

## DESAIN JIG & FIXTURE UNTUK BREAK SHOES SEPEDA ANGIN

Annisa Fyona<sup>1\*</sup>, Rahman Hakim<sup>1</sup>, Afriandi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam

\* E-mail: annisafyona@polibatam.ac.id

### Article history

**Received:**  
21-06-2019

**Accepted:**  
31-12-2019

**Published:**  
31-12-2019

Copyright © 2019  
Jurnal Teknologi  
dan Riset Terapan

Open Access

### Abstrak

Perkembangan industri yang sangat pesat membuat persaingan di dunia industri menuntut adanya alat yang bisa membantu proses produksi agar bisa lebih cepat dan mampu menghasilkan produk dengan jumlah yang banyak dalam waktu yang singkat serta mengurangi biaya produksi, salah satu cara untuk meningkatkan kualitas dan produksi diperlukan *Jig & fixture* yang lebih efisien. Dalam pengerjaan, maka dilakukan pengembangan terhadap *jig & fixture* yang telah ada di PT.SBM agar lebih efisien, dan agar tidak terjadi kesalahan dalam proses pembuatan *jig & fixture* maka dilakukan pengambilan data dengan menggunakan *Ishikawa Diagram* untuk melihat pengaruh-pengaruh yang menyebabkan kualitas dan produksi yang kurang optimal, serta melakukan observasi terhadap *jig & fixture* yang telah ada sebelumnya. Selanjutnya dilakukan proses desain yang akan dikerjakan dengan menggunakan *software Solidwork* dengan cara penambahan dari 2 menjadi 3 jig. Dengan penambahan *jig* tersebut maka diharapkan akan ada penambahan kuantitas terhadap part *break shoes* tersebut.

**Kata Kunci:** *Jig dan Fixture, Solidworks, Break shoes, Ishikawa Diagram, Design Improvement*

### Abstract

*The development of rapid industry making competition in the industrialized world demands tools that could help the production process to be faster and able to produce products with great numbers in a short time and reduce costs production, one way to improve the quality and production of the required Jig & more efficient fixture. In the workmanship, then conducted development of jig & fixture that has existed in the PT. SBM to make it more efficient, and to avoid an error occurred in the process of making jig & fixture then conducted data retrieval by using the ishikawa diagram to see the influences which led to the production of quality and less than optimal, as well as do the observations against the jig & fixture who has been there before. Next do the design process that will be carried out with the use of the software by means of the addition of Solidwork 2 into 3 jig. With the addition of the jig then expected there will be the addition of the quantity*

**Keywords:** *Jig and Fixture, Solidworks, Break shoes, Ishikawa Diagram, Design Improvement*

### 1.0 PENDAHULUAN

Industri manufaktur berkembang sangat pesat. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan konsumen, berbagai teknologi digunakan untuk meningkatkan kapabilitas dan kualitas produksi. PT. SBM merupakan industri manufaktur yang memproduksi *break shoes*. *Break shoes* berfungsi sebagai salah satu komponen dari sistem pengereman sepeda angin.

PT SBM mencatat penjualan produk tahun 2017 mengalami peningkatan 8,7 persen, dari 9,7 triliun menjadi 10,5 triliun dan diperkirakan akan terus meningkat [1]. Dalam rangka peningkatan jumlah produksi, perlu dilakukan evaluasi dan analisis untuk mengidentifikasi akar masalah yang menjadi faktor

penyebab keterbatasan produksi agar dapat dilakukan perbaikan. Pendekatan yang digunakan untuk menganalisis akar masalah adalah *Ishikawa Diagram*.

Berdasarkan analisis akar masalah menggunakan *Ishikawa Diagram* (gambar 1), desain *jig* dan *fixture* menjadi penyebab utama. *Jig* dan *fixture* digunakan sebagai alat bantu pada mesin *slitting break shoes*. Ada dua *jig* dan *fixture* yang digunakan untuk memproses benda kerja yang berberda, sehingga waktu *setup* lebih lama karena membutuhkan proses *loading* dan *unloading*.

*Jig* adalah alat bantu yang dirancang untuk memegang, menempatkan, dan menopang benda kerja serta mengarahkan alat selama mesin beroperasi.

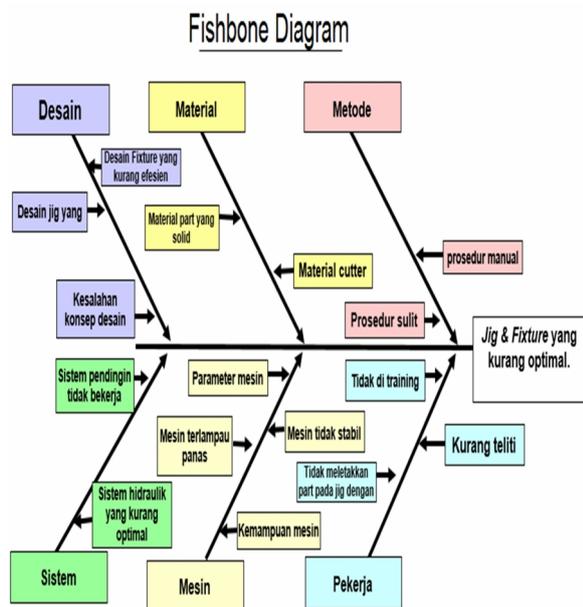
Berbeda dengan *jig*, *fixture* tidak mengarahkan namun berfungsi untuk menahan dan menjaga posisi benda [2].

Perbaikan desain *jig* dan *fixture* pada penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan laju produksi dengan tetap menjaga kualitasnya. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu, modifikasi desain *jig* dan *fixture* dapat meningkatkan tingkat keberhasilan proses produksi dari 95,48% menjadi 97,53% [3]. Hasil penelitian lainnya, hasil modifikasi *fixture* juga berhasil meningkatkan produktivitas melalui penurunan waktu manufaktur, menurunkan biaya simpan dan meningkatkan efisiensi penggunaan serta menurunkan waktu kerusakan *fixture* [4].

## 2.0 METODE

### 2.1. Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data melalui observasi terhadap mesin produksi dan melakukan wawancara dengan operator mesinnya. Sedangkan analisis permasalahannya menggunakan metode *Ishikawa Diagram*, yang dikenal dengan *Fishbone Diagram*. Diagram ini berbentuk mirip dengan tulang ikan yang moncong kepalanya menghadap ke kanan. Moncong kepala menunjukkan efek atau akibat, sedangkan tulang ikan menunjukkan sebab-sebab sesuai dengan pendekatan permasalahan. Faktor-faktor utama yang dapat dijadikan acuan adalah desain, material, metode, sistem, mesin, dan pekerja [5]



Gambar 1: *Ishikawa Diagram*

### 2.2. Pembuatan Desain *Jig* dan *Fixture*

Kriteria perancangan *jig* dan *fixture* berdasarkan permintaan PT SMB adalah aman dalam pemakaian, mudah dioperasikan, waktu operasi yang singkat, mudah dalam perawatannya, memiliki kualitas yang baik dan memiliki ketelitian yang baik.

Perancangan desain dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak Solidworks. Solidworks

merupakan software yang dapat digunakan untuk pembuatan desain sederhana hingga yang kompleks [6]. *Measuring*, jangka sorong, *bevel protactor* dan *water pass* digunakan dalam menentukan dimensi dan kedudukan base dari *jig* dan *fixture* yang akan dikembangkan.

## 3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

Break shoes pada Gambar 2 merupakan produk yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan rancangan *jig* dan *fixture*. Perancangan *jig* & *fixture* dilakukan untuk memperbaiki alat bantu yang telah ada pada mesin *slitting*. Selain itu, perancangan *jig* & *fixture* ini dapat mempercepat hasil produksi dari produk *break shoes* [7]



Gambar 2: Produk *break shoes*

### 3.1. Prinsip Kerja *Jig* dan *Fixture*

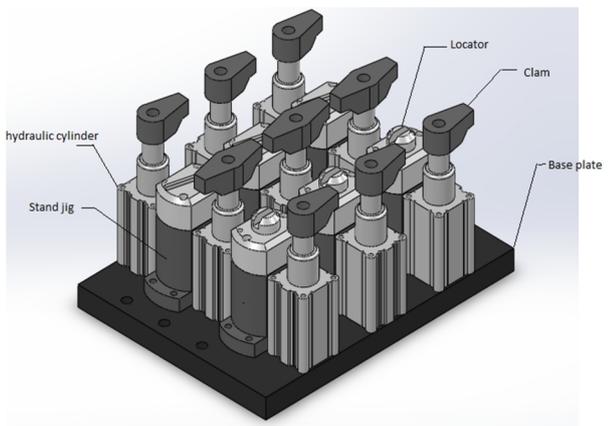
Prinsip kerja *jig* & *fixture* pada alat bantu yang telah dirancang diuraikan sebagai berikut.

1. Alat bantu dipasang pada mesin *cutting* pada proses *slitting* komponen *break shoes*.
2. *Clamping* pada alat bantu dilonggarkan sehingga dapat memberi ruang untuk memposisikan benda kerja.
3. Penopang dinamis dari alat bantu dibuka agar benda kerja yang akan dikerjakan dapat diposisikan pada alat bantu.
4. Setelah benda kerja diposisikan dengan tepat penopang dinamis alat bantu ditutup kembali.
5. *Clamping* dikencangkan hingga bersentuhan dengan benda kerja.
6. Setelah benda kerja terpasang sempurna dalam alat bantu proses pemesinan mulai dilakukan
7. *Jig dan fixture* yang digunakan mengarah pada mata *cutter* untuk pembuatan *slitting*, serta menjaga agar *slitting* yang dihasilkan lebih presisi.

8. Setelah proses permesinan selesai, *clamping* pada alat bantu kembali dilonggarkan.
9. Penopang dinamis alat bantu kembali dibuka untuk mengeluarkan benda kerja yang telah selesai diproses.
10. Benda kerja dikeluarkan dari alat bantu

### 3.2. Perancangan Jig dan Fixture

Perancangan *jig* dan *fixture* yang dilakukan mencakup dua buah proses *slitting*. Hal tersebut dilakukan karena dua proses *slitting* ini memiliki lebar dan kedalaman yang berbeda sehingga diperlukan dua *locator* yang berbeda dalam satu *jig*. Terdapat beberapa tahapan dalam melakukan perancangan, salah satunya dengan melakukan pemilihan dan merancang komponen yang dibutuhkan dalam perancangan *jig & fixture* seperti *baseplate* atau landasan *locator*.



Gambar 3: *jig & fixture slitting break shoes*

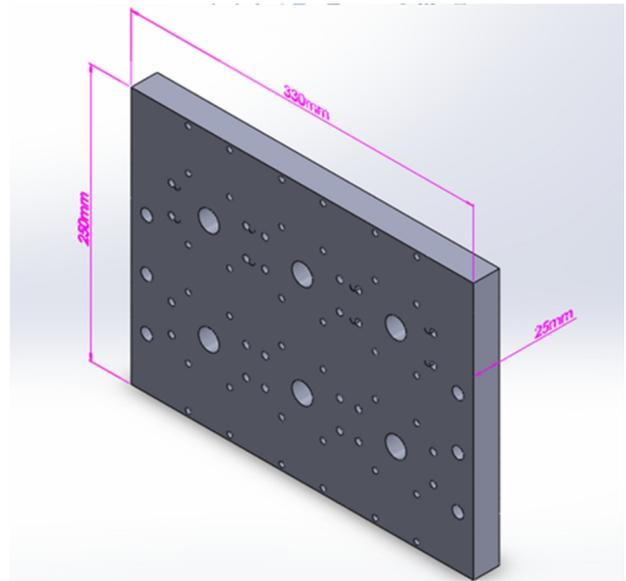
### 3.3. Perancangan Base Plate

*Base plate* digunakan sebagai penopang utama dari *fixture*. Dudukan *base plate* dirancang berbentuk kotak dan pada bagian depan diberi lubang berulir yang berfungsi sebagai tempat masuknya poros *jig & fixture*. *Base plate* memiliki 6 buah lubang utama yang berfungsi sebagai tempat masuk pin pengunci agar *jig & fixture* terletak pada posisi yang tepat dan membuat *fixture* tersebut tidak bergerak (Gambar 4).

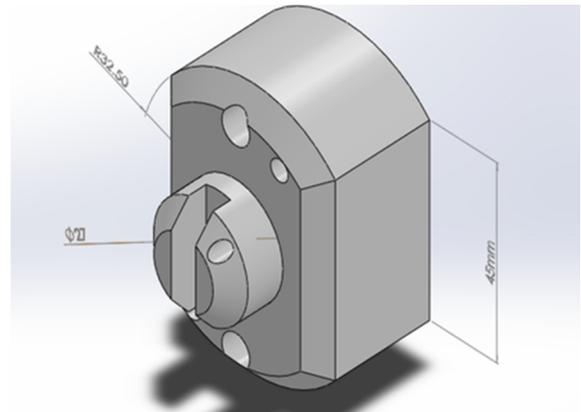
### 3.4. Perancangan Locator

*Locator* yang berfungsi menahan beban benda kerja dan menjamin penopangan yang kaku disebut *support* (penopang) sedangkan *locator* yang berfungsi menghasilkan titik atau bidang referensi pada sisi benda disebut *stopper* [8]

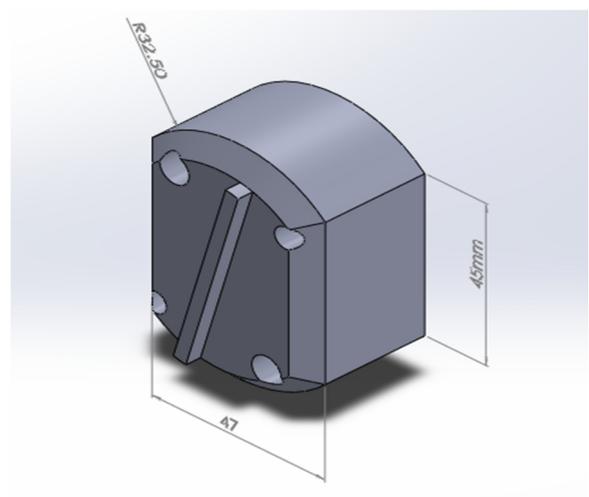
Rancangan dibuat menggunakan 6 buah *locator* yang berfungsi sebagai penopang benda kerja pada saat proses permesinan, 6 buah *clamping* yang berfungsi sebagai pencekaman yang ditambahkan dengan komponen tambahan sehingga nantinya 6 buah *clamping* tersebut menjadi satu kesatuan, serta satu buah *stopper* yang berfungsi sebagai titik acuan saat penempatan benda kerja pada rancangan *fixture*.



Gambar 4: *Baseplate*



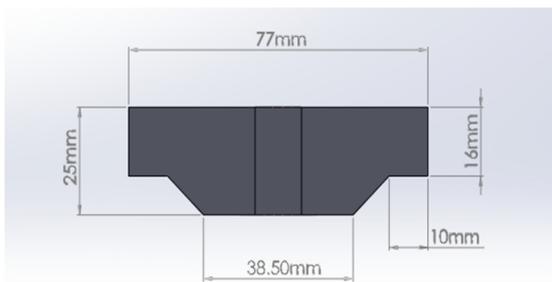
Gambar 5 : *Locator 1*



Gambar 6: *Locator 2*

### 3.5. Perancangan Clamping

*Clamping* yang digunakan untuk mencekam benda kerja adalah jenis *power clamping*, karena dilihat dari pengoperasian *clamping* jenis ini yang cukup sederhana. Selain pengoperasiannya yang sederhana, pemilihan tersebut dilakukan sebagai salah satu langkah untuk meminimasi waktu setup pada penggunaan rancangan ini. Pada rancangan rancangan *clamping* ini di tambahkan menggunakan komponen custom yang nantinya akan memiliki bentuk persegi panjang yang mengikuti bentuk alur dari benda kerja sehingga pada saat dilakukan pencekaman dapat mencekam benda kerja dengan baik. *Clamping* diposisikan berdasarkan daerah pencekaman pada daerah benda kerja yang tidak mengalami proses permesinan, sehingga *clamping* yang di pasang tidak mengganggu pergerakan *cutter* dan kerja operator, dan mampu mencekam benda kerja dengan maksimal.



Gambar 7: Clamp

### 3.6. Estimasi Waktu Proses Slitting Break Shoes

Estimasi waktu manufaktur pada proses slitting ini dapat ditentukan dengan menggunakan metode MOST (*Maynard Operation Sequence Time*). Hal ini ditentukan dengan melihat elemen-elemen gerakan yang dilakukan oleh operator dalam mengoperasikan alat bantu ini. Berdasarkan perhitungan estimasi waktu untuk proses slitting dua buah pemotong pada komponen *break shoes* adalah sebesar 20 detik.

### 3.7. Analisis Ekonomi

Pembuatan alat bantu untuk komponen *break shoes* ini perlu diketahui estimasi biayanya, agar dapat dianalisis kelayakan apakah alat bantu ini dapat memberikan manfaat dari segi ekonomi.

#### a. Biaya permesinan

Tabel 1 Estimasi Biaya harga proses permesinan

Nama Part	CNC Milling		Jumlah	Total (Rp)
	150.000/jam			
	Jam	Biaya (Rp)		
Base plate	5	750.000	1	750.000,00
Stand jig	5	750.000	6	4.500.000,00
Locator	11	1.650.000	6	9.900.000,00
Clamp	2	300.000	9	2.700.000,00
Total				17.850.000,00

#### b. Tambahan biaya material pendukung:

Tabel 2 Estimasi biaya material pendukung

Material	Estimasi Biaya		
	Harga Satuan (Rp)	Jumlah	Total (Rp)
Baut M5x100	1.500	36	54.000
Baut M6x100	1.500	24	36.000
Baut M10x55	1.000	6	6.000
Baut M8x50	1.000	12	12.000
Hydraulic cylinder	1.408.000	9	12.672.000
Total			12.780.000

#### c. Jumlah harga keseluruhan:

Tabel 3 Estimasi biaya keseluruhan

Jenis Biaya	Total Biaya (Rp)
Permesinan	17.850.000,00
Material pendukung	12.780.000,00
Total	30.630.000,00

## 4.0 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Alat bantu yang dirancang untuk proses *slitting* pada pembuatan komponen *break shoes* ini sangat bermanfaat karena dapat membantu operator dalam bekerja
2. Waktu siklus yang dibutuhkan untuk proses *slitting* dengan menggunakan alat bantu lebih cepat
3. *Slitting* yang dihasilkan pada komponen *brake shoes* dengan menggunakan alat bantu ini akan lebih presisi, karena posisi komponen yang rigid saat proses *slitting* berlangsung.
4. Kecacatan yang terjadi pada pembuatan komponen *brake shoes* dapat diminimalkan apabila menggunakan alat bantu ini, karena alat bantu ini dirancang dengan memperhatikan ketahanan benda kerja, seperti dengan memberi pembatas antara benda kerja dan *clamping*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Harahap, D. Program, S. Akuntansi, and U. P. Batam, "Pengaruh biaya produksi dan harga jual terhadap laba penjualan pada pt shimano batam," *J. Akutansi Barelang*, vol. 3, no. 2, pp. 12–19, 2019.
- [2] J. G. Nee, W. Dufraigne, J. W. Evans, and M. Hill, *Fundamentals of Tool Design Sixth Edition*, Sixth Edit. Michigan: Society of Manufacturing Engineers, 2010.
- [3] P. Marjanu, "Peningkatan Keberhasilan Proses

- Lini Produksi dengan Metode Axiomatic Design, Six Sigma, TRIZ dan DOE Studi Kasus Perancangan Ulang Jig dan Fixture dan Proses CAM Boring dalam Pembuatan Cylinder Head Sepeda Motor Merek X,” *Tesis, FT UI*, 2012.
- [4] A. Susilawati, J. T. Mesin, F. Teknik, U. Riau, K. Bina, and W. Km, “MODIFIKASI MODULAR FIXTURE UNTUK PROSES MILLING,” vol. 2, no. 31, pp. 8–13, 2009.
- [5] Roughton, “Breaking the Job Down into Individual Components,” p. Chapter 10, 2016.
- [6] M. Lombard, *SolidWorks*. Canada: Wiley Publishing, Inc, 2009.
- [7] S. Ranga, M. Jaimini, S. K. Sharma, B. S. Chauhan, and A. Kumar, “A Review on Design OF Experiments ( DOE ),” *Int. J. Pharm. Chem. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 216–224, 2014.
- [8] F. Ramawinta and R. Mendani, “PERANCANGAN FIXTURE PROSES FREIS UNTUK KARBURATOR,” *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. Vol.9, pp. 45–52, 2010.