



Jurnal Artikel

PERANCANGAN ALAT PEMOTONG TANAMAN TARUM (*INDIGOFERA*)

Roni Suhartono^{1*}, Agung Pratomo²

¹Pemeliharaan Mesin, Politeknik Negeri Subang

²Pemeliharaan Mesin, Politeknik Negeri Subang

¹ronie.pas@gmail.com, ²pratomoagung037@gmail.com

*Corresponding author – Email :

Artikel Info - : Received : ; Revised : ; Accepted:

Abstrak

Tanaman tarum (indigofera) merupakan suatu tanaman yang digunakan sebagai pakan ternak seperti sapi. Untuk dapat digunakan untuk pakan ternak harus melalui beberapa proses yaitu 1) memanen batang dan daun yang ada ditanaman, 2) memperkecil ukuran batang atau daun dengan ukuran sekitar 10 cm, 3) pengeringan, dan 4) packing. Dalam setiap proses tersebut di atas semua menggunakan mesin yang berbeda-beda dan fokus penelitian ini pada perancangan mesin pemanen batang atau daun indigofera. Proses perancangan dilakukan menggunakan Software Autodesk Inventor. Sebelum melakukan proses perancangan menggunakan software Autodesk inventor dilakukan tahapan-tahapan, yaitu: 1) observasi tanaman indigofera, 2) studi literatur, 3) perancangan. Hasil dari perancangan didapatkan dimensi ukuran 1600x600x710mm dengan bagian-bagian: rangka utama, rangka kaki, mata pisau, motor, blower, sistem transmisi, dudukan rodan dan mesin.

Kata kunci: Perancangan, Alat Pemotong, Indigofera

Abstract

Tarum plant (indigofera) is a plant that is used as animal feed such as cattle. To be used for animal feed, it must go through several processes, namely 1) harvesting the stems and leaves that are planted, 2) reducing the size of the stems or leaves to about 10 cm in size, 3) drying, and 4) packing. In each of the processes mentioned above all use different machines and the focus of this research is on designing indigofera stem or leaf harvesting machines. The design process is carried out using Autodesk Inventor Software. Before carrying out the design process using Autodesk Inventor software, the stages were carried out, namely: 1) observing indigofera plants, 2) studying literature, 3) designing. The results of the design obtained dimensions of 1600x600x710mm with the parts: main frame, leg frame, blades, motor, blower, transmission system, wheel holder and engine.

Keywords: guidance, writing, format, titel

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, mengakibatkan banyak kemajuan di segala bidang industri termasuk di bidang industri

tanaman, salah satunya industri tanaman tarum (*indigofera*) yang berada di Provinsi Jawa Barat. Menurut Badan Pusat Statistik, di Provinsi Jawa Barat terdapat suatu bidang usaha hijauan pakan ternak yang salah satunya yaitu tanaman tarum (*indigofera*). *indigofera* akan menjadi

pohon perdu, hijauan yang akan digunakan untuk perternakan di Jawa Barat.

Tanaman (*indigofera*) menurut bahasa indonesia dikenal sebagai tanaman tarum di mana tanaman ini merupakan tanaman penghasil warna biru alami, atau dikenal juga sebagai tanaman “mangsi-mangsian”. Tanaman tarum sangat mudah dijumpai di Provinsi Jawa Barat salah satunya di daerah Kabupaten Subang. Berdasarkan observasi terdapat beberapa lahan pertanian tanaman tarum di daerah Kabupaten Subang salah satunya yang berada di desa Manyingsal yang luas perkebunannya cukup besar dan luas kurang lebih sekitar 50 ha, tanaman tarum sangat menjanjikan namun para petani masih terhalang dengan metode pemanenan daun dari tanaman tersebut yang masih menggunakan cara manual sangat membutuhkan waktu yang cukup lama 1 minggu sampai 2 minggu, dengan jangka waktu selesai panen yang tidak serentak itu membuat tanaman tumbuh tidak seragam. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan inovasi alat pemotong otomatis agar pekerjaan panen daun tarum bisa lebih efisien waktu dan tentu saja membuat petani tarum lebih cepat untung karena masa pertumbuhan dan masa panen akan meningkat lebih cepat.

Di butuhkan suatu mesin yang digunakan untuk proses pemanenan tanaman *Indigofera*, dengan cara awal membuat perancangan terlebih dahulu. Perancangan menggunakan software Autodesk Inventor. Autodesk Inventor merupakan sebuah program CAD (Computer Aided Design) dengan kemampuan pemodelan tiga dimensi solid untuk proses pembuatan objek prototipe 3D secara visual, simulasi dan drafting beserta dokumentasi data-datanya (Bambang Setyono Setyo Gunawan, 2015).

Tahap pembuatan desain alat pemanen tanaman *Indigofera* terdiri dari beberapa tahap meliputi berikut ini:

1.1.Pembuatan project

Kegiatan pembuatan project baru dilakukan pada saat Software Autodesk Inventor telah dibuka. Pada kegiatan ini penulis membuat sebuah project yang nantinya akan digunakan sebagai file tempat penyimpanan hasil dari desain alat serta komponen yang telah dibuat. Proses ini merupakan langkah awal pada saat proses perancangan alat pemotong tanaman.

1.2.Pembuatan Sket Alat dan Komponen Dua Dimensi

Kegiatan ini dilakukan pada saat project telah dibuat yang nantinya akan dibuat sebuah sket rangka dan komponen dua dimensi dengan gambar dan ukuran yang telah ditentukan sebelumnya, pada tahap ini pembuatan sket harus dilakukan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan agar hasilnya sesuai dengan apa yang diinginkan

1.3.Pembuatan Sket Alat dan Komponen Tiga Dimensi

Kegiatan ini dilakukan setelah sket komponen telah selesai dan akan dilakukan proses pembuatan desain tiga dimensi dengan menggunakan beberapa fitur yang terdapat di menu 3D model. Setelah terbentuk sebuah komponen langkah selanjutnya yaitu menentukan material apa yang akan digunakan pada komponen alat tersebut.

1.4.Proses Assembly Komponen Alat

Pada tahap ini penulis melakukan kegiatan assembly pada tiap-tiap komponen alat pemotong tanaman tarum sistem auto cutting yang telah dibuat sebelumnya. Kegiatan ini dilakukan harus dengan teliti agar posisi dari setiap komponen dapat sesuai dengan sketsa alat yang dibuat. Setelah proses *assembly* selesai maka alat tersebut akan terbentuk menjadi alat utuh dan digunakan sebagai gambaran yang akan dibuat oleh bagian manufaktur

1.5. Proses Drawing Alat dan Komponen Alat

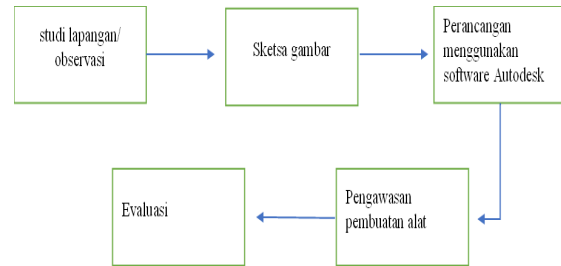
Pada tahap ini penulis melakukan kegiatan drawing yang bertujuan untuk membuat gambar dua dimensi dan tiga dimensi dalam satu kertas yang dimana akan diberi sebuah keterangan berupa simbol-simbol pengerjaan dan ukuran dari alat atau komponen tersebut yang nantinya hasil dari proses ini akan diserahkan kebagian manufaktur untuk kemudian dilakukan sebuah proses pembuatan alat pemotong tanaman tarum sistem auto cutting.

1.6. Analysis Stress

Menurut Lasinta Ari Nendra Wibawa, ST (2018), simulasi autodesk inventor profesional berguna untuk menjalankan analisis dasar untuk membuktikan validitas desain. Hal ini jauh lebih praktis dan hemat waktu saat merancang desain sebelum membuatnya dalam bentuk prototipe fisik. Selain itu juga dapat digunakan untuk menganalisis apakah material komponen atau rakitan terlalu berlebih atau kurang saat dirancang untuk sejumlah beban atau geteran tertentu.

2. METODE PENELITIAN

Perancangan merupakan suatu langkah awal yang dilakukan untuk merencanakan pembuatan sebuah produk atau alat. Pembuatan sebuah produk atau alat harus memiliki gambaran terlebih dahulu yang nantinya akan digunakan sebagai penentu dalam langkah-langkah apa saja yang harus dikerjakan. Langkah-langkah tersebut dijelaskan melalui sebuah diagram alir atau flowchart sebagai petunjuk pembuatan sebuah alat dari tahap awal sampai tahap akhir atau produk tersebut jadi.



Gambar 1. Flow chart metode penelitian

2.1. Studi lapangan/ observasi

Pada Kegiatan ini secara umum melakukan kegiatan observasi lapangan dan studi literatur. Studi literatur dengan cara melakukan kajian teori melalui buku-buku dan sumber informasi lainnya berkaitan dengan media yang akan dikembangkan

2.2. Sketsa gambar

Pembuatan sketsa pertama dilakukan dengan menggunakan alat tulis dengan dimensi ukuran dan material yang belum diketahui namun sudah ada gambaran kasar dari alat yang akan dibuat

2.3. Perancangan menggunakan software Autodesk Inventor

Proses ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi desain CAD yaitu software Autodesk Inventor, software Autodesk Inventor digunakan untuk membuat gambar perancangan alat pemotong tanaman tarum secara otomatis, pada aplikasi desain CAD yang akan dibuat diantaranya yaitu dimulai dari 2 dimensi, 3 dimensi dan melakukan proses assembly serta membuat drawing dengan tanda pengerjaannya yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan alat oleh bagian manufaktur.

2.4. Pengawasan pembuatan alat

Pengawasan pada saat pembuatan alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat tersebut sudah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat atau masih terdapat beberapa kekurangan. Nantinya apabila masih terdapat kekurangan maka harus dilakukan tindakan agar tidak terjadi kesalahan kembali serta alat yang

dibuat sesuai dengan desain yang telah dirancang.

2.5. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan desain yang dibandingkan dengan hasil dari manufaktur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

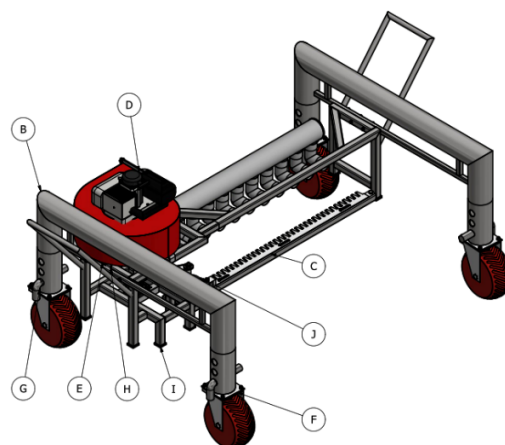


Gambar 2. Observasi

Observasi dilakukan di salahsatu tempat yang ada didaerah Subang, merupakan perusahaan “X” yang mempunyai luas perkebunan sekitar 80 hektar dan merupakan penyuplai makanan ternak sapi perah. Dari observasi yang telah dilakukan didapatkan data bahwa

- a. cara pemanenan masih menggunakan manual
- b. tanaman dipanen pada bagian daun dan batang muda sekitar 10 cm
- c. pemanenan di lakukan 40 hari sekali
- d. waktu pemanenan yang lama
- e. membutuhkan banyak pekerja dalam proses pemanenan

Dalam proses Sketsa alat manual adalah gambaran kasar yang dibuat menggunakan alat tulis, hasil sket manual ini belum diketahui ukuran alat ataupun bahan yang akan dipakai namun sudah ada gambaran bentuk yang akan dibuat. Setelah sketsa dibuat maka beralih pada proses desain. Berikut ini hasil desain yang didapat:



Gambar 3. Hasil Rancangan Alat Pemanen Tanaman Indigofera

Keterangan gambar:

A. Rangka utama

Komponen utama berfungsi sebagai tempat diletakkannya mesin, tempat diletakkannya blower, dan tempat diletakkannya pisau. Rangka utama dibuat menggunakan besi hollow Stall atau besi hollow hitam dengan diameter 30x30x20 mm.

B. Rangka kaki

Rangka kaki merupakan salah satu komponen rangka dari mesin pemotong otomatis tanaman tarum (indigofera), di dalam rangka kaki terdapat empat roda yang terpasang untuk berjalan ketika berada di lapangan. Rangka kaki dan rangka utama dapat terpisah hal tersebut dibuat karena kondisi lapangan atau kondisi perkebunan tanaman tarum yang tidak menentu, jika kondisi perkebunan dalam keadaan kering dan tanah tidak becek maka rangka kaki dapat digunakan namun jika kondisi perkebunan habis diguyur hujan dan tanah menjadi becek sehingga sangat sulit untuk menggunakan roda maka dari itu solusi untuk masalah tersebut rangka kaki roda dan rangka utama dibuat terpisah supaya bisa digunakan dalam keadaan apapun.

C. Mata pisau

Material plat baja karbon ukuran 1000x20 mm. Pisau dibuat tajam seperti mata gergaji untuk memotong tanaman tarum pembuatan pisau menggunakan besi baja yang memiliki kekuatan yang kuat

terhadap gaya tarik, hal tersebut dilakukan supaya pisau tidak patah Ketika memotong batang tanaman indigofera, mata pisau dibuat banyak dan sedikit berjarak agar ketika mesin berjalan dan pisau mulai memotong tanaman tarum maka akan terpotong semua dan tidak ada batang ataupun daun yang masih tertinggal.

D. Mesin motor bakar

Mesin merupakan komponen penting di dalam alat pemotong otomatis tanaman indigofera hal tersebut dikarenakan mesin sebagai komponen penggerak utama yang dapat menggerakkan komponen lainnya seperti pulley, blower, dan pisau. Alat pemotong otomatis tanaman indigofera menggunakan mesin 2 tak dengan kapasitas silinder engine 60cc.

E. Blower

Blower merupakan salah satu bagian dari komponen yang terdapat pada mesin pemotong otomatis tanaman tarum (indigofera), fungsi dari blower ini adalah untuk menghasilkan atau menghebuskan angin yang diarahkan ke mata pisau. Spesifikasi blower tersebut memiliki volume udara 0,3 (m³/g) blower yang terdapat pada alat ini adalah untuk menghempaskan daun-daun ataupun batang kecil tanaman indigofera yang sudah terpotong menggunakan pisau, arah dari hembusan angin blower ini adalah kebelakang yang sudah disiapkan kain sebagai penampung hasil dari potongan mesin tersebut.

F. Pelat dudukan roda

Material stainless steel ukuran 130x120x2 mm

G. Besi *adjustable* roda

Material besi cor ukuran 170x30 mm

H. Pelat dudukan mesin

Material pelat baja karbon ukuran 30x32x3 mm

I. Karet

Material polyurethane ukuran 29x29x8 mm

J. System transmisi

Mesin pemotong otomatis tanaman tarum memiliki poros engkol yang berfungsi sebagai pemutar pulley dan

sekaligus sebagai penggerak pisau agar dapat memotong tanaman tarum secara otomatis. Mesin pemotong otomatis tanaman tarum memiliki Poros engkol yang di desain agar dapat memutar pisau secara horizontal agar dapat memotong tanaman sesuai dengan yang diinginkan.

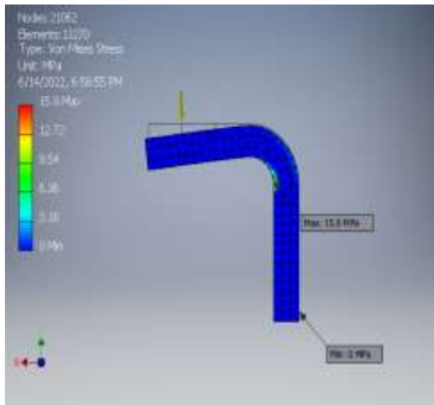
K. Roda

Material plastik/ karet standar

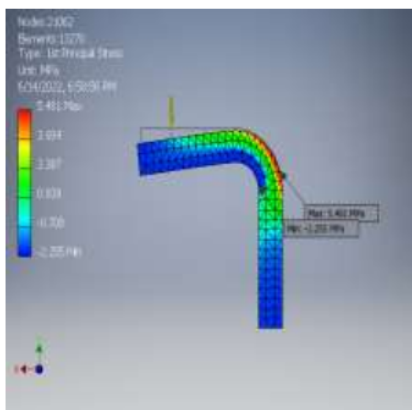
Analysis stress dilakukan pada beberapa bagian komponen alat pemotong tanaman tarum (indigofera) sistem auto cutting untuk mengetahui berapa beban maksimal yang dapat ditahan dari komponen tersebut, beberapa komponen yang dilakukan analysis stress diantaranya:

a. Dudukan Mesin

Analisis stres dilakukan pada tiga buah plat besi baja karbon dengan tebal 7 mm yang berfungsi sebagai dudukan mesin dan blower. Plat besi baja karbon tersebut akan menopang berat sekitar 15kg dimana berat tersebut akan dibagi tiga sesuai dengan jumlah plat yang akan digunakan sebagai dudukan mesin, masing-masing dari plat tersebut akan menerima berat sebesar 5kg. Setelah dilakukan pengujian maka diketahui bahwa terdapat dua type tegangan yang berbeda yaitu von mises stress dan 1st principal stress dari kedua tegangan tersebut beban maksimal yang dapat ditahan juga berbeda. Beban maksimal yang dapat ditahan dari tegangan von mises stress yaitu sebesar 15.9 megapascal (Mpa) atau dikonversikan menjadi 1622 kg/m². Beban maksimal yang dapat ditahan dari tegangan 1st principal stress yaitu sebesar 5.481 Mpa atau dikonversikan menjadi 5589 kg/m².

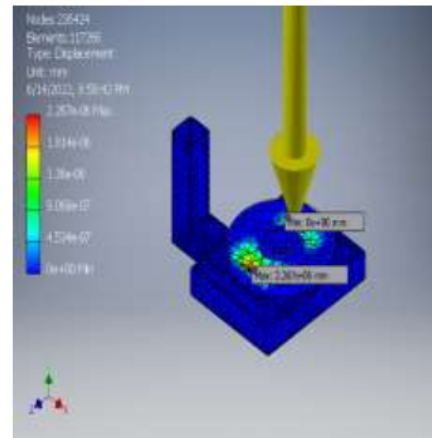


Gambar 4. Tegangan non misses stress pada dudukan mesin

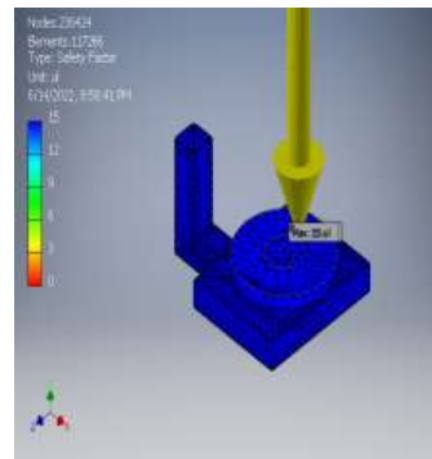


Gambar 5. Tegangan 1st principal stress

lebih sesuai supaya bisa menahan berat dari poros engkol tersebut.



Gambar 6. Tegangan displacement



Gambar 7. Safety factor

b. Dudukan poros engkol

Dudukan poros engkol menggunakan plat besi dengan tebal 12 mm, plat tersebut akan menahan berat dari poros engkol sekitar 4kg. Analisis stres yang dilakukan pada dudukan poros engkol menggunakan type tegangan displacement, dimana pengertian dari displacement adalah perpindahan posisi yang artinya analisis stres tersebut akan menghitung jumlah beban maksimal yang dapat ditahan ketika poros engkol bergerak. Hasil dari analisis stres yang dilakukan tersebut didapatkan maksimal perubahan plat yang terjadi akibat pergerakan poros engkol sebesar 2.267mm, namun angka tersebut masih dalam batas wajar karena melihat dari nilai safety factor nya masih diangka 3 apabila nilai safety factor kurang dari angka 1 maka hal tersebut sudah dikatakan tidak layak dan harus mencari material yang

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan observasi dan studi literatur maka didapatkan hasil sketsa pada alat pemotong tanaman tarum (indigofera) sistem auto cutting, dari hasil sketsa tersebut terdapat lima komponen utama di antaranya; rangka utama, rangka kaki, dudukan pisau, blower, dan dudukan mesin. Total diameter keseluruhan dari sketsa alat tersebut yaitu memiliki panjang 600 mm, tinggi 450,80mm dan lebar 1608,71 mm

Hasil desain 2D dan 3D pada alat pemotong tanaman tarum (indigofera) sistem auto cutting meliputi beberapa komponen diantaranya; rangka utama memiliki ukuran 330 x 246 mm, rangka dudukan blower yang memiliki ukuran 128 x 322 mm, rangka dudukan mesin dengan

panjang 1005 mm, dan rangka utama memiliki pegangan pada sebelah kanan 500 x 306 mm sedangkan untuk bagian kiri 500 x 211 mm, rangka kaki roda memiliki ukuran 600 x 450 mm serta memiliki lubang tiga buah dengan diameter 8 mm, dan ada beberapa komponen lainnya yang telah di desain yaitu seperti: bearing, blower, poros engkol, tabung pelindung poros engkol, pulley, v-belt, mesin dan pisau. Hasil analysis stress pada komponen dudukan mesin yang menopang berat 5kg memiliki nilai safety factor 2 dan pada dudukan poros engkol yang menopang berat 4kg memiliki nilai safety factor 3, dari hasil nilai safety factor kedua komponen tersebut masih dinyatakan layak, jika nilai safety factor nya dibawah angka 2 itu sudah dinyatakan tidak layak dan diharuskan mengganti material.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Industries, "No Title," 2018. <https://watertransferprinting.com/faq/#faq-3> (accessed Sep. 10, 2018).
- [2] R. N. Suhartono, A. Efendi, and F. Faturohman, "DESAIN MESIN PEMERAH SUSU SAPI PORTABLE MODEL BODYPACK," *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, vol. 6, no. 2, 2019, doi: 10.36706/jptm.v6i2.9641.
- [3] I. H. G. M. Wagiu, Ch. L. Kaunang, M. M. Telleng, and W. B. Kaunang, "PENGARUH INTENSITAS PEMOTONGAN TERHADAP PRODUKTIVITAS Indigofera zollingeriana," *ZOOTEC*, vol. 40, no. 2, 2020, doi: 10.35792/zot.40.2.2020.29881.
- [4] I. H. al Amin, "Artificial Intelligence dalam proses industri manufaktur," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. XIV, no. 2, 2019.
- [5] Rosnani Ginting and M. Ghassan Fattah, "OPTIMISASI PROSES MANUFAKTUR MENGGUNAKAN DFMA PADA PT. XYZ," *Jurnal Sistem Teknik Industri*, vol. 21, no. 1, 2019, doi: 10.32734/jsti.v21i1.902.
- [6] ANDIKA, "Rancang Bangun Mesin Perajang Daun Tembakau Skripsi," *Rancang Bangun, Mesin Perajang Daun Tembakau*, 2020.
- [7] G. Berselli, P. Bilancia, and L. Luzi, "Project-based learning of advanced CAD/CAE tools in engineering education," *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, vol. 14, no. 3, 2020, doi: 10.1007/s12008-020-00687-4.
- [8] N. N. Endra, M. Kabib, and T. Hidayat, "PROSES MANUFAKTUR MESIN MIXER PENCAMPUR LIMBAH PLASTIK DAN OLI BEKAS DENGAN PENGADUK TIPE PADDLE," *JURNAL CRANKSHAFT*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.24176/crankshaft.v3i2.5235.
- [9] S. S. I. Adha, "Perancangan dan Analisa Simulasi Pembebanan Chassis Sepeda Wisata Untuk Dua Penumpang Menggunakan Software Autodesk Inventor 2017," *JENTHALPY-urnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin Perancangan*, vol. 3, no. 3, 2018.
- [10] N. J. Dimitrijevic and B. B. Dimitrijevic, "AUTODESK INVENTOR," 2019.
- [11] Eko Budiyanto and Lukito Dwi Yuono, *PROSES MANUFAKTUR*, 1st ed. Lampung: CV. Laduny Alifatama, 2021.
- [12] Megawati and Adianto, "Best Practice Pengembangan dan Penerapan Teknologi Tepat Guna," *Jurnal Ilmu Administrasi Negara (JUAN)*, vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.31629/juan.v9i1.3173.
- [13] T. W. B. Riyadi, "PENGARUH KOEFISIEN GESEKAN PADA PROSES MANUFAKTUR," *Media Mesin: Majalah Teknik*

- Mesin*, vol. 6, no. 1, 2007, doi: 10.23917/mesin.v6i1.3148.
- [14] S. Suhendi, D. Hetharia, and I. A. Marie, “PERANCANGAN MODEL LEAN MANUFACTURING UNTUK MEREDUKSI BIAYA DAN MENINGKATKAN CUSTOMER PERCEIVED VALUE,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 6, no. 1, 2019, doi: 10.24912/jitiuntar.v6i1.3023.
- [15] S. Yoo, S. Lee, S. Kim, K. H. Hwang, J. H. Park, and N. Kang, “Integrating deep learning into CAD/CAE system: generative design and evaluation of 3D conceptual wheel,” *Structural and Multidisciplinary Optimization*, vol. 64, no. 4, 2021, doi: 10.1007/s00158-021-02953-9.