

## Pembuatan *Jig and Fixture* Untuk Mempermudah Proses Perakitan *Part* Pada Bagian *Auto Section (AI)*

### *Making Jigs and Fixtures to Simplify the Auto Parts (AI) Interior Assembly Process*

P. Yudi Dwi Arliyanto<sup>1</sup>, Fritz Gamaliel<sup>2</sup>, Diah Ayu Fitriani<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Industri, Politeknik META Industri Cikarang

<sup>1</sup>yudi@politeknikmeta.ac.id., <sup>2</sup>fritzgamaliel@politeknikmeta.ac.id, <sup>3</sup>diahayufitriani36@gmail.com

#### Abstract

*In a production process, optimal processing time is required. Jigs and fixtures are indispensable tools in the process of making components or workpieces to ensure their versatility and suitability. In addition, also to help simplify and speed up the work process. The problem that has occurred so far is the amount of time it takes just to install the body mic body so that the production results are less than optimal. In the electronics industry, especially in the assembly of parts on the body mic, it is always done manually so that the process takes longer. This becomes less effective in the production process. The purpose of making this study is to provide improvements that help simplify and speed up the body mic assembly process. Therefore, the jigs and fixtures were designed using the method of analysis with the remaining material, then assembling them with the specified design to facilitate the installation process. The designed tool is a tool for assembling the body part of the body mic. The results of this study show that using jigs and fixtures makes the process of assembling the body mic part faster and more efficient.*

**Keywords:** *Body Mic, Jig, Fixture, Assembling*

#### Abstrak

Dalam suatu proses produksi, diperlukan waktu pengerjaan yang seoptimal mungkin. *Jig and fixture* merupakan alat bantu yang sangat diperlukan dalam suatu proses pembuatan komponen atau benda kerja untuk menjamin keragaman dan kesesuaiannya. Selain itu, juga untuk membantu mempermudah dan mempercepat proses pekerjaan. Masalah yang terjadi selama ini adalah banyaknya waktu yang diperlukan hanya untuk melakukan perakitan *body mic* sehingga hasil produksi menjadi kurang optimal. Pada industri elektronika khususnya pada pemasangan *part* pada *body mic* selalu dilakukan secara manual sehingga prosesnya menjadi lebih lama. Hal ini menjadi kurang efektif dalam proses produksi. Tujuan melakukan penelitian ini adalah untuk memberikan perbaikan yang membantu mempermudah dan mempercepat proses pemasangan *body mic* tersebut. Oleh karena itu, dirancanglah sebuah *jig and fixture* dengan menggunakan metode analisis dengan bahan sisa material yang ada, kemudian merangkainya dengan sebuah desain yang di-*setting* untuk mempermudah proses perakitan. Alat yang dirancang adalah alat untuk melakukan pemasangan *part body mic*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan *jig and fixture* membuat proses perakitan *part body mic* menjadi lebih cepat dan efisien.

**Kata kunci:** *Body Mic, Jig, Fixture, Perakitan*

#### Pendahuluan

Pada setiap divisi di PT. Toa Galva Industries dilakukan perbaikan secara terus-menerus (*continuous improvement*). Begitu pun yang terjadi pada bagian *Auto Insection (AI)* agar dapat menghasilkan produk berkualitas yang diinginkan oleh konsumen. Berbagai cara dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut. Salah satunya dengan penggunaan alat bantu (*Jig and Fixture*) untuk proses perakitan yang ada di bagian (AI) agar dapat mengurangi waktu, tenaga, dan *reject* yang terjadi saat proses perakitan [1]. Proses perakitan yang dilakukan di PT. Toa Galva Industries pada bagian *Auto Insection (AI)* selama ini hanya dengan cara manual. Tidak ada alat bantu maupun pencekam benda kerja pada proses perakitan tersebut. Pengerjaan di proses perakitan menjadi lebih lama dan memerlukan tenaga yang lebih besar untuk melakukan proses tersebut. Hal ini sangat berpotensi menghasilkan *reject* pada proses perakitan yang masuk ke dalam kondisi

kerugian/barang apkiran (*spoilage*) yang bias mengurangi keuntungan (*profit*) bagi perusahaan. Tabel 1 adalah data pengerjaan pada proses perakitan sebelum adanya alat bantu [2]:

Tabel 1 Data Perakitan

No	Target	Kemampuan	Persentase (%)
	Produksi/Hari (pcs)	Produksi/Hari	
1	2500	2000	80%
2	1500	525	65%
3	1000	700	70%

Dengan adanya perancangan alat bantu (*jig and fixture*) pada proses perakitan *body mic* ini, diharapkan dapat mengurangi waktu, tenaga, dan *reject part* yang ditimbulkan sebagai akibat dari pengerjaan secara manual yang selama ini terjadi.

**Body Mic** merupakan komponen yang ada di dalam sebuah *microphone* yang berfungsi sebagai *casing* atau tempat *condenser* dan untuk jepit (*set clip on*) seperti pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1 *Body Mic*

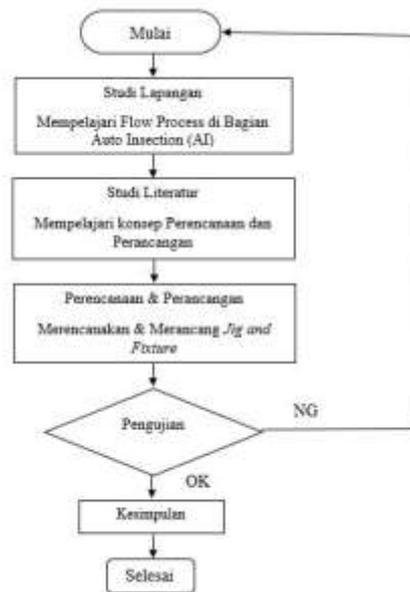
**Jig** adalah sebuah peralatan khusus yang berfungsi untuk memegang, menahan, dan menyokong benda kerja yang akan mengalami proses permesinan maupun perakitan dalam proses produksi agar dapat menghasilkan duplikasi *part* yang lebih akurat [3]–[6]. Perancangan *jig* dan *fixture* disesuaikan dan dikhususkan untuk memegang dan menopang benda kerja tertentu karena *jig* dan *fixture* termasuk ke dalam *dedicated fixture* atau dengan kata lain bahwa *jig* dan *fixture* dirancang guna kebutuhan benda kerja tertentu [3].

**Fixture** adalah sebuah alat khusus yang digunakan untuk menempatkan dan menahan dengan kuat sebuah benda kerja dalam posisi yang tepat selama operasi manufaktur. Pada umumnya *fixture* disertai dengan alat untuk menahan dan menjepit benda kerja [8]–[10]. Fungsi *fixture* dalam pemesinan digunakan untuk memposisikan benda kerja dan membatasi perpindahan benda kerja selama proses pemesinan. Untuk menjamin bahwa benda kerja diproses menurut dimensi dan toleransi yang telah ditentukan, maka benda kerja diletakkan dan dicengkam. Mengurangi deformasi benda kerja akibat pemotongan dalam pemesinan adalah hal yang penting untuk ketelitian hasil pemesinan [11].

Proses manufaktur meliputi operasi yang secara intensif menggunakan pemerkakasan, dimana pen-*fixture*-an merupakan aspek penting pemerkakasan yang mempengaruhi kualitas, biaya, dan waktu siklus produksi secara signifikan. Pada umumnya, *fixture* dirancang dan dikembangkan dengan cara *trial and error*. *Fixture* dikembangkan untuk manufaktur dan perakitan sehingga memberikan pemosisian benda kerja yang unik, teliti, dan tepat. *Fixture* sendiri dibagi menjadi menjadi dua jenis yaitu *single fixture* dan *modular fixture*. *Modular fixture* mempunyai konsep sederhana yaitu suatu sistem dimana terdapat bagian-bagian yang fleksibel yang dapat menahan dan memegang benda kerja sesuai dengan bentuk-bentuk benda kerja dengan waktu yang singkat, sehingga pengerjaan benda kerja dapat dilakukan dengan mudah dan lebih teliti. Dengan menggunakan alat bantu ini maka peletakan benda kerja dapat disesuaikan dengan proses permesinan yang dilakukan [12].

## Metode Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa langkah kerja yang dilakukan untuk mencapai hasil akhir sesuai dengan yang diharapkan seperti pada Gambar 2, yaitu: Studi lapangan, Studi literatur, Perencanaan dan perancangan desain, Pembuatan *jig and fixture*, Pengujian *jig and fixture*, dan Analisis.



Gambar 2 Alur Penelitian

Penelitian dilakukan di PT Toa Galva Industri yang bertempat di Jalan BIIE Blok C2 Kav. 7-9 Cikarang 17550 – Jawa Barat – Indonesia.

## Hasil dan Pembahasan

**Pengumpulan Data** pada penelitian ini terkait hal-hal sebagai berikut: Pengadaan material *acrylic* dan fiber (nilon) yang dibutuhkan, Membuat desain untuk proses perakitan benda kerja yang sesuai dengan ukuran produk, Proses pemotongan benda kerja sesuai dengan produk, Merapihkan hasil potongan, terutama bagian sisi material yang sudah dipotong, dan Mengelompokkan atau merakit beberapa bagian dari proses pembuatan *jig and fixture* tersebut [13].

**Persiapan Material dan Alat** dalam pembuatan *jig and fixture* ini adalah seperti pada Tabel 2 sebagai berikut[6]:

Tabel 2 Data Material

No	Material	Jumlah (pcs)
1	Plat <i>acrylic</i> (5 mm)	1
2	Lem	1
3	Fiber (nilon)	3

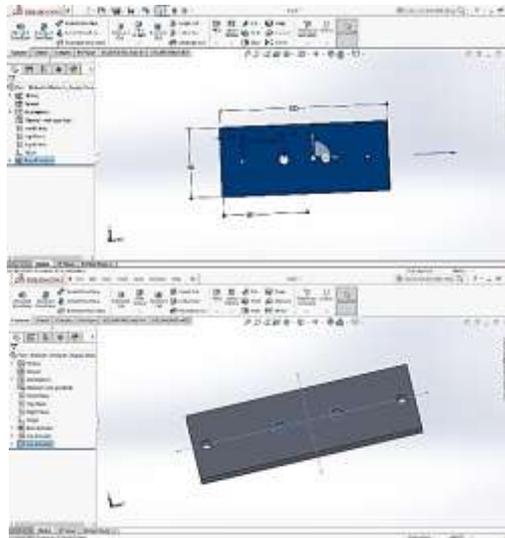
Selain material dalam pembuatan *jig and fixture* ini juga diperlukan alat-alat sebagai penunjangnya, berikut alat-alat yang dibutuhkan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 Data Alat

No	Alat	Jumlah (Unit)	Fungsi
1	Bor	1	Melubangi material
2	Laptop	1	Mendesain
3	Gergaji	1	Memotong
4	Spidol	1	Menandai
5	Mata Bor HSS (Ø7)	1	Mata pisau pada bor
6	Mata Bor HSS (Ø3)	1	Mata pisau pada bor
7	Gerinda	1	Menghaluskan permukaan

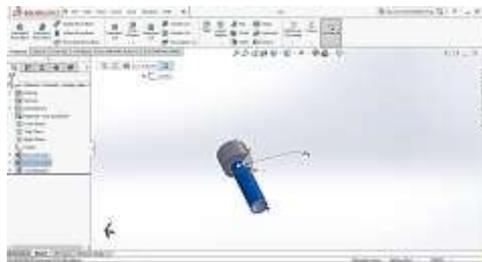
No	Alat	Jumlah (Unit)	Fungsi
8	Cutter	1	Memotong
9	Meteran	1	Mengukur
10	Obeng +	1	Mengencangkan baut
11	Baut (7 mm)	2	Mematenkan <i>Jig and Fixture</i>

Tahap desain selanjutnya adalah proses **Pembuatan Desain** *jig and fixture* untuk perakitan *body mic* seperti pada Gambar 3 yaitu [14], [15]:



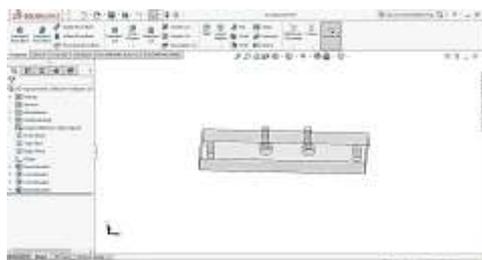
Gambar 3 Pembuatan Desain *Jig and Fixture* Untuk Perakitan *Body Mic*

Selanjutnya adalah proses pengerjaan desain *jig and fixture* untuk bagian ke dua (pin) seperti pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4 Pembuatan Desain *Jig and Fixture* Untuk Pin

Selanjutnya dilakukan proses pengerjaan desain perakitan kedua bagian tersebut seperti pada Gambar 5



Gambar 5 Pembuatan Desain *Jig and Fixture* Untuk Perakitan

Ada beberapa **Pertimbangan Desain Ekonomis** dalam proses desain, yaitu: Memanfaatkan material sisa, Memanfaatkan bahan yang ada di sekitar, Menggunakan material *acrylic* karena dapat meminimalisir resiko produk tergores (*reject*), Mudah untuk diproses selanjutnya.

**Pemakanan Pengeboran** adalah jarak perpindahan mata potong bor ke dalam lubang/benda kerja dalam satu kali putar mata bor. Besarnya pemakanan dalam pengeboran dipilih berdasarkan jarak pergeseran mata bor dalam satu putaran, sesuai dengan yang diinginkan. Pemakanan juga tergantung pada bahan yang akan dibor, kualitas lubang yang akan dibuat, kekuatan mesin yang ditentukan berdasarkan diameter mata bor.

Dalam proses pengeboran (*drilling*) material *acrylic* 120 x 40 mm terdapat 4 lubang yang akan dilakukan pengeboran. Oleh karena itu, harus ditentukan besarnya *spindle speed*, *feed rate*, *approach allowance*, *machining time*, dan *material rate of return*. Dari material dapat diketahui bahwa:

$$\begin{aligned} V_c &= 20-30 \text{ m/mm} \\ D &= 7 \text{ mm} \\ d &= 6 \text{ mm} \\ \text{Sudut } \theta &= 118^\circ \\ f &= 1 \text{ mm/rev} \end{aligned}$$

Langkah pertama adalah menentukan  $N$ /*spindle speed* (m/min)

$$\begin{aligned} N_{min} &= \frac{v \times 1000}{\pi d} = \frac{20 \times 1000}{3,14 \times 6} = \frac{20000}{21,98} = 909,92 \\ N_{max} &= \frac{v \times 1000}{\pi d} = \frac{30 \times 1000}{3,14 \times 6} = \frac{30000}{21,98} = 1364,88 \end{aligned}$$

Dari hasil yang didapatkan, maka  $N$  adalah 1100 rpm

Langkah kedua adalah menentukan nilai dari *feed rate*

$$fr = \frac{N \times F}{1000} = \frac{1100 \times 1}{1000} = 1,1 \text{ mm/min}$$

Langkah ketiga adalah menentukan *approach allowance*

$$\begin{aligned} A &= 0,5 D \tan\left(90 - \frac{\theta}{2}\right) \\ A &= 0,5 \times 7 \tan\left(90 - \frac{118^\circ}{2}\right) \\ A &= 3,5 \tan 31 \\ A &= 3,5 \times 0,60 \\ A &= 2,1 \end{aligned}$$

Langkah keempat adalah menghitung nilai *material rate of return*

$$MRR = \frac{\pi D^2 Fr}{4} = \frac{3,14 \times 7^2 \times 1,1}{4} = \frac{169,246}{4} = 42,31$$

Langkah kelima adalah menghitung nilai dari *machine time*

$$\begin{aligned} T_m &= \frac{d}{Fr} = \frac{6}{1,1} = 5,45 \text{ mm/min (Pengeboran tidak tembus)} \\ T_m &= \frac{t+A}{fr} = \frac{3+2,1}{1,1} = 4,64 \text{ min (Pengeboran tembus)} \end{aligned}$$

### Efek Hubungan Hasil Penelitian

Adapun efek atau dampak dari hasil penelitian tersebut terhadap hasil produksi seperti pada Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4 Perbandingan Sebelum dan Setelah Penelitian

Sebelum Penelitian	Setelah Penelitian
Pemasangan <i>body mic</i> memerlukan tenaga yang besar	Tidak perlu menggunakan tenaga yang besar
Waktu perakitan cukup lama	Waktu perakitan menjadi singkat
Target pengerjaan dalam sehari tidak tercapai	Target pengerjaan dalam sehari dapat tercapai
Produk <i>Not Good</i> (NG) banyak	Produk NG lebih sedikit
Luka pada jari tangan	Lebih aman

## Kesimpulan

Dari hasil penelitian dihasilkan kesimpulan beberapa kesimpulan, yaitu proses pembuatan *jig and fixture* pada proses *Auto Insection* (AI) dibuat dengan menggunakan 3 proses pengerjaan yaitu proses penggergajian, pengeboran dan penghalusan. Dengan adanya *jig and fixture* ini proses perakitan menjadi lebih cepat. Dengan adanya *jig and fixture output* produksi mengalami peningkatan. Pembuatan *jig and fixture* pada mesin *drill* disesuaikan dengan ukuran *part* yang akan diroses. Langkah desain dalam pembuatan *jig and fixture* ini dimulai dari gambar sketsa ke gambar 3D pada *software* SolidWork 2016.

## Daftar Rujukan

- [1] P. G. I. Toa, "Company Profile," *PT. Toa Galva Industries*, 2013. <https://toa.co.id/company-profile> (accessed Jul. 12, 2022).
- [2] P. G. I. Toa, "Product," *PT. Toa Galva Industries*, 2013. <https://toa.co.id/products> (accessed Jul. 12, 2022).
- [3] A. N. Fajar, I. Safera, M. Hustnusawab, and A. Sumpena, "Rancang Bangun jig and fixture Sebagai Pemosisi Bor Tangan," *Semin. Nas. Tek. Mesin*, pp. 175–180, 2015.
- [4] H. Prassetiyo, H. Taroepratjeka, and J. Felix, "Rancangan Jig dan Fixture untuk Proses Produksi Gear Belakang Sepeda Motor Yamaha," *Proceeding Seminar Nasional IV Manajemen dan Rekayasa Kualitas 2010*. 2010.
- [5] A. Mayssara A. Abo Hassanin Supervised *et al.*, "濟無No Title No Title No Title," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–33, 2019, [Online]. Available: [https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/MT\\_Globalization\\_Report\\_2018.pdf%0Ahttp://eprints.lse.ac.uk/43447/1/India\\_globalisation%2C\\_society\\_and\\_inequalities%28lsero%29.pdf%0Ahttps://www.quora.com/What-is-the](https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/MT_Globalization_Report_2018.pdf%0Ahttp://eprints.lse.ac.uk/43447/1/India_globalisation%2C_society_and_inequalities%28lsero%29.pdf%0Ahttps://www.quora.com/What-is-the).
- [6] J. Jufri, M. L. Sonjaya, and A. Ardi, "Rancang Bangun Alat Bantu Pelubang Plat," *Pros. Snitt Poltekba*, pp. 0–4, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.poltekba.ac.id/index.php/prosiding/article/view/404>.
- [7] C. Imama, "Penerapan Case Based Reasoning dengan Algoritma Nearest Neighbor Untuk Analisis Pemberian Kredit di Lembaga Pembiayaan," *J. Manaj. Inform.*, vol. 02, no. 01, pp. 11–21, 2013.
- [8] B. C. Tjiptady, R. Z. Rahman, R. F. Meditama, and G. Widayana, "Jig and Fixture Redesign for Making Reamer on Head Cylinder," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksba*, vol. 9, no. 1, pp. 32–41, 2021, doi: 10.23887/jptm.v9i1.32597.
- [9] A. Fyona, R. Hakim, and Afriandi, "Desain Jig & Fixture untuk Break Shoes Sepeda Angin," *J. Teknol. dan Ris. Terap.*, vol. 1, no. 2, pp. 38–42, 2019.
- [10] H. Prassetiyo, R. Rispianda, and H. Adanda, "Rancangan Jig Dan Fixture Pembuatan Produk Cover on-Off," *Teknoin*, vol. 22, no. 5, pp. 350–360, 2016, doi: 10.20885/teknoin.vol22.iss5.art4.
- [11] Karl T. Ulrich; Steven D. Eppinger, *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Jakarta: Salemba Teknika, 2001.
- [12] B. T. Pratama, *Perancangan Produk*. 2014.
- [13] E. Hady, "Jig dan Fixture," *Tek. Unsada*, pp. 1–13, 2008, [Online]. Available: [https://www.kompasiana.com/1991/jig-dan-fixture\\_55008c1aa3331130725112d6](https://www.kompasiana.com/1991/jig-dan-fixture_55008c1aa3331130725112d6).
- [14] A. Z. Uthami, *Solidworks: Alat Bantu Merancang Komponen dengan Mudah*. Bandung: Modula, 2010.
- [15] Hendi Saryanto; Darwin Sebayang, *Proses Desain Elemen Mesin Menggunakan Solidworks*. Yogyakarta, 2012.