

Pengembangan *Prototype Jig And Fixture Attachment* Untuk Menambah *Axis* Mesin Bubut

Putu Suta Ari Pradnyana¹, I Nyoman Pasek Nugraha², I Gede Wiratmaja³

Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha¹²³

E-mail: sutabrengut@gmail.com¹, paseknugraha@undiksha.ac.id²,
wiratmaja@undiksha.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses pengembangan *Prototype Jig and Fixture Attachment*, dan mengetahui tingkat kelayakan serta kepraktisan *Prototype Jig and Fixture Attachment*. Metode pengembangan penelitian menggunakan *Research And Development R&D*. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu model pengembangan 4-D (*Four-D*). Jenis data pada penelitian ini yaitu berupa data kuantitatif. Dari uji survey pendahuluan yang dilakukan terhadap 10 orang responden, dinyatakan bahwa perlu adanya pengembangan *Prototype Jig and Fixture Attachment* untuk menambah *Axis* mesin bubut. Pada uji ahli desain didapatkan hasil persentase 100% yang berarti pengembangan *Prototype Jig and Fixture Attachment* untuk menambah *Axis* mesin bubut digolongkan sangat layak. Selanjutnya dilakukan uji ahli manufaktur didapatkan hasil persentase 100% yang digolongkan sangat layak. Dapat disimpulkan bahwa pengembangan *Prototype Jig and Fixture Attachment* untuk menambah *Axis* mesin bubut sangat layak dan praktis untuk dikembangkan.

Kata Kunci : *Mesin bubut, Pengembangan, Prototype*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada saat ini semakin modern sehingga kebutuhankonsumen akan suatu produk juga semakin meningkat dimana sangat diperlukan proses produksi manufaktur yang cepat dan efisien dengan tidak melupakan kualitas keandalan produk yang tinggi, *delivery* cepat, dan variasi yang lebih banyak. Dalam penelitian ini, industrimanufaktur kecil sampai menengah sebagian besar memiliki keterbatasanmesin perkakas dimana mungkin dikarenakan oleh tingginya harga mesin perkakas ataupun karena tempat industriyang terbilang sempit.

Survey pendahuluan yang telah peneliti lakukan pada masyarakat dan teknisi bengkel manufaktur yang ada di singlaraja yaitu sebanyak 10 responden. Dari 10 responden tersebut didapatkan data yaitu keseluruhan responden mengalami kesulitan dalam proses *milling* pada proses manufaktur. Dari kajian penelitian sebelumnya serta hasil *survey* pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti, dapat dilihat bahwa memang diperlukan suatu alat bantu untuk proses *milling* yang bisa dilakukan pada mesin bubut dikarenakan masih banyak bengkel manufaktur yang belum memiliki mesin frais, menggukon alat bantu akan lebih mempersingkat waktu pengerjaan. Sehingga atas dasar itulah peneliti menyatakan bahwa perlu dilakukannya pengembangan *prototype jig and fixture attachment* untuk menambah *axis* mesin bubut.

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah alat yang mampu melakukan proses *milling* dengan menggunakan mesin bubut. Alat ini nantinya mempunyai ragam sebagai penjepit benda kerja, eretan yang berfungsi untuk mencari titik tengah ataupun sesuai keinginan, dan sudut yang berfungsi untuk memiringkan benda kerja sesuai kebutuhan. Selanjutnya alat ini akan divalidasi terlebih dahulu oleh ahli desain dan manufaktur kemudian ke kelompok kecil dan kelompok besar untuk di uji kelayakan dan kepraktisannya.

B. LANDASAN TEORI

1. Mesin Bubut

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang dapat digunakan untuk memotong benda kerja dengan cara diputar. Fungsi utama mesin bubut adalah untuk menghilangkan logam atau memotong logam yang berputar (Poeng et al., 2015).

2. Bagian-Bagian Mesin Bubut

Secara umum mesin bubut memiliki beberapa bagian utama. Bagian utama mesin bubut diantaranya: 1) *Headstock* / Kepala Tetap merupakan tempatnya transmisi gerak yang mengatur putaran yang dibutuhkan saat proses pembubutan. 2) *Tailstock* / Kepala Lepas digunakan untuk menyangga benda kerja yang panjang, kedudukan *chuck* bor, *reamer*, dan untuk proses pemesinan bubut tirus di mesin bubut. 3) *Toolpost* / Tempat Pahat adalah tempat rumah pahat, digunakan sebagai tempat dudukan pahat bubut, dengan menggunakan pemegang pahat. 4) *Lead crew* / Ulir Pembawa adalah poros berulir panjang yang terletak sedikit di bawah dan sejajar dengan tepian, memanjang dari kepala tetap ke ekor tetap. 5) *Carriage* / Eretan tersebut terdiri dari eretan, tempat pahat, dan apron. 6) *Bed* / Alas Mesin berfungsi untuk kedudukan eretan atau *Carriage*. 7) *Gear Box* / Lemari Roda Gigi berfungsi untuk mentransmisikan daya dari *spindel* ke sekrup utama pada kecepatan yang berbeda. 8) *Chuck* pada dasarnya digunakan untuk menjepit benda kerja, khususnya yang panjangnya pendek dan diameter besar atau bentuknya tidak beraturan yang tidak dapat dipasang dengan nyaman di antara pusat. Itu dapat dipasang ke mesin bubut dengan mengencangkan di ujung *spindel*.

3. Proses Pembubutan

Proses pembubutan adalah suatu pengerjaan logam yang berfungsi untuk memproduksi benda-benda yang berpenampang silindris, misalnya poros bertingkat, poros berulir, poros beralur, poros tirus dan berbagai bentuk bidang permukaan silindris lainnya. Untuk setiap proses pembubutan memiliki nama/istilah untuk setiap pengerjaannya seperti: facing, bubut rata, bubut tirus, champer, fillet

4. Jig And Fixture

Jig And Fixture adalah alat untuk memegang benda kerja atau alat potong yang digunakan untuk membuat penggandaan suatu *part* secara akurat (Tjiptady et al., 2021). Untuk menentukan hubungan dan kelurusan suatu alat potong atau alat bantu lainnya, maka dipakailah *Jig And Fixture* untuk menyangga, memegang dan memposisikan setiap bagian sehingga mendapatkan spesifikasi *part* sesuai kebutuhan (Prasetyo et al., 2016).

5. SolidWorks

SolidWorks adalah salah satu *CAD software* yang dibuat oleh *DASSAULT SYSTEMES* digunakan untuk merancang *part* permesinan atau susunan *part* permesinan yang berupa *assembling* dengan tampilan 3D untuk merepresentasikan *part* sebelum *real part* nya dibuat atau tampilan 2D (*drawing*) untuk gambar proses permesinan (Faisal, 2021).

6. Prototype

Prototype adalah sebuah metode dalam pengembangan produk dengan cara membuat rancangan, sampel, atau model dengan tujuan pengujian konsep atau proses kerja dari produk. *Prototype* dibuat sesuai dengan analisis kebutuhan awal yang dilakukan sehingga menghasilkan suatu produk yang bermanfaat (Nugroho et al., 2019).

C. METODE PENELITIAN

1. Metode Pengembangan

Metode pengembangan penelitian ini menggunakan *Research And Development R&D*. Menurut Sugiyono dalam (Sari et al., 2016) metode *R&D* adalah suatu proses atau

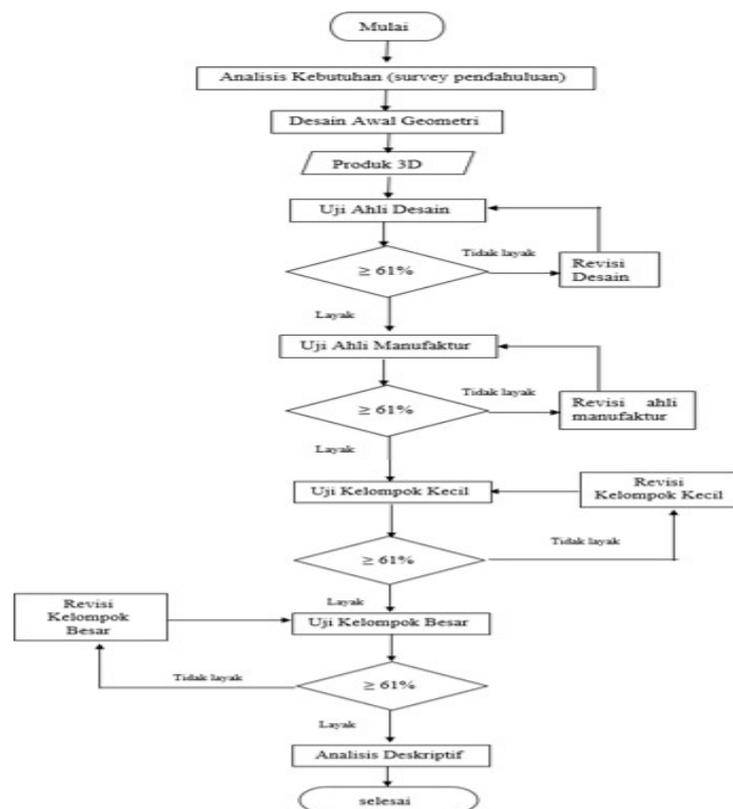
langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang sudah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan. Penelitian R&D adalah aktivitas riset dasar untuk mendapatkan informasi kebutuhan pengguna (*needs assessment*), kemudian dilanjutkan kegiatan pengembangan (*development*) untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut (Siagian & Lingin, 2013).

2. Model Pengembangan

Model pengembangan *4-D* terdiri dari empat tahap pengembangan yaitu Define, Design, Develop, Disseminate.

1. Define, Tahap awal dalam pengembangan *4D* ialah pendefinisian pengembangan dimana dilakukan analisis kebutuhan yang berfungsi untuk menganalisa dan mengumpulkan informasi sejauh mana pengembangan itu perlu dilakukan.
2. Design, Pada tahap *design* dilakukan proses perancangan desain awal yang digunakan pada pengembangan *Attachment* untuk menambah *axis* mesin bubut.
3. Develop, Pada tahap ketiga yaitu tahap *develop* yaitu teknik untuk memvalidasi atau menilai kelayakan rancangan produk. *Attachment* untuk menambah *axis* mesin bubut yang sudah dibuat akan dinilai oleh ahli desain dan manufaktur, sehingga bisa ditentukan apakah *Attachment* untuk menambah *axis* mesin bubut layak diterapkan atau tidak.
4. Disseminate, Setelah *Attachment* untuk menambah *axis* mesin bubut para ahli, kemudian dilakukan penyebaran atau uji *Attachment* untuk menambah *axis* mesin bubut pada subjek yang sesungguhnya.

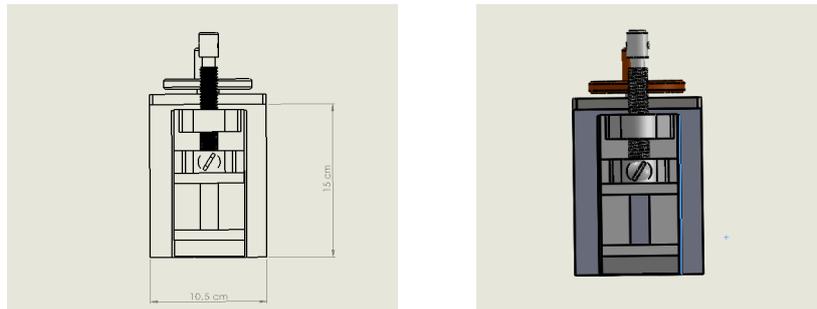
3. Prosedur Penelitian Pengembangan



Gambar 1. Prosedur Penelitian Pengembangan

4. Uji Coba Produk

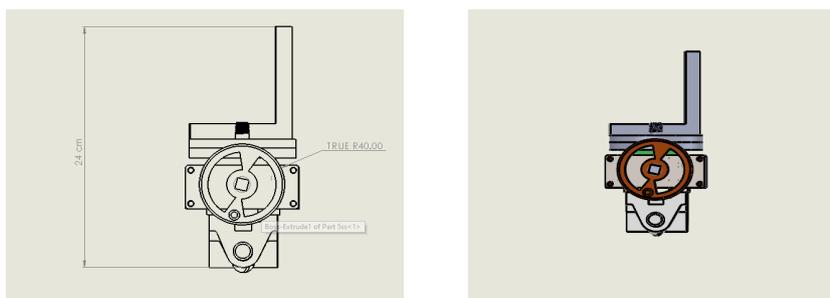
Desain produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini yaitu berupa *Prototype Jig And Fixture Attachment* untuk dapat menambah *axis* pada mesin bubut.



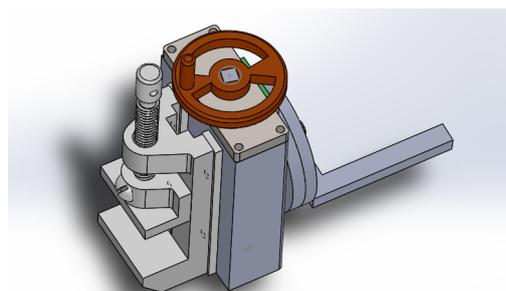
Gambar 2. Tampak Depan Desain *Jig And Fixture Attachment*



Gambar 3. Tampak Samping Desain *Jig And Fixture Attachment*



Gambar 4. Tampak Atas Desain *Jig And Fixture Attachment*



Gambar 5. Tampak Isometrik *Jig And Fixture Attachment*

5. Teknik Analisis Data

1. Jenis Data dan Metode Pengumpulan data

Jenis data yang digunakan pada penelitian yaitu data kuantitatif yang didapatkan dari hasil pengisian angket dan kuisisioner. Angket digunakan untuk menganalisis kebutuhan dan mengukur kelayakan *Prototype Jig And Fixture Attachment* yang telah dikembangkan. Angket yang digunakan pada penelitian ini adalah angket tertutup dan disusun berdasarkan dengan kriteria penilaian kisi-kisi instrumen.

a. Kisi-kisi Instrumen Validitas Isi

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Validitas Isi

No	Aspek yang Dinilai	Indikator
1	Kelayakan Instrumen Ahli Desain	Desain
		Bodi
2	Kelayakan Instrumen Ahli Manufaktur	Frame
		Bodi
3	Kelayakan Instrumen Lapangan	Minat pada <i>Prototype Jig And Fixture Attachment</i> Keamanan <i>Prototype Jig And Fixture Attachment</i> Partisipasi terhadap <i>Prototype Jig And Fixture Attachment</i>

Sumber: Dokumen Pribadi

b. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Untuk Ahli Desain

Tabel 2. Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Desain

No	Aspek yang Dinilai	Indikator
1	Desain	Kesesuaian desain pada <i>Prototype</i>
	Bodi	Ketepatan penyesuaian desain Nilai estetika Konstruksi <i>Prototype</i> lebih ergonomis <i>Prototype</i> mudah di operasikan

Sumber: Dokumen Pribadi

c. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Untuk Ahli Manufaktur

Tabel 3. Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Manufaktur

No	Aspek yang Dinilai	Indikator
1	Frame	Ketepatan bahan material <i>Frame Prototype</i> Bentuk <i>Frame Prototype</i>
	Bodi	Ketepatan penyesuaian material pada <i>Prototype</i> Bentuk <i>Prototype</i> lebih sederhana <i>Prototype</i> mudah di operasikan

Sumber: Dokumen Pribadi

2. Analisis Data

Data-data yang telah didapatkan akan dimasukkan ke tabel konversi tingkat pencapaian dengan skala 5 untuk mencari kriteria penilaian apakah *Prototype* itu layak digunakan atau tidak.

a. Uji Validitas Instrumen

Validitas isi berkaitan dengan ketepatan isi dan format instrumen. Validitas instrumen nantinya diuji oleh dua orang validator dan hasilnya nanti dimasukkan kedalam tabel tabulasi silang berikut.

Tabel 5. Tabel Tabulasi Silang

		Validator 1	
		Kurang Relevan	Relevan
Validator 2	Kurang Relevan	A	B
	Relevan	C	D

Sumber: Gregory dalam Setemen, 2018

Keterangan :

A = Sel yang menunjukkan kedua validator menyatakan kurang relevan

B = Sel yang menunjukkan validator 1 menyatakan relevan sedangkan validator 2 menyatakan kurang relevan

C = Sel yang menunjukkan validator 1 menyatakan kurang relevan sedangkan validator 2 menyatakan relevan

D = Sel yang menunjukkan kedua validator menyatakan relevan

Hasil validasi kedua validator yang sudah dimasukkan kedalam tabulasi silang kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus *Gregory* sebagai berikut.

$$V = \frac{D}{A+B+C+D} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

V = Koefisien validitas isi

A = Banyaknya item dalam sel A

B = Banyaknya item dalam sel B

C = Banyaknya item dalam sel C

D = Banyaknya item dalam sel D

b. Teknik Analisis Data Instrumen

Setelah instrumen divalidasi kemudian disebarkan ke ahli desain dan manufaktur untuk diuji tingkat kelayakan *Prototype*. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan skala *likert* sebagai metode pengukuran. Skala *likert* yang digunakan terdiri dari lima kategori.

Tabel 7. Skala *Likert*

Skala Jawaban	Nilai
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Tidak Baik	1

Sumber: Dimodifikasi dari Sugiyono, 2015

Data yang telah terkumpul dari uji coba produk selanjutnya dianalisis dengan mengubah data kuantitatif menjadi data kualitatif. Data yang terdapat dalam angket tersebut dihitung untuk diperoleh skor, sehingga tercapai kesimpulan penelitian. Rumus yang digunakan untuk pengolahan data adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum(\text{Nilai Angket})}{n \times \text{Bobot Tertinggi}} \times 100 \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

P = Persentase

\sum = Jumlah

n = Jumlah seluruh item angket

Untuk menghitung persentase keseluruhan subjek, digunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{F}{N} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

P = Persentase

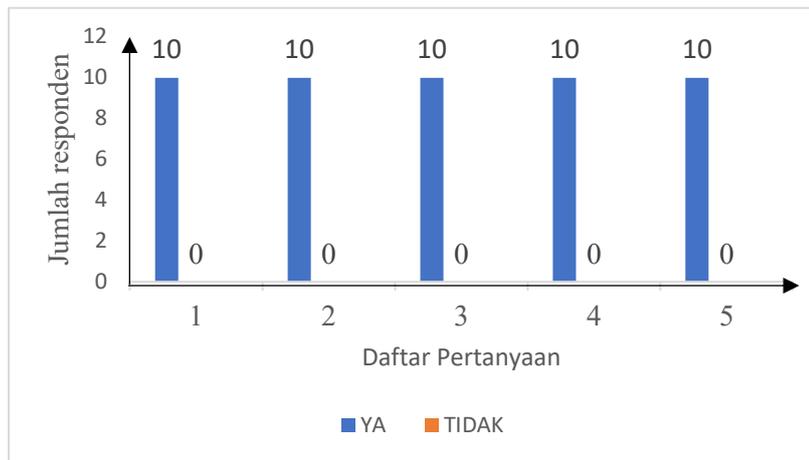
F = Jumlah persentase keseluruhan

N= Banyak subjek

Sebuah *Prototype* yang dikembangkan oleh peneliti akan dinyatakan layak dan praktis untuk digunakan apabila nilai konversi tingkat pencapaiannya lebih dari atau sama dengan 61%. Jika *Jig And Fixture Attachment* pencapaiannya lebih dari atau sama dengan 61% maka *Prototype* layak dan praktis digunakan oleh para mekanik mesin bubut.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

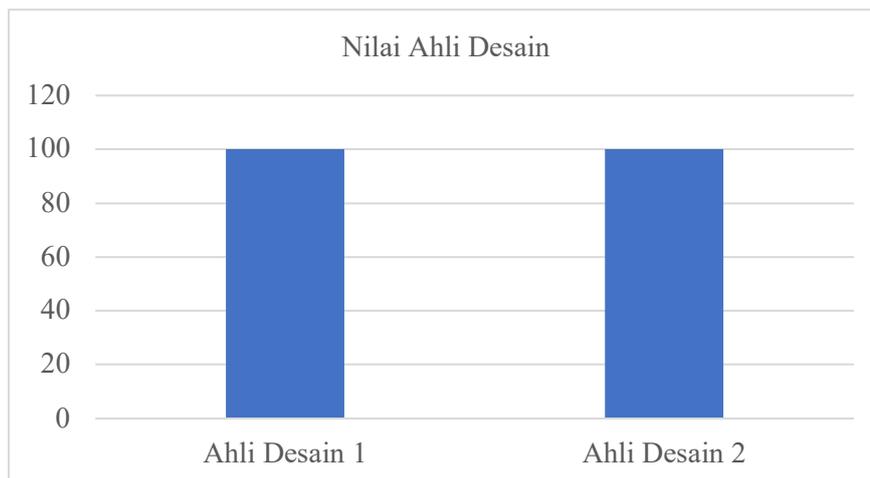
1. Uji Survey Pendahuluan



Gambar 6. Grafik *survey* pendahuluan

Hasil uji *survey* pendahuluan sebanyak 10 responden, seluruh responden menyatakan bahwa perlu adanya pengembangan *Prototype Jig And Fixture Attachment* untuk menambah *Axis* Mesin Bubut.

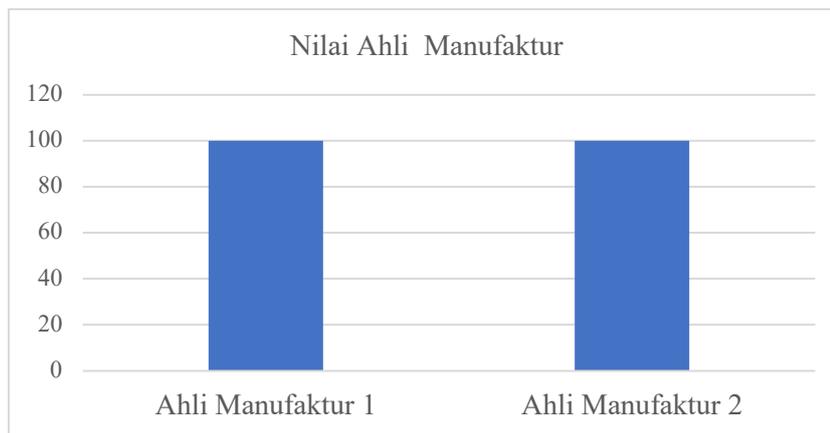
2. Uji Ahli Desain



Gambar 7. Grafik Nilai Ahli Desain

Berdasarkan hasil data diatas dapat disimpulkan bahwa pengembangan *Prototype Jig And Fixture Attachment* Untuk Menambah *Axis* Mesin Bubut digolongkan sangat layak dengan persentase 100%.

3. Uji Ahli Manufaktur



Gambar 8. Grafik Nilai Ahli Manufaktur

Berdasarkan hasil perhitungan persentase data diatas, dapat disimpulkan bahwa Prototype *Jig And Fixture Attachment* untuk menambah *Axis* Mesin Bubut dapat digolongkan sangat layak dengan persentase 100%.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Hasil analisis data validitas isi instrumen, ahli desain, ahli manufaktur menunjukkan bahwa persentase kelayakan media akhir secara umum sudah tergolong dalam kriteria sangat layak dan praktis, sehingga untuk kedepannya dapat dikembangkan dan disempurnakan untuk membantu operator mesin bubut.
2. Saran yang dapat diberikan dari pengembangan *Prototype Jig And Fixture Attachment* untuk menambah *Axis* Mesin Bubut, sebagai berikut.
3. Bagi Operator Mesin untuk membantu pekerjaan operator mesin bubut dalam mempercepat proses milling.
4. Bagi Peneliti Lain, diharapkan kepada peneliti lain agar dapat menyempurnakan atau menggunakan bahan yang lebih solid sehingga *Prototype Jig And Fixture Attachment* untuk menambah *Axis* Mesin Bubut ini menjadi lebih kokoh.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardian, A., & Marwanto, A. (2018). Rancang Bangun Universal Cylindrical Grinding. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 3(1), 41–47.
- Faisal, B. (2021). *Rancang Desain Alat Peraga Elektro Pneumatik Menggunakan Perangkat Lunak Solidworks 2016*. 2–6.
- Poeng, R., Rauf, F. A., Teknik, J., Fakultas, M., Universitas, T., & Ratulangi, S. (2015). Analisis Pengaruh Putaran Spindle Terhadap Gaya Potong Pada Mesin Bubut. *Jurnal Tekno Mesin*, 2(2), 6–11.
- Prasetyo, H., Rispianda, R., & Adanda, H. (2016). Rancangan Jig Dan Fixture Pembuatan Produk Cover on-Off. *Teknoin*, 22(5), 350–360. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol2.2.iss5.art4>
- Rosidi, & Yuwono, B. (2021). *Rancang Bangun Jig and Fixture untuk Pembuatan Kunci Chuck Bubut*. 2, 104–110.

