

# Perancangan Alat Bantu Jig untuk Meningkatkan Ketepatan Pemotongan di Stasiun Kerja *Woodworking* (Studi Kasus: PPTI II)

Dhea Naomi Kenlaksita<sup>\*1)</sup>, Cristin Angel<sup>2)</sup>, Denny Surya Pratama<sup>3)</sup>, Efa Setyaningsih<sup>4)</sup>,  
Elisa Melodian Charisa Suitela<sup>5)</sup>, dan Pringgo Widyo Laksono<sup>6)</sup>

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No. 36,  
Ketingan, Jebres, Surakarta, 57126, Indonesia

Email: dheanaomi21@student.uns.ac.id, cristinangl30@student.uns.ac.id,  
denny\_1610@student.uns.ac.id, efasetyaningsih2001@student.uns.ac.id,  
elisasuitela02@student.uns.ac.id, pringgo@ft.uns.ac.id.

## ABSTRAK

Stasiun *woodworking* dalam proses perancangan kursi kuliah memiliki permasalahan berupa meningkatnya limbah material, pemborosan waktu serta sumber daya, karena membutuhkan waktu tambahan untuk memperbaiki atau mengulangi pemotongan yang tidak sesuai. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang efektif berupa rancangan alat bantu *jig* dalam proses *woodworking* untuk meningkatkan akurasi dan kualitas pemotongan. Metode yang digunakan yaitu metode desain Pahl dan Beitz dilengkapi dengan diagram alir perancangan, perumusan masalah menggunakan fishbone diagram, dan pembuatan desain *jig* untuk proses *woodworking*. Hasil yang didapatkan adalah desain *woodworking router jig* yang dibuat menggunakan *software* Autodesk Inventor. Pembuatan desain *jig* untuk part dudukan dan rak kursi dapat membantu dan memudahkan operator menyesuaikan pemotongan *part* dengan hasil yang rapi, akurat atau presisi, waktu pengerjaan yang lebih cepat, dan mengurangi kebutuhan tenaga kerja (operator).

**Kata kunci:** jig, fixture, alat bantu, *woodworking*.

## 1. Pendahuluan

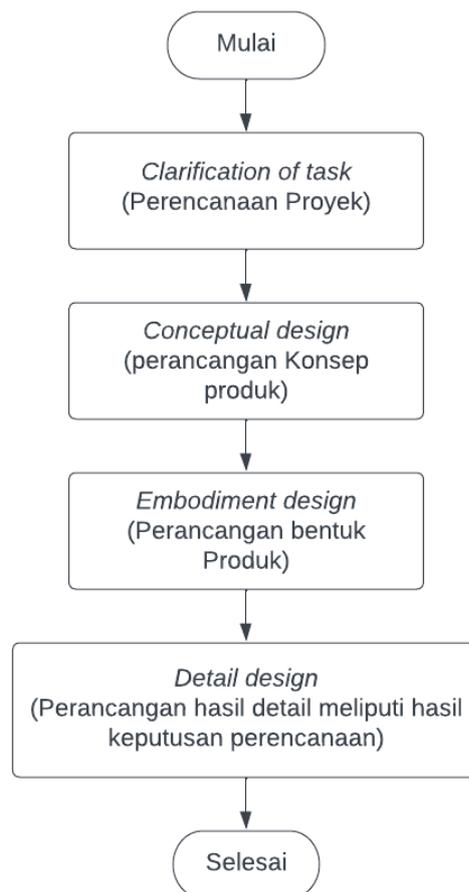
Praktikum Perancangan Teknik Industri II dirancang sebagai salah satu sarana pembelajaran bagi mahasiswa teknik industri di Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS) untuk mengaplikasikan konsep dan prinsip dalam perancangan sistem dan proses di industri. Dalam praktikum ini, para mahasiswa atau praktikan akan belajar menerapkan proses produksi dalam merancang produk, dengan fokus pada pembuatan kursi kuliah. Proses pembuatan kursi kuliah ini terdiri dari beberapa tahap yang terbagi menjadi stasiun kerja. Terdapat 6 stasiun kerja yang terbentuk, yaitu *benchworking*, *milling*, *turning*, *welding*, *woodworking & bekleiding*, dan *finishing*. Stasiun kerja tersebut memiliki aktivitas yang berbeda-beda yang dibutuhkan untuk membuat kursi kuliah. Dalam penelitian ini, salah satu fokus utama adalah stasiun *woodworking*. Stasiun *woodworking* adalah stasiun di mana barang atau bagian kursi kuliah yang terbuat dari kayu atau tripleks dibuat. Beberapa bagian kursi kuliah yang melibatkan penggunaan tripleks adalah rak, dudukan, sandaran, tutup sandaran, dan meja.

Melalui pengamatan pada praktikum Perancangan Teknik Industri II, ditemukan beberapa permasalahan yang sering dihadapi oleh praktikan. Beberapa permasalahan umum termasuk hasil potongan tripleks yang tidak rapih atau miring, kesulitan dalam menggunakan *jigsaw*, dan potongan yang melebihi tetapan *allowance* yang diberikan. Pemotongan yang tepat dan presisi merupakan aspek penting dalam mencapai hasil kualitas bagian yang baik. Potongan yang tidak rapih atau miring dapat mengurangi kualitas dan estetika produk yang dihasilkan. Potongan yang melebihi tetapan *allowance* dapat menyebabkan ketidaksesuaian dengan komponen lain dan berpotensi mengakibatkan kegagalan struktural produk. Dampak dari permasalahan-problematika di stasiun *woodworking* ini antara lain peningkatan limbah material dan pemborosan waktu serta sumber daya, karena membutuhkan waktu tambahan untuk memperbaiki atau mengulangi pemotongan yang tidak sesuai. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang efektif untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut dan meningkatkan akurasi dan kualitas pemotongan. Dalam konteks ini, sebuah alat bantu yang dirancang untuk proses pemotongan menggunakan *jigsaw*

dapat menjadi solusi yang efektif. Alat bantu tersebut berupa *jig* yang dapat menahan alat *jigsaw* dan benda kerja dengan kuat, sehingga dapat mengurangi getaran dan memberikan jalur yang tepat bagi alat untuk bergerak sesuai dengan keinginan. Dengan demikian, diharapkan alat bantu ini dapat menghasilkan pemotongan benda kerja tripleks yang lebih rapi dan presisi. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat bantu *jig* pada stasiun *woodworking* agar memudahkan proses pemotongan benda kerja tripleks, menghasilkan pemotongan yang presisi dan rapi, serta meningkatkan efisiensi waktu pengerjaan.

## 2. Metode

Metode yang digunakan untuk merancang alat bantu pada penelitian ini adalah metode Pahl dan Beitz. Alasan penggunaan metode Pahl dan Beitz adalah karena Pahl dan Beitz mengusulkan cara merancang produk sebagaimana yang dijelaskan dalam bukunya; *Engineering Design: A Systematic Approach*. Pahl & Beitz mengungkapkan “*This phase involves the collection of information about the requirements to be embodied in the solution and also about the constraints*” yang dimana memiliki arti bahwa fase perancangan harus melibatkan pengumpulan informasi tentang persyaratan yang harus diwujudkan dalam solusi dan juga kendala (Novriadi, 2016). Tahapan – tahapan penelitian secara rinci ditunjukkan dalam gambar di bawah ini.



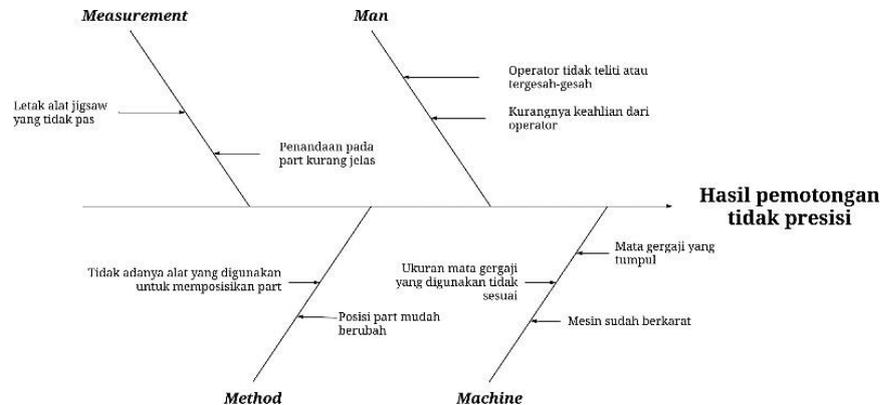
Gambar 1. Flowchart Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan metode Palh dan Beitz yang digunakan pada penelitian ini, berikut merupakan penjabaran dari setiap perancangan alat bantu jig dan fixture untuk proses *woodworking*.

#### a. Clarification of The Task

Tahap perencanaan proyek serta penjelasan tugas berisi tentang kegiatan mengumpulkan informasi pada masalah dan kendala yang ada serta mengetahui persyaratan apa saja yang harus dipenuhi oleh produk agar produk tersebut dapat menjadi solusi atas permasalahan yang ada. Penelitian ini dilakukan melalui observasi terhadap percobaan pelubangan benda kerja dan melakukan wawancara dengan beberapa operator mesinnya. Pada fase ini, informasi memiliki peran yang sangat penting dalam menyelesaikan suatu masalah. Kegiatan pengumpulan informasi dilakukan dengan cara meluangkan waktu untuk menggali informasi yang lebih lengkap dan mendalam. (Hurst, 2006) berpendapat bahwasannya *engineer*-secara umum-meluangkan waktu sebesar 10% dari total waktu mereka untuk mencari informasi. Sebagai bentuk kelanjutannya, maka untuk analisis permasalahan dapat menggunakan metode Ishikawa Diagram, atau yang biasa dikenal dengan *Fishbone Diagram*. Diagram ini memiliki bentuk menyerupai tulang ikan dengan kepala yang menghadap ke arah kanan. Moncong kepala yang berada di ujung kanan berisi tentang efek atau akibat yang ditimbulkan. Sedangkan tulang ikan menunjukkan sebab-sebab dari efek atau akibat tadi dan juga dikelompokkan berdasarkan kedekatan karakteristiknya (Fyona, Hakim, & Afriandi, 2019). Sebab atau faktor-faktor yang memengaruhi efek pada penelitian ini dikelompokkan ke dalam empat kategori, yakni manusia, metode, pengukuran, dan mesin.



Gambar 2. Diagram *Fishbone*

Berdasarkan permasalahan pada diagram *fishbone* pada penelitian ini, diketahui masalah utama adalah hasil pemotongan tidak presisi menggunakan *jigsaw*. Masalah tersebut terjadi karena disebabkan oleh empat faktor yang saling berkesinambungan satu dengan yang lain yaitu faktor *man*, faktor *machine*, faktor *method*, dan faktor *measurement*. Faktor pertama yaitu *man*, yang disebabkan keahlian operator dalam menggunakan alat yang kurang dan ketidakeelitian operator (tergesah-gesah). Faktor yang kedua yaitu *machine*, yang disebabkan oleh penggunaan mata gergaji yang tidak sesuai dan tumpul sehingga sangat mempengaruhi hasil pemotongan triplek. Selain itu faktor ini juga dipengaruhi oleh mesin yang digunakan sudah berkarat sehingga kinerja dari mesin ketika memotong kurang baik. Faktor ketiga yaitu metode, yang disebabkan oleh posisi *part* mudah berubah dan tidak alat pembantu untuk memposisikan *part*. Faktor keempat yaitu *measurement*, yang disebabkan oleh penandaan untuk pemotongan part yang kurang jelas dan letak alat *jigsaw* yang tidak pas sehingga mengakibatkan terjadi kesalahan ukuran dari hasil pemotongan.

Pembuatan alat bantu *jig* dan *fixture* untuk proses *woodworking* dapat menyelesaikan permasalahan yang disebabkan oleh faktor *method* dan *measurement*. Hal ini dikarenakan, dengan adanya alat bantu berupa *jig* dan *fixture* dapat membantu dalam proses pengukuran dan pemotongan triplek dengan cara memposisikan mata gergaji dengan tepat dan menahan alat *jigsaw* agar tidak berpindah tempat akibat getaran dari mesin tersebut. Permasalahan yang disebabkan oleh faktor *man* dapat diminimalkan dengan adanya *jig* dan *fixture* karena dapat membantu untuk mempermudah kerja operator.

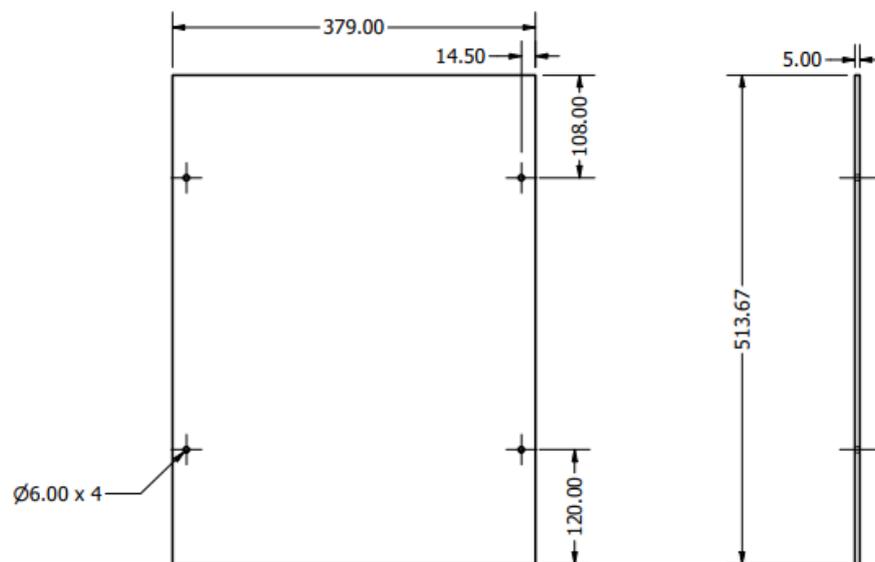
Berdasarkan permasalahan yang ada, maka kriteria perancangan *jig* yang diharapkan yaitu aman dan mudah digunakan, bisa digunakan untuk pemula, mempersingkat waktu operasi, dan memiliki kualitas dan ketelitian yang baik. Perancangan desain alat bantu dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak Autodesk Inventor. Autodesk Inventor merupakan *software* CAD yang dapat digunakan untuk membuat desain suatu produk yang sederhana maupun kompleks.

#### **b. Conceptual Design**

Tahap perancangan konsep produk pada penelitian ini bertujuan untuk memberikan beberapa jumlah alternatif solusi yang memungkinkan diimplementasikan berdasarkan persyaratan teknis, fungsi, segi ekonomi, dan lain-lain. Tahapan *conceptual design* diawali dengan cara memahami dan melakukan analisa mengenai spesifikasi produk yang akan dilakukan perancangan.

Berikut merupakan spesifikasi produk yang akan digunakan dalam penelitian yang berisikan ukuran dan bentuk benda kerja dapat dipasang pada alat bantu pemotongan menggunakan *jigsaw*.

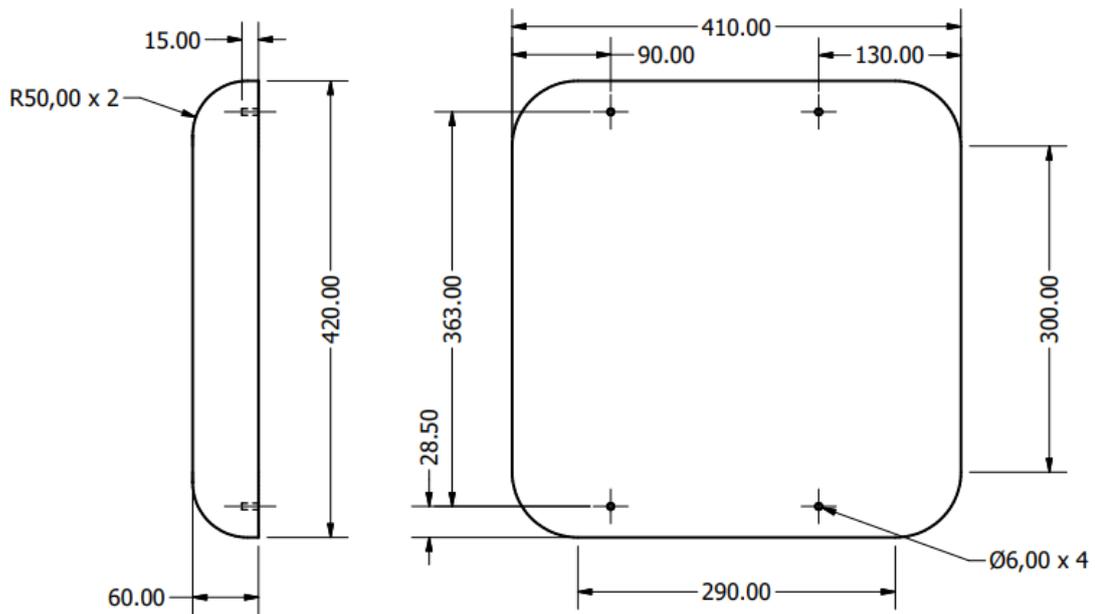
Berikut merupakan ukuran produk rak yang berbahan multipleks.



**Gambar 3.** Spesifikasi Ukuran Rak

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa ukuran panjang dari rak berbahan multipleks adalah 513,67 mm dan dengan lebar 379 mm.

Berikut merupakan ukuran produk dudukan yang berbahan multiplek.

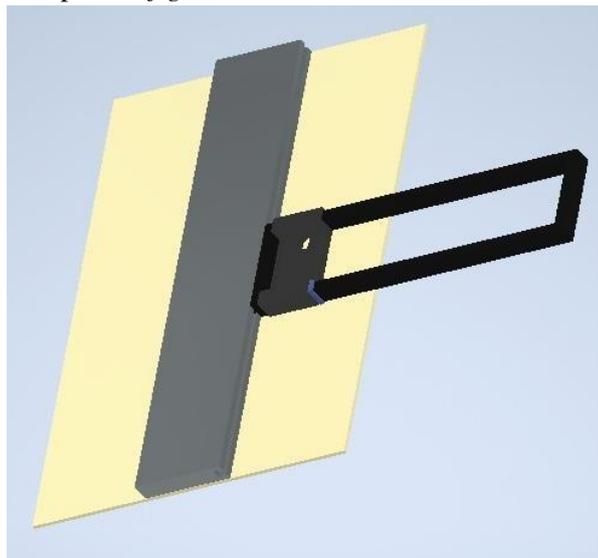


**Gambar 4.** Spesifikasi Ukuran Dudukan

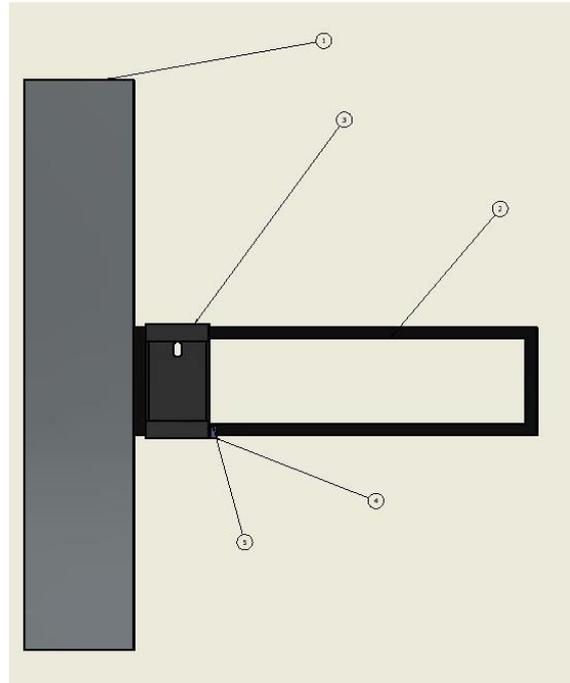
Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa ukuran panjang dari dudukan berbahan multiplek adalah 420 mm dan dengan lebar 410 mm.

c. *Embodiment Design*

*Embodiment design* atau perancangan bentuk desain produk pendekatan dalam rekayasa produk atau desain yang fokus pada pengembangan konsep dan implementasi fisik yang mempertimbangkan aspek-aspek material, ergonomi, interaksi manusia-mesin, dan fungsi-fungsi yang akan dijalankan oleh produk tersebut. Jenis jig yang dirancang dalam penelitian ini adalah *router jig* yang digunakan untuk mempermudah operator dalam memotong triplek untuk rak dan dudukan kursi, agar dapat menghasilkan part potongan yang presisi dan rapi dengan waktu pengerjaan cepat, serta hanya membutuhkan satu sampai dua operator. Berikut ini merupakan gambar desain bentuk dari produk *jig* .



**Gambar 5.** Desain Penggunaan *Jig*



Gambar 6. Desain Bentuk Jig

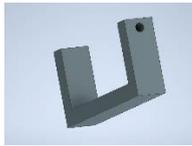
Keterangan alat:

1. Base
2. Rail Kanna
3. Landasan Jig
4. Clamp Landasan Jig
5. Baut Housting

d. *Detail Design*

Berdasarkan kekurangan alat *jigsaw* yang digunakan oleh operator, maka perbaikan yang dilakukan oleh peneliti adalah membuat base yang digunakan sebagai menahan benda kerja agar mempermudah operator dalam men-*setting* benda kerja. Rail berfungsi untuk menggerakkan *jigsaw* agar bergerak searah dan pemotongan yang presisi, tempat *jigsaw* berfungsi untuk meredam getaran dari *jigsaw* tersebut, serta *clamp* berfungsi untuk mengunci *jigsaw* agar tidak bergeser yang dikencangkan oleh baut *housing*.

Tabel 1. Part pada Alat Bantu Woodworking

1	2	3	4	5
				
Base	Rail	Tempat Jigsaw	Clamp	Baut Housing

Pada dasarnya pemilihan desain merupakan suatu proses pemilihan konsep-konsep yang telah ditemukan dan dievaluasi sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan untuk membandingkan kekuatan dan kelemahan relatif konsep tersebut. Langkah tersebut dapat

membantu *engineer* untuk membuat keputusan yang menghasilkan desain terbaik. Berikut merupakan cara kerja *jig* yang dibuat yaitu:

1. Menyiapkan *jig* dan benda kerja.
2. Benda kerja yang akan dipotong adalah rak dan dudukan.
3. Meletakkan *jig* diatas benda kerja yang akan dipotong.
4. Mengatur tempat *jigsaw* agar sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
5. Mengunci tempat *jigsaw* agar tidak bergeser.
6. Meletakkan mesin *jigsaw* ke tempat *jigsaw*
7. Menyalakan mesin dan benda kerja dapat dilakukan pemotongan.

Adanya *jig* ini diharapkan dapat menjaga keamanan karena pada proses *woodworking*, benda kerja akan ditahan oleh *jig* sehingga tidak mudah bergeser, kemudian tingkat presisi pemotongan dan meredam getaran. *Jig* ini memungkinkan eliminasi proses menahan benda kerja secara manual dan menghasilkan tingkat presisi yang sangat buruk. Proses *set up* juga dapat dilakukan dengan mudah serta waktu operasi proses *woodworking* diestimasikan akan menjadi lebih singkat dan juga tanpa membutuhkan keterampilan operator yang tinggi.

#### 4. Simpulan

Pembuatan desain *jig* berupa *router jig* untuk *part* rak dan dudukan dapat mengatasi penyebab permasalahan yang menyebabkan buruknya proses *woodworking* kedua *part* tersebut. Dengan adanya *jig* ini, akan dimungkinkan eliminasi proses menahan benda kerja secara manual sehingga menyebabkan tingkat presisi yang buruk. Selain itu, ketepatan serta kecepatan proses *woodworking* juga akan menjadi lebih baik.

#### Daftar Pustaka

- Aditya, M. H., Paska, I. M., Afifah, H. R., Fairuzaman, I., Faqih, M., & Laksono, P. W. (2022, July). Perancangan Alat Bantu Jig Untuk Proses Drill Rangka Sandaran, Tutup Sandaran Dan Sandaran. In *Seminar dan konferensi nasional IDEC* (pp. p2579-6429).
- Pahl, & Beitz. (2007). *Engineering Design: A Systematic Approach*. Berlin: Springer
- Prasetyo, H., Ramdhan, I. R., Industri, J. T., Industri, F. T., Mustofa, J. P. H. H., & Bandung, N. (2012). *Bidang Teknik Mesin Rancangan Welding Fixture Pembuatan Rangka Produk Kursi Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2012 ISBN No. 978-979-96964-3-9*. (November), 116–123.
- Ramnath, B. V., Elanchezhian, C., Rajesh, S., Prakash, S. J., Kumaar, B. M., & Rajeshkannan, K. (2016). Design and Development of Milling Fixture for Friction Stir Welding. *materialstoday: Proceedings*, 1832-1838.
- Rosidi dan Yuwono, B. (2021). Rancang Bangun *Jig and Fixture* untuk Pembuatan Kunci *Chuck* Bubut. *National Conference of Industry, Engineering and Technology 2021*, 2,111-121.