

Rancang Bangun dan Analisis *Screen Cutting Machine* Guna Meningkatkan Produktivitas Pemotongan

Alfiando Satrio Wibowo¹, Timotius Anggit Kristiawan^{1*}, Arif Hidayat²

¹Department of Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Semarang,
Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, 50275, Semarang, Indonesia

²Prodi D3 Teknologi Mesin, Politeknik LPP Yogyakarta
Jl. LPP No. 1A, Klitren, Gondokusuman, Yogyakarta

*anggit.kristiawan@polines.ac.id

Abstract

The material cutting process can be done with a variety of mechanical power options that can be used, ranging from manual cutting methods that require manual skills, to semi-automatic and automatic cutting that utilize advanced technology to increase efficiency and accuracy. The process of cutting materials at PT Suri Tani Pemuka is still done manually, by relying on the skills of the workers' hands. The impact resulting from the manual cutting process is that the cutting results are not according to the standard size determined by the company, so that there are still many NG products found from the cutting process. Based on these problems, it is necessary to have a solution, namely by designing a screen cutting machine to increase cutting productivity. The methods used in this research include Identification of need, Definition of problem, Synthesis, Analysis and Optimization, Evaluation, and Presentation. The test was carried out to test the quality of the screen cut results. The results obtained from this study are screen cutting machines for cutting screen equipment with an increase in the percentage of successful screen cutting by 33.3% from 50% to 83.3%.

Keywords: quality, NG, screen cutting

1. Pendahuluan

Proses pemotongan material dapat dilakukan dengan berbagai cara dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti jenis material yang akan dipotong, ketebalan material yang digunakan, efisiensi waktu yang diinginkan, dan tingkat keselamatan dalam proses pemotongan benda kerja [1]. Pemotongan plat dapat dilakukan dengan berbagai pilihan tenaga mekanis yang bisa digunakan, mulai dari metode pemotongan manual yang memerlukan keterampilan tangan, hingga pemotongan semi otomatis dan otomatis yang memanfaatkan teknologi canggih untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi. Selain itu, peralatan pemotongan yang digunakan memiliki jangkauan dan kemampuan pemotongan yang berbeda-beda, sehingga dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan spesifik. Dengan memilih teknik pemotongan dan peralatan yang tepat, pemotongan plat dapat dilakukan secara efektif dan efisien [2].

Sebagian besar industri, masih banyak menggunakan metode manual dalam melakukan pemotongan material. Hal ini tentunya dapat mempengaruhi tingkat produktivitas dan kualitas kerja. Di PT Suri Tani Pemuka, screen, salah satu jenis logam berbentuk lembaran, efektif digunakan dalam proses penyaringan bahan baku seperti tepung dan jagung. Dalam menjaga kelancaran operasional, setiap hari diperlukan 30 pcs screen untuk mengaplikasikannya pada 5 unit mesin Fine Grinder Buhler. Proses pemotongan screen tersebut masih dilakukan secara manual dengan mengandalkan keterampilan tangan pekerja. Proses tersebut terdiri dari dua tahap yaitu proses pengemalan dan pemotongan menggunakan tangan gerinda. Dampak yang dihasilkan dari proses pemotongan secara manual yaitu hasil pemotongan yang tidak sesuai standar ukuran yang ditentukan oleh perusahaan, sehingga masih banyak ditemukan produk NG dari proses pemotongan tersebut.

Ketersediaan alat bantu pegang/tuntun merupakan faktor krusial dalam proses pemotongan untuk mencapai presisi produk yang diinginkan [3]. Tanpa alat bantu tersebut, proses pemotongan tidak akan mampu memberikan hasil yang akurat dan presisi. Penelitian ini menitikberatkan pada pembuatan rancang bangun screen cutting machine dengan menggunakan motor listrik sebagai sumber tenaga dalam menjalankan alat potong berupa gerinda tangan. Tujuan dari

penelitian ini untuk memberikan pemecah masalah (problem solving) berupa inovasi atau improvement pada proses pemotongan screen, sehingga mampu menurunkan waktu proses pemotongan dan meningkatkan kepresisian dari hasil pemotongan screen di workshop sub departemen teknik PT Suri Tani Pemuka.

2. Material dan Metodologi

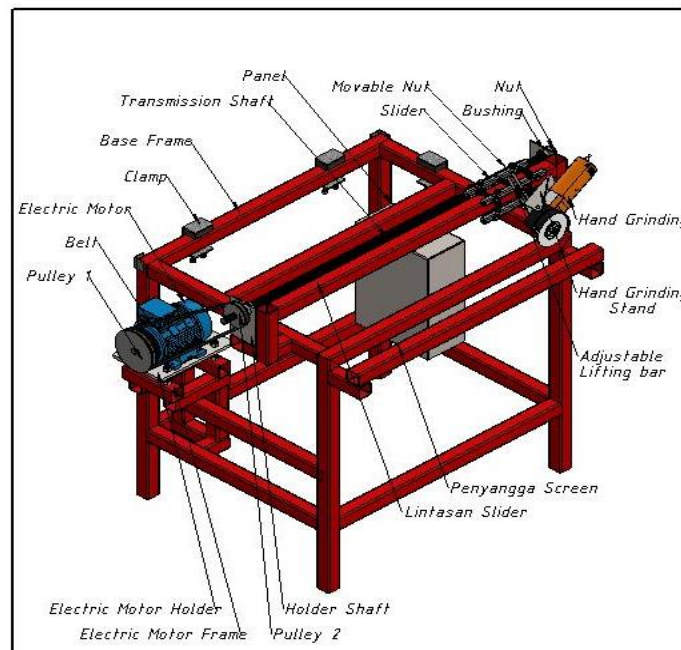
Untuk menyelesaikan masalah, penting bagi seseorang untuk mengidentifikasi penyebab masalah dan mengambil tindakan untuk menghilangkan penyebabnya [4]. Proses perancangan yang dilakukan meliputi, *Identification of need, Definition of problem, Synthesis, Analysis and Optimization, Evaluation, dan Presentation.*

2.1 Identification of Need

Sedari solusi yang telah dikembangkan sebelumnya dalam rancang bangun screen cutting machine. Tujuan utamanya adalah menghilangkan proses pengemalan dan meningkatkan efektivitas serta efisiensi operator dalam pemotongan screen. Proses pemotongan screen terdiri dari dua tahap: pengemalan atau pembuatan jalur pemotongan, dan proses pemotongan. Berdasarkan data dari sub departemen Teknik, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk satu potongan screen dalam kedua tahap tersebut adalah 4 menit 4 detik. Namun, data menunjukkan tingkat keberhasilan atau hasil pemotongan yang sesuai dengan standar ukuran hanya sebesar 50%.

2.2 Definition of Problem

Tahap definisi permasalahan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dalam proses pemotongan screen sebelum peningkatan dilakukan secara manual dengan dua tahap: pengemalan dan pemotongan. Hasil potongan screen tidak sesuai dengan standar ukuran yang ditetapkan. Selain itu, postur pekerja dalam keadaan jongkok dan membungkuk saat melakukan pengemalan dan pemotongan, menyebabkan kelelahan dan sakit punggung. Berdasarkan permasalahan yang ada, dirancang sebuah alat improvement yaitu screen cutting machine dengan tujuan mengurangi waktu pemotongan, dan meningkatkan hasil kepresisian pemotongan. Jika masih ada kekurangan, dapat dilakukan identifikasi kebutuhan kembali.



Gambar 1. Desain dan Komponen Screen Cutting Machine

2.3 **Synthesis**

Tahap sintesis adalah penggabungan elemen-elemen sistem atau penemuan desain dalam konsep desain. Skema-skema yang ditemukan harus diajukan, diteliti, dan diukur dalam bentuk metrik yang telah ditentukan. Dalam merancang screen cutting machine, langkah-langkahnya termasuk pembuatan desain 2D dan 3D menggunakan software Solidworks dengan beberapa alternatif desain yang kemudian dipilih yang terbaik. Desain dan komponen screen cutting machine dapat dilihat pada Gambar 1. Mekanisme kerja screen cutting machine dalam melakukan pemotongan menggunakan gerinda tangan sebagai alat pemotongnya dan tenaga motor listrik sebagai tenaga penggerakannya.

2.4 **Analysis and Optimization**

Setelah mendapatkan konsep desain terbaik, tahap selanjutnya adalah analisis perhitungan terkait struktur dan komponen screen cutting machine. Ini melibatkan analisis kekuatan material, tegangan, faktor keamanan, kesetimbangan gaya, torsi, daya motor yang dibutuhkan, dan transmisi pulley dan belt. Tujuan dari analisis tersebut untuk memastikan bahwa konsep desain sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh industri.

2.5 **Evaluation**

Evaluasi merupakan langkah akhir dalam proses perancangan desain. Desain screen cutting machine terbaik dihasilkan setelah melalui analisis dan evaluasi berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan. Jika hasil evaluasi tidak sesuai dengan harapan, analisis lebih lanjut pada tahap sebelumnya dapat dilakukan untuk menemukan masalah tambahan yang mempengaruhi hasil evaluasi dan tujuan yang telah ditetapkan.

2.6 **Presentation**

Tahap presentasi merupakan langkah akhir perancangan screen cutting machine yang bertujuan untuk mengkomunikasikan hasil yang telah diperoleh sebelum direalisasikan. Presentasi ini membuktikan bahwa rancangan screen cutting machine dapat menjadi solusi bagi permasalahan yang ada.

3. **Hasil dan Pembahasan**

3.1 **Proses Realisasi Mesin**

Proses fabrikasi rancang bangun screen cutting machine melibatkan pembuatan komponen utama dan pendukung. Terdiri dari dua proses, yaitu pembuatan mekanik dan elektrik. Dilakukan di workshop sub departemen teknik PT. Suri Tani Pemuka dengan pengawasan penuh dari pekerja.

A. **Pembuatan Mekanik**

Pembuatan mekanik adalah proses yang melibatkan desain, pembuatan, pengujian, dan instalasi sistem atau komponen mekanik. Proses ini menggunakan teknik dan alat untuk memproduksi produk mekanik yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi. Dalam rancang bangun screen cutting machine, pembuatan mekanik mencakup komponen seperti base frame, Electric Motor Frame, Electric Motor Holder, Transmission shaft, Hand Grinding Stand, Adjustable Lifting bar, Movable Nut, Slider, dan Clamp. Komponen ini dibuat menggunakan mesin bubut, mesin las listrik, mesin gerinda tangan, dan mesin bor dengan menggunakan material yang tersedia di industri.

B. Pembuatan Elektrikal

Pembuatan elektrikal melibatkan pemrograman sistem kontrol elektrikal pada screen cutting machine. Sistem elektrikal terdiri dari rangkaian panel kontrol yang mengikuti wiring diagram. Proses ini melibatkan bantuan langsung dari pekerja di bagian elektrikal industri.

3.2 Perwujudan Mesin dan Spesifikasinya

Screen Cutting Machine didesain dengan menggunakan tenaga motor listrik sebagai penggerak sistem transmisinya melalui pulley dan belt yang diteruskan ke poros. Alat pemotong yang digunakan berupa gerinda tangan tipe Makita 9553B. Mesin ini didesain untuk memudahkan dalam proses pemotongan screen dengan kerja yang lebih mudah, cepat dan presisi. Gambar 2. merupakan wujud screen cutting machine yang telah selesai terrealisasikan.



Gambar 2. Realisasi Screen Cutting Machine

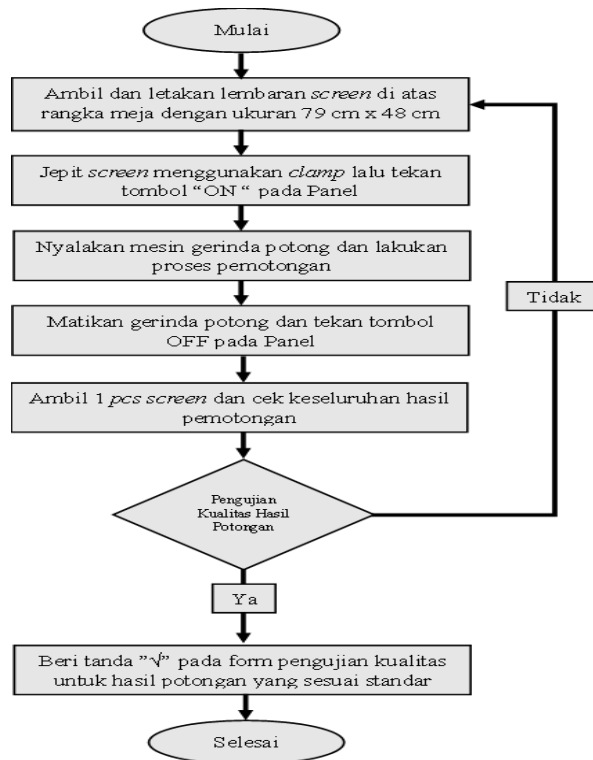
Berikut Tabel 1. Merupakan spesifikasi *screen cutting machine* yang telah terrealisasikan.

Table 1. Spesifikasi Screen Cutting Machine

Spesifikasi <i>Screen Cutting Machine</i>	
Dimensi Panjang	: 1000 mm
Dimensi Lebar	: 790 mm
Dimensi Tinggi	: 900 mm
Material Rangka	: Besi Hollow 50 mm x 50 mm x 3 mm
Spesifikasi <i>Electric Motor</i>	: <i>Gear Motor Nord SK 01-71L/4 0,43 kW</i>
Tipe Gerinda Tangan	: Makita 9553B
Tipe <i>Pulley 1</i>	: A1 diameter 5 inch
Tipe <i>Pulley 2</i>	: A1 diameter 4 inch
Tipe <i>Belt</i>	: V-Belt A54
Tipe Inverter	: ABB ACS355 03E

3.3 Pengujian Kualitas Potongan

Perlu dikembangkan pedoman standar dan metode untuk penjaminan mutu dan verifikasi dalam melakukan uji mutu [5]. Uji kualitas ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas screen yang telah dipotong menggunakan screen cutting machine. Fokusnya adalah pada kesesuaian ukuran screen dengan standar ukuran yang ditetapkan oleh pabrik, dengan tujuan mencapai presisi yang diinginkan. Tabel 2. Merupakan hasil pengujian kualitas potongan screen.



Gambar 3. Diagram Alir Pengujian Kualitas

Table 2 Data Kualitas Potongan Setelah Improvement

Periode	Samples	Ukuran (mm)	Kategori		Keterangan
			G	NG	
1	1	790 x 480	√		Terdapat 1 potongan NG
	2	790 x 480.8	√		
	3	790 x 480	√		
	4	790 x 480	√		
	5	790 x 480	√		
	6	789.5 x 480.8		√	
2	7	790 x 480	√		Terdapat 1 potongan NG
	8	790 x 480	√		
	9	791 x 480		√	
	10	790 x 480	√		
	11	790 x 480	√		
	12	790 x 480	√		
3	13	790 x 480	√		Terdapat 2 potongan NG
	14	791 x 480.7		√	
	15	790 x 480	√		
	16	790 x 480	√		
	17	790 x 480	√		
	18	791 x 481		√	
4	19	790 x 480	√		Terdapat 1 potongan NG
	20	790 x 480	√		

	21	790 x 480	√	
	22	790 x 481.1		√
	23	790 x 480	√	
	24	790 x 480	√	
	25	790 x 480	√	
	26	790 x 480	√	
5	27	790 x 480	√	Tidak ditemukan potongan NG
	28	790 x 480	√	
	29	790 x 480	√	
	30	790 x 480	√	

Berdasarkan data dalam Tabel 2, terlihat bahwa jumlah pemotongan screen yang sesuai standar adalah sebanyak 25 pcs. Hal ini mengindikasikan peningkatan persentase keberhasilan pemotongan screen yang sesuai standar, yaitu sebesar 33,3%, meningkat dari 50% menjadi 83,3%.

4. Kesimpulan

Penelitian berhasil membuat rancang bangun screen cutting machine dengan menggunakan sistem penggerak motor listrik dan gerinda tangan sebagai alat pemotongnya pada proses pemotongan screen di workshop sub departemen Teknik PT Suri Tani Pemuka. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali, sebelum adanya screen cutting machine hasil kualitas potongan screen yang sesuai standar ukuran hanya 15 pcs. Setelah adanya screen cutting machine hasil kualitas potongan screen meningkat menjadi 25 pcs. Berdasarkan data tersebut yaitu sebelum dan setelah adanya improvement terjadi peningkatan presentase keberhasilan pemotongan screen sebesar 33,3 % yang semula 50 % menjadi 83,3 %.

Daftar Pustaka

- Alfaizt, A., Nauval, M. A., Fitriati, A., & Ishak, I. (2021). Rancang Bangun Mesin Pemotong Pelat Menggunakan Mikrokontroller ATmega328 Dengan Pengontrolan GRBL. *Mechatronics Journal in Professional and Entrepreneur (MAPLE)*, 3(1), 9-17.
- Riyadi, E. S., & Kusumawati, E. (2022). Rancang Bangun Sliding Cutting Jig Guna Mengoptimalkan Fungsi Kerja Mesin Gerinda Tangan Sebagai Alat Potong Plat Lembaran. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 4(2), 82-89.
- Natasha, N.A., 2017, Perancangan dan Pengujian Alat Bantu Pegang (Fixture) untuk Proses Pemotongan Plat Mesin Threser (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Kristiawan, T. A., Abidin, Z., Laksono, P. S., & Nugroho, W. I. (2021). Rancang Bangun Mesin Pemasang Snap Ring untuk Mengurangi Cycle Time pada Assembling Transmission FF di PT. AWI. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(1), 39-47.
- Wits, W. W., Carmignato, S., Zanini, F., & Vaneker, T. H. (2016). Porosity testing methods for the quality assessment of selective laser melted parts. *CIRP annals*, 65(1), 201-204.