupan umat manusia. Salah satunya adalah teknologi pengolahan hasil panen berupa umbi-umbian. Selama ini hasil umbi banyak dimanfaatkan untuk olahan pangan dan kosmetik.

Umbi-umbian adalah organ tumbuhan yang mengalami perubahan ukuran dan bentuk (*pembengkakan*) sebagai akibat perubahan fungsinya. Organ yang membentuk umbi terutama batang, akar atau modifikasinya. umumnya umbi terdapat di bawah permukaan tanah, tetapi ada juga di atas permukaan tanah [1]. Berbagai inovasi telah dilakukan untuk meningkatkan harga jual dari umbi-umbian, salah satunya dimanfaatkan untuk bahan makanan ringan berupa keripik. Saat ini di Kediri banyak UMKM (Usaha Menengah, Kecil Menengah) yang bergerak dibidang pangan sedang berkembang pesat.

Dalam Proses pengolahan umbi menjadi makanan ringan keripik ini melewati beberapa tahapan proses, mulai dari proses pencucian, perajangan, penggorengan, dan penirisan. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, tentunya selain dengan kualitas bahan baku yang baik juga dibutuhkan optimalisasi proses pengolahan yang ditunjang dengan peralatan yang memadai. Dari hasil observasi ke beberapa UMKM didapatkan hasil, masih sekitar 70% UMKM menggunakan peralatan yang

sangat sederhana. Sehingga sering kali UMKM akan mengalami kesulitan dalam memenuhi permintaan konsumen yang akan melonjak di waktu-waktu tertentu. Hal ini dikarenakan jika menggunakan peralatan dengan teknologi yang canggih tentunya membutuhkan biaya yang cukup besar dalam hal pengadaan alat, atau juga membutuhkan biaya operasional lebih. Untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi produsen keripik umbi tersebut, maka dibutuhkan suatu teknologi dalam melakukan proses produksinya. Mesin pembuat keripik umbi dengan aplikasi sistem pneumatik dirancang untuk membantu UMKM guna untuk meningkatkan kapasitas, kualitas dan mempercepat proses produksi keripik umbi.

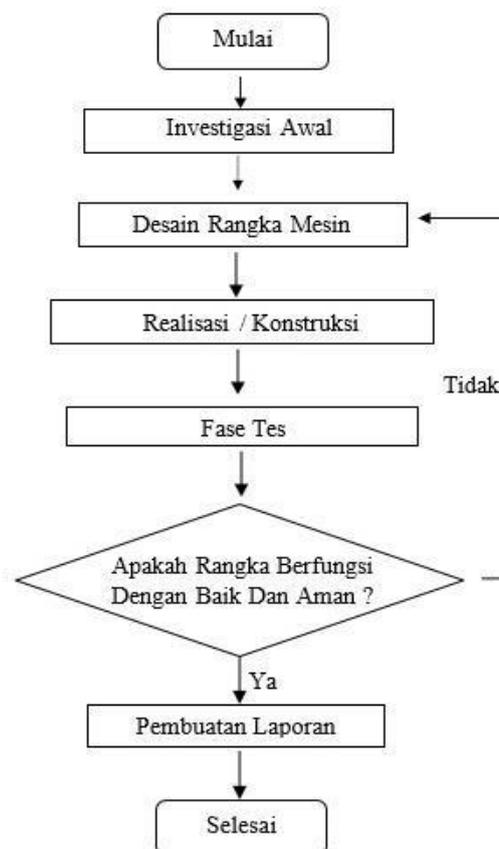
Suatu mesin membutuhkan suatu landasan atau sistem rangka yang berfungsi untuk menggabungkan semua komponen menjadi satu dan mampu menopang beban komponen. Dalam merancang rangka mesin keripik umbi ini, antara lain tahap yang dilakukan adalah pembuatan rangka serta perhitungan rangka menerima beban.

Dari beberapa hasil perancangan rangka yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa dalam perancangan rangka pada mesin pembuat stik dan keripik meliputi beberapa spesifikasi. Hal tersebut bertujuan untuk memudahkan dalam pengerjaannya. Adapun spesifikasi yang dibutuhkan adalah sebagai berikut: Kuat, Profil berbentuk L, Bahan rangka berupa besi ST 37 dengan dimensi 40 mm x 40mm x 4mm [2]. Selain desain rangka tersebut, didapat pula desain yang lain. Yaitu rangka mesin perajang singkong industri rumahan berdaya rendah. Pada alat ini terbuat dari Pipa kotak 30 x 30 mm. Rangka alat memiliki dimensi panjang 504 mm, lebar 370 mm, dan tinggi 502 mm . effendi [3] juga menjelaskan bahwasanya rangka merupakan komponen yang berfungsi untuk menyangga semua komponen mesin Perajang singkong, rangka ini terbuat dari pipa kotak 30 mm kemudian di las untuk menyambungkannya. Dari hasil penelitian yang lain juga didapatkan hasil bahwa jenis bahan baku juga dapat mempengaruhi kekuatan dari sebuah rangka. Seperti telah dijelaskan oleh Yakub tahun 2015 [4] yang menyatakan bahwa pemilihan bahan baku sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan. Dan seharusnya frame atau rangka yang baik itu adalah yang memiliki kekuatan dan kekakuan yang tinggi, serta mempunyai ketahanan terhadap korosi. Selain kedua

faktor tersebut, proses penyambungan juga dapat mempengaruhi kekuatan dari sebuah rangka. Menurut Istiqlaliyah tahun 2018, menyatakan bahwa proses penyambungan dengan pengelasan memberikan hasil sambungan yang lebih kuat dan cepat. Sehingga proses pengelasan ini banyak diminati [5].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan diawali dengan studi literatur dan observasi langsung mengenai Industri keripik di Kota Kediri dilanjutkan pembuatan desain rangka terlebih dahulu disertai dengan perhitungan dimensi dan pembebanan. Setelah itu dilakukan perakitan dan pengujian kekuatan dengan pembebanan nyata. Hasil dari pengujian pembebanan ini kemudian dianalisis dan ditarik kesimpulan. Tahapan dalam pembuatan rangka mesin keripik umbi aplikasi sistem pneumatik adalah sebagai berikut :



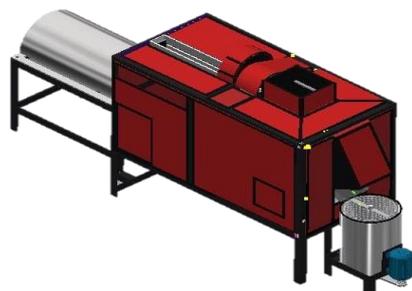
Gambar 1. *Flow Chart* Pembuatan Rangka

Fase desain mesin, rangka mesin dan seluruh komponen mesin menggunakan software autodesk inventor. Dalam fase realisasi / konstruksi perancangan rangka

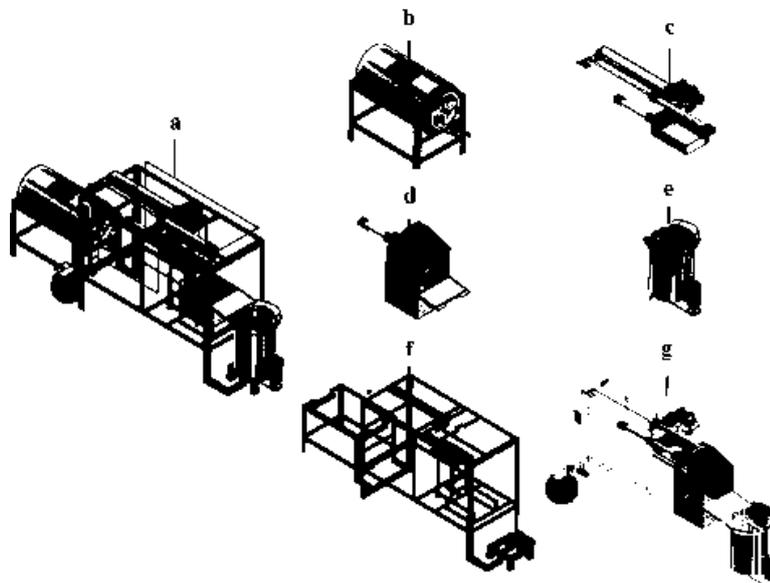
pada mesin keripik umbi aplikasi sistem pneumatik ini meliputi identifikasi gambar kerja dan identifikasi alat dan bahan.

Langkah- langkah pembuatan rangka mesin pembuat keripik umbi dengan aplikasi sistem pneumatik adalah : Pengukuran bahan, Pemotongan bahan, Perakitan bahan, Penyempurnaan permukaan (*finishing*). Kemudian dalam fase tes faktor keamanan adalah faktor yang digunakan untuk mengevaluasi keamanan dari suatu bagian mesin.

Berdasarkan hasil analisis, maka dihasilkan desain perancangan sebagai berikut:



Gambar 2. Desain Keseluruhan Mesin

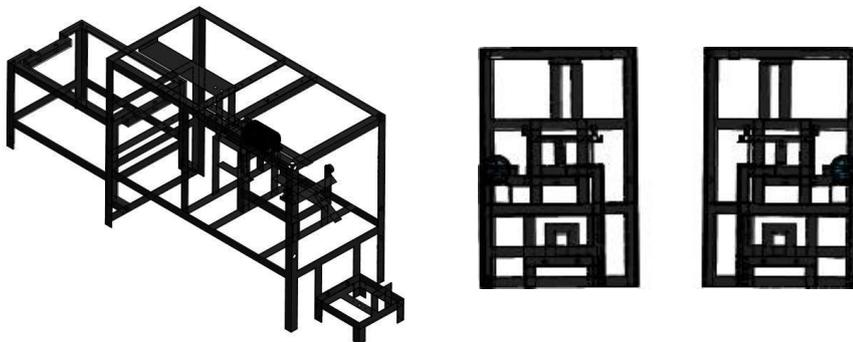


Gambar 3. Desain alat perbagian

### Keterangan

- a. Gambar Desain Utama Mesin
- b. Gambar Sistem Pencuci
- c. Gambar Sistem Perajang Dan Sistem Pneumatik
- d. Gambar Sistem Penggoreng
- e. Gambar Sistem Peniris (*Spinner*)
- f. Gambar Sistem Rangka Mesin
- g. Gambar Sistem Pneumatik

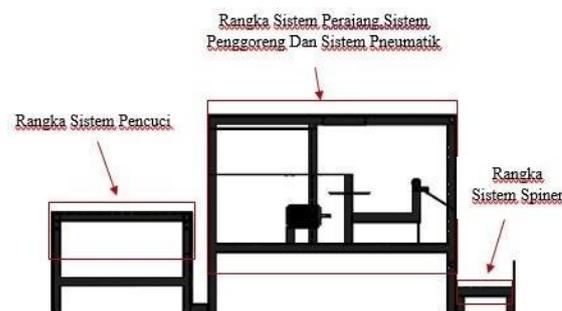
Dari desain mesin keseluruhan, dapat digambarkan desain rangka sebagai berikut:



Gambar 4. Desain Rangka

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil perancangan yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 5. Kerangka mesin

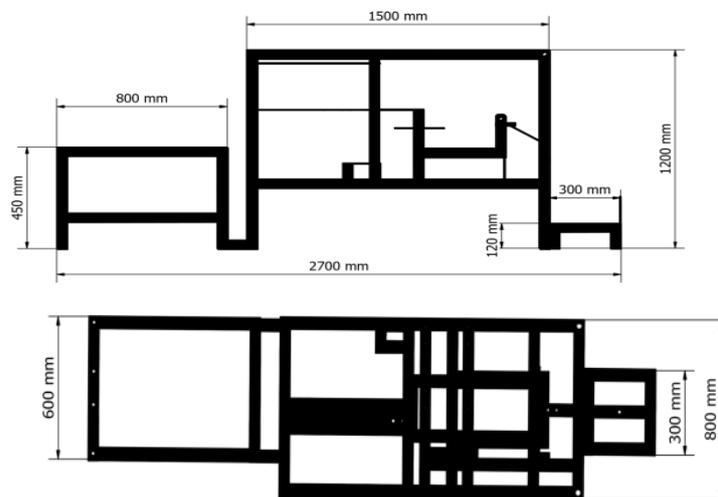
Rangka mesin pembuat keripik umbi ini terdiri dari 3 bagian dan terbuat dari Baja (*Profil L siku*) ST 37 berdimensi 50 mm x 50 mm x 3 mm dan Baja (*Plat Strip*) ST 37 50 mm x 5 mm dikarenakan : Baja ST 37 mudah didapat di pasaran, Harga yang termasuk ekonomis, Baja ST 37 dengan dimensi 50 mm x 50 mm x 3 mm cukup kuat menahan beban komponen, Kekuatan baja ST 37 cukup kuat

menahan beban komponen.

Dalam pembuatan rangka mesin keripik umbi ini memiliki ukuran sebagai berikut :

Tabel 1. Spesifikasi ukuran rangka mesin

| Bagian rangka                 | Panjang (mm) | Lebar (mm) | Tinggi (mm) |
|-------------------------------|--------------|------------|-------------|
| Keseluruhan rangka            | 2700         | -          | -           |
| Sistem pencuci                | 800          | 600        | 450         |
| Sistem perajang dan pneumatic | 1500         | 800        | 1200        |
| Sistem peniris                | 300          | 300        | 120         |



Gambar 6. Rancangan kerangka 2

Hasil dari proses perancangan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut



Gambar 7. Rangka jadi

### a. Hasil Perhitungan sambungan las

Dalam pembuatan rangka menggunakan baja siku dengan kode bahan ST 37 dengan ukuran 50 x 50 x 3 mm . Pengelasan menggunakan sambungan *Butt joint* dan *Transverse fillet*. Pada rangka mesin keripik umbi beban terberat komponen adalah beban motor listrik sebesar 190 N didapat dari hasil pengukuran.

$\sigma$  Ijin didapat dari pembagian antara  $\sigma_y$  dan *Factor Of Safety* (Fos)

$$\begin{aligned}\sigma \text{ Ijin} &= \frac{\sigma_y}{Fos} \\ &= \frac{240}{4} \\ &= 60 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Tegangan geser ijin dapat diperoleh dari pembagian  $\sigma$  Ijin dibagi dua

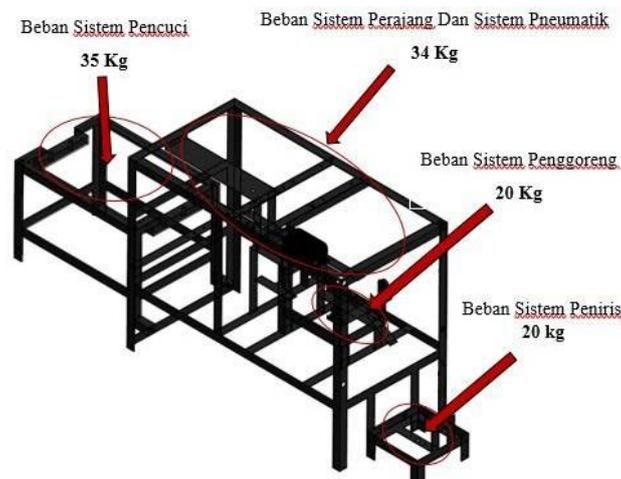
$$\begin{aligned}\tau \text{ Ijin} &= \frac{\sigma \text{ Ijin}}{2} \\ &= \frac{60}{2} \\ &= 30 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

Jadi dari perhitungan diperoleh sebuah batas yaitu F tidak boleh lebih dari **2545, 2 N**, sedangkan sambungan las menerima pembebanan sebesar **190 N**. Karena F batas maksimal lebih besar daripada F pada sambungan las, Maka dapat dikatakan sambungan las **Aman**

### b. Pengujian kekuatan rangka

Pada dasarnya pengujian ini dilakukan adalah untuk memastikan kekuatan pada material rangka. Dari hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa batas maksimal F tidak boleh lebih dari 3600 N, sedangkan sambungan las menerima pembebanan hanya sebesar 190 N. Karena F batas maksimal lebih besar dari F pada sambungan las, maka dapat dikatakan bahwa sambungan las aman untuk menopang beban komponen. Material yang digunakan adalah *Baja ST 37 Profil L Siku* dan *Strip yang artinya* Jenis baja ST 37 mempunyai nilai tegangan putus 370 N (tabel). Jadi rangka bisa dikatakan aman menopang beban jika beban tidak melebihi nilai yang diberikan.

Berikut bagian rangka yang menerima beban dan jumlah beban komponen yang didapat



Gambar 8. Beban pada rangka

Berikut adalah material yang menerima beban dan tabel berat komponen maka diketahui :

a. beban komponen sistem pencuci  $F = m \times \text{gaya gravitasi}$

$$F = 35 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s} = 350 \text{ N}$$

b. beban komponen sistem perajang dan pneumatic  $F = m \times \text{gaya gravitasi}$

$$F = 34 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s} = 340 \text{ N}$$

c. beban komponen sistem penggoreng  $F = m \times \text{gaya gravitasi}$

$$F = 20 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s} = 200 \text{ N}$$

d. beban komponen sistem peniris  $F = m \times \text{gaya gravitasi}$

$$F = 20 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s} = 200 \text{ N}$$

Hasil dari perhitungan menunjukkan bahwa material rangka **aman** dalam menopang beban karna beban komponen tidak melebihi **370 N**.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa gaya reaksi pembebanan pada rangka sistem pencuci yang terjadi pada titik A ( Ray) sebesar 87.5 N dan pada titik B (RBy) sebesar 87.5 N. Kemudian pada rangka sistem penggoreng gaya reaksi yang terjadi pada titik A (RAy) sebesar 37,5 N dan pada titik B (RBy) sebesar 37,5 N. Rangka Menggunakan sambungan las butt joint dan transverse fillet dengan las smaw, tebal

pengelasan minimum 3mm, gaya yang diizinkan untuk sambungan las maksimum 3600 N untuk butt joint dan 2545,2 N untuk transverse fillet, dan sambungan las menerima beban 190 N jadi sambungan las aman menerima beban.

Sementara untuk hasil pengujian dan perhitungan beban komponen sebagai berikut

Tabel 2 beban komponen hasil pengujian

| Bagian rangka                 | Beban (N) | Fu (N) |
|-------------------------------|-----------|--------|
| Sistem pencuci                | 350       | 370    |
| Sistem perajang dan pneumatic | 340       |        |
| Sistem penggoreng             | 200       |        |
| Sistem peniris                | 180       |        |

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ina, P. T. 2019. *Teknologi Umbi-Umbian*. [http://simdos.unud.ac.id/file\\_pondidikan/teknologiumbi](http://simdos.unud.ac.id/file_pondidikan/teknologiumbi).
- [2] Wicaksono, H., "Analisa Kekuatan Rangka Mesin Pembuat Keripik Dan Stik", Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2016.
- [3] Yafid, Effendi, A. D., "Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Industri Rumahan Berdaya Rendah", *Jurnal Teknik*, vol. 6. no. 1, pp.70-76, 2016.
- [4] Yakub, Ahmad, et. al., "Optimasi Desain Rangka Sepeda Berbahan Baku Komposit Berbasis Metode ANOVA", *J. Teknologi*, vol. 8, no. 1, pp. 1-6, 2016.
- [5] Istiqlaliyah, Hesti, Mufarrih, AM., "Analisa Pengaruh Variasi Kuat Arus, Media Pendingin, dan Merk Elektroda Terhadap Kekuatan Tarik dan Distorsi Sudut Sambungan Baja ST 37", *J. Teknik Mesin Indonesia*, vol.11, no. 1, pp. 41-45, 2018.