

**RANCANG BANGUN ALAT *SANDBLASTING* MENGGUNAKAN  
METODE *DESIGN FOR MANUFACTURING***



**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana  
Program Strata-I Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh

**APIF BUDIMAN  
152020018**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
2024**



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30621, Telp (0711) 518764, Fas (0711) 519408

Website : [ft.umpalembang.ac.id/industri](http://ft.umpalembang.ac.id/industri)

*Bismillahirrahmanirrahim*

Nama : Arif Budiman  
NRP : 152020014  
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN ALAT *SANDBLASTING*  
MENGUNAKAN METODE *DESIGN FOR*  
*MANUFACTURING*

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Program Studi Teknik Industri Periode Ke-13,  
Tanggal Dua Puluh Dua Agustus Tahun Dua Ribu Dua Puluh Empat

Palembang, 23 September 2022

Menyetujui,  
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Rurry Patradhiani, S.T., M.T  
NBM/NIDN: 1329472/1024088701

Ir. Masayu Rosyidah, S.T., M.T  
NBM/NIDN : 1189341/0210117503

Mengetahui,

Dekan  
Fakultas Teknik

  
Ir. A. Juhaidi, M.T.  
NBM/NIDN : 763050/0202026502

Ketua Program Studi  
Teknik Industri

  
Merisha Hastarina, S.T., M.Eng  
NBM/NIDN: 1240553/0230058401

## Moto dan Persembahan

“Barang siapa yang meniti jalan dalam mencari ilmu, Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga”

(Hadist Riwayat, Muslim no: 2699)

”Belajar dari kemarin, hidup untuk hari ini, berharap untuk hari esok”

(Albert Einstein)

”Terang datang gelapnya berlalu, Basuh takut kepal kekuatan, Menyatu di dalam syahdu nada-nada indah, Menenangkan jiwa ini tenang”

(Rebellion Rose)

“Dengan Senantiasa Mengharapkan Rahmat dan Ridho Allah SWT, Skripsi ini Kupersenbabkan Kepada” :

- Kedua orang tuaku tercinta yang senantiasa selalu membimbing dan mendukungku hingga sampai saat ini.
- Saudara-saudaraku dan ~~teman-teman~~ yang selalu memberikan semangat serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan hingga skripsi ini selesai.
- Almamater tercinta yang selalu menjadi kebanggan.

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaiikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

Alhamdulillahirabbilalamin, Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT SANDBLASTING MENGGUNAKAN METODE *DESIGN FOR MANUFACTURING*”**.

Skripsi ini merupakan tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar sarjana Teknik Industri Pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Ir. A Junaidi, M.T Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Merisha Hastarina S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Nidya Wisudawati, S.T., M.T., M.Eng selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Ibu Rurry Patradhiani, ST., MT selaku Pembimbing Skripsi Utama
6. Ibu Ir. Masayu Rosyidah, ST., MT selaku Pembimbing Skripsi Pendamping.
7. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan wawasan dalam hal teori dan semua pihak yang membantu dalam kegiatan menyangkut penyusunan skripsi.

8. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik dalam bentuk materi maupun non-materi.
9. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2020 Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang yang selalu memberikan dukungan demi selesainya skripsi ini.

Demi kesempurnaan Skripsi ini, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya Skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi panduan, dan referensi bagi peneliti lain.

Palembang, Agustus 2024

(Penulis)

## SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Budiman

NIM : 152020014

Tempat/Tanggal Lahir: Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan, 09 Januari 2003

Alamat : Sukawinatan RT.68 RW.10 Kec.Sukarami Kota Palembang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Karya tulis skripsi yang saya buat ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di Universitas Muhammadiyah Palembang maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis skripsi adalah murni gagasan rumusan dan penelitian saya sendiri dan arahan dari Dosen Pembimbing skripsi.
3. Dalam karya tulis skripsi ini tidak terdapat karya dan pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan daftar pustaka dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku atau jurnal aslinya.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan sanksi lainnya yang sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku diperguruan tinggi.

Palembang, Agustus 2024

  
Arif Budiman  
NIM.152020014



## ABSTRAK

### Rancang Bangun Alat *Sandblasting* Menggunakan Metode *Design For Manufacturing*

Arif Budiman

Teknik Industri, Universitas Muhammdiyah Palembang  
budimanarif501@gmail.com

**Abstrak:** Kepuasan pelanggan menjadi salah satu prioritas dalam pelayanan kepada konsumen. Seiring berkembangnya kepadatan penduduk dan meningkatnya volume kendaraan, maka kebutuhan perbaikan kendaraanpun juga meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun fasilitas bengkel agar lebih memadai. Dalam perancangan ini menggunakan metode *Design For Manufacturing* untuk menekan biaya pembuatan alat *sandblasting* yang sebelumnya menggunakan bahan kelas atas dan selanjutnya di tekankan dengan menggunakan bahan berkualitas standar. Penekanan biaya ini menurunkan biaya sebesar 28% dari harga alat sebelumnya Rp.4.594.000 menjadi Rp.3.303.000 penurunan biaya sebesar Rp.1.291.000. Dalam perancangan alat *Sandblasting* ini juga menggunakan pengolahan data antropometri sebagai acuan ukuran dalam pembuatan mesin *sandblasting*, Adapun data yang di ambi adalah data Tinggi Pinggang Berdiri, Lebar Bahu, dan Tinggi Siku Berdiri serta menghitung persentil untuk mendapatkan ukuran yang ideal. Penggunaan data antropometri agar pembuatan alat *sandblasting* memiliki dimensi yang ideal dan ergonomis.

**Kata Kunci:** Antropometri, *Design For manufacturing*, Rancang bangun alat.

**ABSTRACT**

***Tool Design Sandblasting Using the Design For Manufacturing Method***

**Arif Budiman**

*Industrial Engineering, Palembang Muhammadiyah University  
budimananarif501@gmail.com*

*Abstract: Customer satisfaction is one of the priorities in service to consumers. As population density grows and vehicle volume increases, the need for vehicle repairs also increases. The aim of this research is to build workshop facilities to be more adequate. In this design, the Design For Manufacturing method is used to reduce the cost of making sandblasting equipment, which previously used high-class materials and then emphasized using standard quality materials. This cost reduction reduces costs by 28% from the previous equipment price of IDR 4.594.000 to IDR 3.303.000, a reduction in costs of IDR. 1.291.000. In designing this sandblasting tool, anthropometric data processing is also used as a size reference in making sandblasting machines. The data taken is Standing Waist Height, Shoulder Width and Standing Elbow Height as well as calculating percentiles to get the ideal size. Anthropometric data is used to make sandblasting tools have ideal dimensions and ergonomics.*

*Keywords: Anthropometry, Design For Manufacturing, Tool design.*

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arif Budiman

NIM : 152020014

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat *Sandblasting* Menggunakan *Metode Design For Manufacturing*.

Dengan ini saya memberikan izin kepada pembimbing dan universitas Muhammadiyah Palembang untuk mempublikasi hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Correspondening Author*).

Palembang, Agusutus 2024

Arif Budiman

NIM. 152020014

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PE NGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ix</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1. Perancangan Dan Pengembangan Produk .....	6
2.2. Alat <i>Sandblasting</i> .....	8
2.2.1. Prinsip Kerja Proses <i>Sandblasting</i> .....	9
2.2.2. Macam-macam Proses <i>Sandblasting</i> .....	11
2.2.3. Kelebihan Dan Kekurangan Proses <i>Sandblasting</i> .....	12
2.3. <i>Design For Manufacturing</i> .....	13
2.3.1. Penerapan <i>Design For Manufacturing</i> .....	13

2.3.2. Implementasi DFM Dalam Organisasi Perusahaan .....	17
2.3.3. Dampak DFM Terhadap Efisiensi Industri .....	18
2.4. Antropometri.....	20
2.4.1. Sumber Variabilitas Data Antropometri.....	21
2.4.2. Dimensi Antropometri.....	23
2.5. Uji Kenormalan Data .....	28
2.6. Uji Keseragaman Data .....	29
2.7. Persentil.....	31
2.8. Tabel Penelitian Terdahulu .....	33
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>36</b>
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian.....	36
3.2. Sumber Data.....	36
3.3. Metode Pengumpulan Data.....	37
3.4. Metode Pengolahan Data .....	38
3.5. Peralatan Dan Bahan.....	41
3.6. Diagram Alir Penelitian .....	42
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1. Pengumpulan Data .....	43
4.1.1. Rencana Perancangan.....	43
4.1.2. Data Antropometri.....	45
4.2. Pengolahan Data .....	46
4.2.1. Uji Kenormalan Data.....	46
4.2.2. Uji Keseragaman Data.....	52
4.2.3. Perhitungan Persentil.....	56
4.3. Perancangan Alat <i>Sandblasting</i> .....	59
4.3.1. Perencanaan Desain Alat.....	59
4.3.2. Alur Proses Perancangan.....	62
4.3.3. Perhitungan Biaya Produksi .....	65
4.3.4. Analisis Perbandingan Produk Lama Dan Baru .....	66

<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>69</b>
5.1. Kesimpulan .....	69
5.2. Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>71</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>73</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Persentil Untuk Data Berdistribusi Normal .....	33
Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu .....	33
Tabel 4.1. Antropometri Yang Digunakan Dalam Perancangan Alat <i>Sandblasting</i> ..	45
Tabel 4.2. Rekapulasi Data Antropometri.....	45
Tabel 4.3. Uji Kenormalan Data Tinggi Pinggang Berdiri .....	46
Tabel 4.4. Uji Kenormalan Data Lebar Bahu .....	48
Tabel 4.5. Uji Kenormalan Data Tinggi Siku Berdiri.....	50
Tabel 4.6. Rekapulasi Uji Keseragaman Data Antropometri .....	56
Tabel 4.7. Rekapulasi Perhitungan Persentil.....	59
Tabel 4.8. Rekapulasi Biaya Produksi Baru .....	64
Tabel 4.9. Rekapulasi Biaya Produksi Lama Desain Gambar 4.1 .....	65
Tabel 4.10. Rekapulasi Biaya Produksi Baru .....	66

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Ilustrasi <i>Dry Sandblasting</i> .....	11
Gambar 2.2. Ilustrasi <i>Wet Sandblasting</i> .....	12
Gambar 2.3. Metode Desain Dengan Menggunakan DFM.....	14
Gambar 2.4. Elemen Biaya Manufaktur Suatu Produk.....	15
Gambar 2.5. Total Biaya Dari Hipotesa Komponen Terhadap Fungsi Jumlah Produk Yang Dibuat Dengan Injeksi Molding Dibandingkan Dengan Proses Pemesinan .....	16
Gambar 2.6. Antropometri Tubuh Manusia Yang Diukur Dimensinya.....	23
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian.....	36
Gambar 3.2. Diagram Alir Penelitian .....	42
Gambar 4.1. Design Alat Sandblasting Terdahulu .....	44
Gambar 4.2. Design Alat Sandblasting Terbaru .....	44
Gambar 4.3. <i>Descriptive Stastitics</i> Data Tinggi Pinggang Berdiri .....	47
Gambar 4.4. Frekuensi Data Tinggi Pinggang Berdiri .....	47
Gambar 4.5. <i>Test Statistitc</i> Data Tinggi Pinggang Berdiri.....	47
Gambar 4.6. <i>Descriptive Stastitics</i> Data Lebar Bahu.....	49
Gambar 4.7. Frekuensi Data Lebar Bahu.....	49
Gambar 4.8. <i>Test Statistitc</i> Data Lebar Bahu.....	49
Gambar 4.9. <i>Descriptive Stastitics</i> Data Tinggi Siku Berdiri .....	50
Gambar 4.10. Frekuensi Data Tinggi Siku Berdiri .....	51
Gambar 4.11. <i>Test Statistitc</i> Data Tingggi Siku Berdiri .....	51
Gambar 4.12. Peta Keseragaman Data Tinggi Pinggang Berdiri .....	53
Gambar 4.13. Peta Keseragaman Data Lebar Bahu.....	54
Gambar 4.14. Peta Keseragaman Data Tinggi Siku Berdiri .....	56
Gambar 4.15. Design Alat <i>Sandblasting</i> Tampak Depan .....	61
Gambar 4.16. Design Alat <i>Sandblasting</i> Tampak Samping .....	61

Gambar 4.17. Design Alat <i>Sandblasting</i> Tampak Atas .....	62
Gambar 4.18. Peta proses Operasi Perancangan alat <i>Sandblasting</i> .....	63



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pada era global ini, perkembangan dunia teknologi maupun industri semakin pesat begitupun dengan industri manufaktur di Indonesia yang juga semakin maju dan berkembang mengikuti perkembangan yang terjadi dilapangan. Pesatnya perkembangan industri manufaktur saat ini menuntut pelaku industri agar bisa bersaing, ini terjadi karena semakin ketatnya persaingan antar pelaku industri untuk memuaskan konsumen.

Hasil produksi yang maksimal adalah hal yang wajib diperhatikan pada setiap usaha yang bergerak di Industri manufaktur. Dalam hal ini, pelaku industri membutuhkan peralatan yang mampu memenuhi kebutuhan utama yaitu proses *cleaning*. Peralatan *cleaning* yang dibutuhkan harus cepat dan efisien sehingga dapat menangani produk secara masal, berkualitas tinggi, dan harga yang terjangkau. Peralatan yang sesuai dengan kriteria *manufacturing* tersebut adalah *Sandblasting*.

Proses *Sandblasting* adalah suatu cara pembersihan permukaan logam dengan cara menembakan material atau bahan *abrasive* seperti biji besi atau pasir kasar sehingga permukaan logam dan bahan *abrasive* saling bergesekan dengan tujuan menghilangkan kotoran seperti karat, oli, cat lama sehingga bahan pelapis seperti cat dapat merekat kuat. Pada proses sandblasting, material *abrasive* yang digunakan

biasanya berbentuk butiran kecil yang ukuran acuannya adalah *mesh*. Jadi pengoperasian alat *sandblasting* yang dilakukan di tempat terbuka akan menimbulkan pencemaran udara oleh debu yang berbahaya jika terhirup (Pambudi, 2021).

Dalam kasus yang terjadi pada bengkel restorasi sepeda motor yang saya teliti terdapat masalah yaitu dalam kebutuhan alat *sandblasting* dimana dibengkel restorasi yang saya teliti tidak memiliki mesin tersebut dan di daerah terdekat tidak menyediakan jasa pembersihan mesin menggunakan alat *sandblasting* yang di perlukan sehingga saat memerlukan jasa alat *sandblasting* tersebut pihak bengkel terpaksa menggunakan jasa yang ada di luar kota dan mengirim komponen yang akan dibersihkan melalui pihak ekspedisi pengiriman terlebih dahulu hingga sampai ke pihak penyedia jasa *sandblasting* yang berada di luar kota.

Metode perancangan dan pembuatan mesin sandblasting ini menggunakan metode DFM (*Desain For Manufacturing*) yang dimana metode ini melakukan praktek pengembangan produk yang menekankan pada hal-hal yang berhubungan dengan manufacturing. Dengan perancangan dan pembuatan mesin *sandblasting* menggunakan metode DFM (*Desain For Manufacturing*) diharapkan bisa menjadi jalan keluar untuk mengontrol biaya, dan bahan yang akan digunakan agar tidak terjadi pengeluaran biaya yang besar.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara perancangan dan pembuatan mesin *sandblasting* yang digunakan sebagai alat pembersih permukaan metal dari kontaminasi kotoran?
2. Bagaimana cara mengetahui biaya perancangan dan pembuatan mesin sandblasting dengan menggunakan metode DFM (*Design For Manufacturing*)?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perancangan dan pembuatan alat *sandblasting* yang digunakan sebagai alat pembersih permukaan metal dari kontaminasi kotoran.
2. Mendapatkan hasil perhitungan biaya dari perancangan dan pembuatan alat *sandblasting* dengan menggunakan metode DFM (*Design For Manufacturing*).

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Dengan mengetahui tujuan perancangan dan pembuatan alat *sandblasting* ini diperoleh manfaat penelitian adalah sebagai berikut:

#### **1. Bagi Universitas**

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan media referensi bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian lebih lanjut.

#### **2. Bagi Masyarakat**

Mendapatkan pengetahuan serta pembelajaran mengenai perancangan dan pembuatan alat *sandblasting*.

#### **3. Bagi Industri**

Mendapatkan fasilitas kerja yang baik dan membantu industri untuk menghasilkan kinerja yang lebih baik dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika Penulisan Untuk memberikan gambaran umum sehingga memperjelas hal-hal yang berkenaan dengan pokok pokok uraian dalam penelitian ini, penulis membaginya dalam beberapa bab sesuai panduan penulisan skripsi yang disusun secara sistematis dalam 5 bab. Adapun sistematika penulisan penelitian ini sebagai berikut.

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah yang berfungsi untuk menentukan secara spesifik area pembahasan yang akan dilakukan, tujuan penelitian manfaat penelitian dan sistematika penulisan yang berisi urutan penulisan bab dalam laporan.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membuat landasan teori yang digunakan untuk melakukan pengolahan data dan analisis hasil penelitian.

#### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi langkah-langkah penyelesaian masalah secara umum yang merupakan representasi terstruktur dari proses penyelesaian masalah dan diilustrasikan dalam bentuk flowchart.

#### **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang data data yang akan dikumpulkan dalam penelitian dan pengolahan data yang digunakan sebagai dasar pada pembahasan masalah dan menggunakan analisis hasil pengolahan data dan pemecahan dari masalah yang ada.

#### **BAB 5 PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran hasil pengolahan data dan analisis serta saran saran yang diperlukan.



## DAFTAR PUSTAKA

Pambudi, F. A., Naubnomic, V., & Fauzi, N. (2021). Rancang Bangun Alat Sandblasting Sebagai Pembersih Kotoran Pada Permukaan Logam. *Din. J. Ilm. Tek. Mesin*, 12(2), 65.

Ardiansyah, A. (2024). Perancangan Mata Potong Mesin Pembuat Cocopeat Menggunakan Solidworks (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat).

Ishaka, F., Santoso, T. D., & Pohan, G. A. (2020). Pengaruh Ukuran Pasir Pada Perlakuan Sandblasting Yang Memanfaatkan Pasir Besi Terhadap Wettability Baja Tahan Karat 316L. *Jurnal Mesin Material Manufaktur dan Energi*, 1(1).

Nurhayani, N. (2018). Perancangan Rangkaian Cutter Pada Mesin Tenun Sanglee Bagian Unit Iii Dengan Metode Design For Manufacturing (Dfm) Di Pt. A. *NUSTRIAL*, 1(1).

Ulrich, Karl T. (2016). *Product Design And Management*. United States of America: McGraw-Hill Education.

Wignjosoebroto, S. (2008). Ergonomi, Studi Gerak & waktu. *Penerbit Guna widya, jakarta*.

Purnomo, Hadi, (2013). Buku Antropometri: Antropometri dan Aplikasinya. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Pambudi, F. A., Naubnome, V., & Fauzi, N. (2021). Rancang Bangun Alat Sandblasting Sebagai Pembersih Kotoran Pada Permukaan Logam. *Din. J. Ilm. Tek. Mesin*, 12(2), 65.

Hendrawan, A., & Aprilian, R. (2020). Sandblasting pada kapal mv. berlian indah. *Saintara: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Maritim*, 4(2), 25-32.

Indra, H. B., Putri, F., & Riawan, D. (2018). Analisa Pengaruh Sudut dan Waktu Penyemprotan Terhadap Uji Kekasaran Permukaan Material Baja ST 50 Pada Proses Sandblasting. *AUSTENIT*, 10(2), 51-55.

Nurhayani, N. (2018). Perancangan Rangkaian Cutter Pada Mesin Tenun Sunglee Bagian Unit Iii Dengan Metode Design For Manufacturing (Dfm) Di Pt. A. *NUSTRIAL*, 1(1).

Nugroho, A., & Jaqin, C. (2017). Peningkatan Performa Kinerja Pelayanan Industri Telekomunikasi Menggunakan Filosofi Kaizen dan Visual Stream Mapping Studi Kasus PT. Telkom Indonesia Regional II Jakarta Pusat. *Jurnal Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 9(1), 13-26.

Fernando, F. (2013). Rancang Ulang Alat Pengupas Nanas yang Ergonomis (Studi Kasus UD Berkat Bersama) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).

Hendrian, R. (2011). Usulan Rancangan Mold Guide Ic Untuk Menurunkan Biaya Produksi Dengan Metode DFM. *Universitas Indonesia*.

Nugroho, W. A. (2008). *Perancangan ulang alat pengupas kacang tanah untuk meminimalkan waktu pengupasan* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

Hamni, A., & Tomi, Z. (2008). Penentuan Waktu Baku dan Kapasitas Pencurahan Setiap Bahan Baku (Studi Kasus Pada PT. X, Lampung Selatan). In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II Universitas Lampung*.