

PERANCANGAN *FIXTURE IN JIG* SEBAGAI ALAT BANTU PROSES PRODUKSI CASEBASE DI PT TEAM METAL INDONESIA

Anton Efendi¹, Rizki Prakasa Hasibuan²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

² Dosen Program studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

e-mail: pb160410079@upbatam.ac.id

ABSTRACT

PT. Team Metal Indonesian (TMI) was established in 1997 in the field of manufacturing modular mechanical, electrical, and sub assys through various processes using machines to keep the survive and develop by innovating to improve the quality and quantity of production. Most of the production line used by this company uses machines with human labor as its operator. One of them is the bottom product, the open array case that continues to increase the number of production. But this process has several principal problems, namely, the low output and the high level of reject caused during the machining process. With the Quality Function Deployment method that is oriented to the Matrix House of Quality as a basis for obtaining information about consumer needs that are the basis of the design and development of the tool. So the purpose of this study was to design a fixture in the form of a fixture to help the process of creating material when the machining process was carried out. By applying the Quality Function deployment method in the design process, the results obtained are Portable Pokayoke / Mistake Proofing fixture with the results of an increase in output by 32% with better product quality

Keywords: *Metode Quality Function Deployment, Kebutuhan konsumen, Desain fixture dan Output.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini yang sangat pesat khususnya dibidang industri banyak perusahaan-perusahaan melakukan riset dan inovasi-inovasi untuk meningkatkan jumlah *output* produksi dan kualitas produk yang dihasilkan. Produk yang berkualitas merupakan wujud perusahaan dalam usaha meningkatkan jumlah produksinya dan menekan jumlah *reject* yang dihasilkan sekecil mungkin pada aktifitas produksi. Salah satu cara untuk memberikan kepuasan kepada pelanggan adalah memenuhi kebutuhan

pelanggan dengan cara mempercepat pemenuhan orderan dari pelanggan serta untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal adalah adanya proses produksi yang lancar tanpa adanya kemacetan-kemacetan. Hal ini akan tercapai apabila proses produksi pada lini produksi berjalan dengan lancar. Terutama untuk perusahaan produksi sebab kemacetan disatu proses produksi akan mempengaruhi proses produksi yang lain dan sebagai akibatnya target produksi perusahaan tidak akan terpenuhi. (Fajar, A.N., Safera, Hustnusawab, M., & Sumpena, A., 2017).

PT Team Metal Indonesia (TMI)

adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pembuatan komponen *mechanical*, *electrical*, dan *sub assy modular* melalui berbagai proses produksi yang berupaya untuk tetap *survive* dan berkembang dengan cara berinovasi untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksinya. Sebagian besar *line* produksi yang digunakan oleh perusahaan menggunakan tenaga manusia dengan atau secara manual. Salah satu produk yang dihasilkan *Casebase* dengan *Part Number* 4468887 yang terbuat dari material *aluminium*. Produk *Casebase* dilakukan proses pemesinan dengan menggunakan mesin *milling* (mesin frais) *type* Brother TC-S2D. Produk ini merupakan produk dengan permintaan produksi 10000 pcs perbulan. Berdasarkan data *output* perusahaan pada proses pemesinan, terdapat proses yang tidak mendapatkan hasil 10000 pcs dalam 1 bulan yaitu proses pemesinan pada proses kedua *milling* dengan waktu proses pemesinan 186 detik dan waktu *loading unloading* 60 detik sehingga *output* dalam satu hari 309 pcs dan *output* 7725 pcs dalam satu bulan sedangkan proses ketiga *milling* dengan waktu proses pemesinan 390 detik dan waktu *loading unloading* 60 detik sehingga *output* dalam satu hari 168 pcs dan *output* 4200 pcs dalam satu bulan, proses ketiga *milling* dilakukan proses pemesinan dengan menggunakan 2 mesin *milling*. Berdasarkan data *output* produksi *part number* 4468887 maka proses kedua *milling* akan menjadi *bottleneck* bila dijalankan dengan menggunakan satu mesin. Dalam proses pemesinan part yang dihasilkan tidak selalu sesuai harapan yaitu masih adanya part yang kualitasnya tidak sesuai (*reject*). Dari data *output* proses kedua *milling* yaitu 309 pcs dalam satu hari atau *output* 8034

pcs dalam sebulan (bulan januari 2021) terdapat *reject* rata-rata 100 pcs perbulan atau 1.244 % (*percent*) maka *output* yang *part* yang yang berkualitas (*part ok*) yaitu 7934 pcs dan *output* 47895 pcs dengan jumlah *reject* 607 pcs atau 1.268% *reject* selama 6 bulan.

Berikut adalah penyebab terjadinya *reject* pada part number 446887 proses kedua *milling*.1

1. *Reject* karena *set up* yaitu 2 pcs
2. *Reject* kerana *trouble shooting* yaitu 48 pcs
3. *Reject* karena pemasangan kurang dorong yaitu 90 pcs
4. *Reject* karena pemasangan salah orientasi yaitu 363 pcs
5. *Reject* karena listrik padam yaitu 7 pcs
6. *Reject* karena patah tool yaitu 55 pcs

Dari proses pemesinan yang banyak menggunakan tenaga dan kemampuan operator saat melakukan *loading unloading* material, maka tingkat kemampuan operator menjadi sangat penting untuk menghindari kesalahan saat *loading unloading* material ke mesin *milling* tersebut.

Berdasarkan jumlah *reject* proses pemesinan, maka tingkat *reject* yang paling banyak adalah pada saat pemasangan material ke ragum (*loading*) yaitu sebanyak 90 pcs akibat kurang dorong dan 363 pcs akibat terbalik pasang (*wrong orientation*). Dari data *output* dan data *reject* pada bulan januari 2021 – juni 2021 dengan jumlah *reject* sebanyak 453 pcs disebabkan dari proses *loading unloading* material.

Berdasarkan permasalahan *ouput* yang tidak mampu memenuhi permintaan dan sering terjadinya kesalahan pada proses kedua *milling* serta tingkat *reject* yang tinggi maka perlu dilakukan penelitian terkait peningkatan proses produksi *Casebase* agar lebih optimal

dengan merancang suatu *fixture in jig* di PT Team Metal Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA

Proses produksi merupakan suatu kegiatan berkelanjutan dalam menciptakan maupun menambah nilai atas faktor-faktor produksi yang ada sehingga dapat menghasilkan produk yang berguna. Suatu proses produksi yang bertujuan menciptakan nilai dapat dilihat pada proses produksi yang mengolah bahan baku menjadi barang setengah jadi atau barang jadi. Sedangkan proses produksi yang bertujuan untuk menambah nilai atau kegunaan suatu produk dapat dilihat pada proses produksi yang merubah barang setengah jadi menjadi barang jadi.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian merupakan keseluruhan dari perencanaan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mengantisipasi beberapa kesulitan yang mungkin timbul selama proses penelitian. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua variabel untuk proses pengolahan data, yaitu variabel dependen dan variabel independen. Variabel independen penelitian ini adalah desain *fixture in jig*, sedangkan variabel dependen adalah aktual dimensi produk yang dihasilkan oleh *milling*. Populasi dari penelitian ini adalah produk Casebase yang dihasilkan oleh mesin CNC *Milling*. Teknik pengambilan sampel dari penelitian ini adalah *purposive sampling*, yaitu sampel dipilih sesuai dengan kebutuhan alat (*fixture in jig*) yang dirancang. Sampel dari penelitian ini adalah produk Casebase dengan *part number* 4468887

Perancangan Alat (*Jig and Fixture*)

merupakan proses mendesain dan mengembangkan alat bantu, metode, dan teknik yang dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi dan produktifitas dengan volume produksi yang besar dan kecepatan produksi tinggi memerlukan alat bantu khusus. Dalam merancang alat bantu dibutuhkan data atau sumber seperti dimensi alat, material alat, proses produksi lat, dan cara penggunaan alat.

Adapun data yg telah dikumpulkan akan dianalisis dengan mengikuti langkah-langkah berikut:

1. Penentuan Dimensi dan Material Alat
2. Penentuan Proses Produksi Alat
3. Penentuan cara penggunaan alat
4. Analisis optimasi alat yang di rancang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk Casebase dengan *part number* 4468887 menjadi objek penelitian dilapangan sebagai masukan untuk pengembangan alat bantu proses produksi yang berupa *fixture*. Produk ini merupakan *part* yang melalui banyak proses pemesinan yaitu proses *slitting* (proses pemotongan *raw material*), proses *milling* 1, *milling* 2, dan *milling* 3, serta beberapa proses *manual handling* lainnya.



Gambar 1. Produk Casebase *part number* 4468887

Tabel 1. Klasifikasi data *reject*

No	Penyebab <i>reject</i>	Total <i>reject</i> (pcs)						
		Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Total
1	<i>Set up (Setting piece)</i>	2	0	0	3	0	0	5
2	<i>Trouble shooting</i>	5	10	5	8	14	9	51
3	<i>Loading no push to stopper</i>	15	17	25	18	22	24	121
4	<i>Loading wrong orientation</i>	28	27	31	29	28	39	182
5	<i>Electric off (alarm)</i>	2	1	2	0	0	3	8
6	<i>Broken tool</i>	13	8	12	4	9	7	53
7	<i>Bending</i>	16	18	13	17	10	8	82
	Total	81	81	88	79	83	90	502

Sumber : PT Team Metal Indonesia, 2021.

Alat kerja ini merupakan alat yang digunakan untuk mencekam material *Casebase* proses kedua *milling* yang dijadikan objek penelitian. Pada proses ini *fixture* menggunakan satu *clamp* saja sebagai alat bantu pencekaman material. Proses pencekaman dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Proses pencekaman material *fixture* in *jig* lama

Berikut adalah kelebihan dan kekurangan *fixture* lama, diantaranya:

1. Kelebihan

- Fixture* multifungsi, yaitu dapat digunakan untuk beberapa *part* number.
- Fixture* dapat digunakan untuk proses sebelumnya atau proses berikutnya.

2. Kekurangan

- Fixture* hanya mampu mencekam satu material dalam sekali proses.
- Fixture* tidak *pool proof poka yoke* sehingga mempunyai potensi salah *loading* material.
- Fixture* menggunakan vise / ragum untuk mencekam material dan harganya lebih mahal.
- Membutuhkan satu orang operator untuk setiap mesin.
- Fixture* tidak menggunakan *part* number.

Tabel 1. Tingkat kepuasan *fixture* lama

No	Kebutuhan	Tingkat Kepuasan					N	Jumlah	Rata-rata	Keterangan
		Skala Pengukuran								
		Tidak Puas	Kurang Puas	Cukup Puas	Puas	Sangat Puas				
		1	2	3	4	5				
1	Fixture mudah digunakan	0	1	5	4	0	10	32	3.2	Cukup puas
2	Fixture poka yoke	10	0	0	0	0	10	10	1	Tidak puas
3	Matrial yang dijalankan lebih dari satu	10	0	0	0	0	10	10	1	Tidak puas
4	Bahan yang kuat	0	0	5	5	0	10	31	3.1	Cukup puas
5	Fixture tahan lama dan tidak berkarat	0	0	6	4	0	10	34	3.4	Cukup puas
6	Fixture dilengkapi dengan part number	10	0	0	0	0	10	10	1	Tidak puas

Sumber: PT Team Metal Indonesia, 2021

Dalam melakukan perancangan produk alat bantu proses produksi yaitu *Fixture* produk *Case Base*, perancangan berdasarkan hasil inteprestasi kebutuhan pelanggan yang kemudian diinteprestasikan menggunakan *software autocad (ACAD)*.

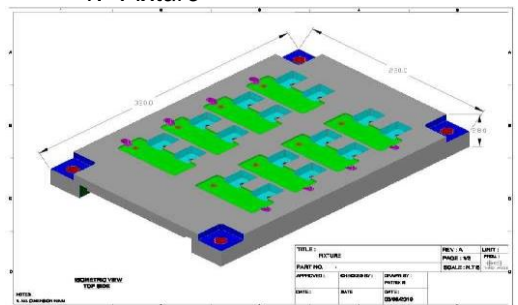
Berikut *technical response* yang dijadikan untuk perancangan *fixture*:

1. Bentuk *fixture portable* (*quick change*)
2. *Fixture multicavity*
3. *Fixture poka yoke*
4. *Fixture* di *EN plating*
5. *Fixture* menggunakan material *steel*
6. *Fixture* di lengkapi dengan *part*

number

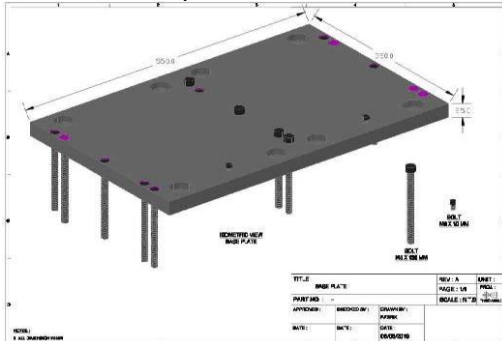
Berikut gambar rancangan *fixture* in jig dalam bentuk tiga dimensi.

1. *Fixture*



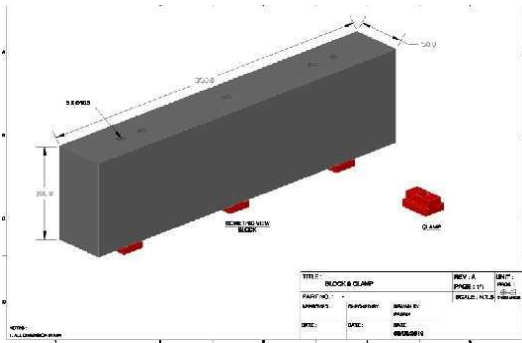
Gambar 3. Rancangan *fixture*

2. Base plate



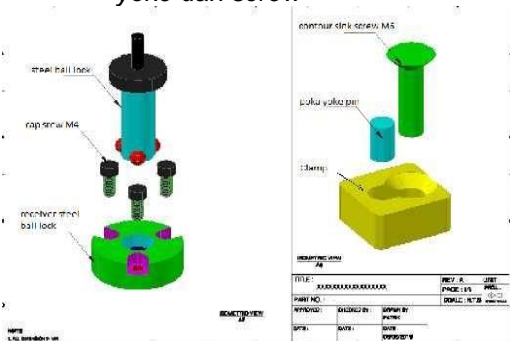
Gambar 4. Rancangan Base plate

3. Riser block



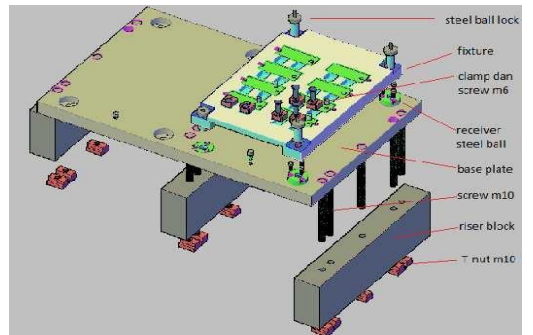
Gambar 5. Rancangan Riser block

4. Clamp, steel ball lock, pin poka yoke dan screw



Gambar 6. Rancangan Clamp, steel ball lock, pin poka yoke dan screw

Berikut gambar rancangan fixture in jig keseluruhan dalam bentuk tiga dimensi



Gambar 7. Rancangan fixture in jig keseluruhan

Perancangan fixture menggunakan metode *Quality Function Deployment* menghasilkan rancangan fixture dengan kriteria sesuai keinginan konsumen berikut kriteria

1. Fixture yang mampu mengidentifikasi kesalahan saat loading material yaitu fixture dengan poka yoke/mistake proofing agar tidak terbalik pasang saat pemasangan material.
2. Fixture mudah digunakan yaitu bentuk fixture portable dan quick change yang mudah dipindahkan saat loading fixture.
3. Fixture yang tahan lama dan tidak berkarat yaitu fixture yang di lapiisi EN plating dengan tujuan tahan terhadap perubahan suhu.
4. Fixture yang mampu running material lebih dari satu yaitu fixture multi cavity dengan tujuan mampu meningkatkan output.
5. Fixture dari bahan yang kuat yaitu fixture dari bahan material steel

dengan tujuan *fixture* tidak mudah rusak.

6. *Fixture* yang mudah diidentifikasi yaitu *fixture* dilengkapi dengan *part number* dengan tujuann *fixture* tidak tertukar dengan *part number* lain.

Dari pengamatan yang dilakukan oleh peneliti, kemudian melakukan perancangan pada *fixture in jig*

Berikut gambar *fixture Casebase* tampak depan



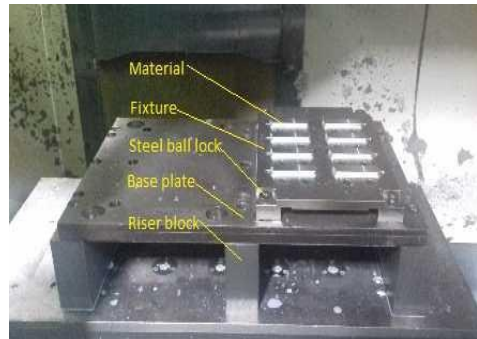
Gambar 8. *Fixture* tampak depan

Berikut gambar *fixture Casebase* tampak belakang



Gambar 9. *Fixture* tampak belakang

Berikut gambar *fixture casebase* setelah di *assembly*



Gambar 10. *Fixture* setelah di *assembly*

Perbandingan *Output Fixture in Jig* Baru dengan Lama dan Perhitungan *Percent Improve*

1. *Fixture in jig* lama

Waktu yang tersedia dalam 3 *shift* (20.25 jam / 72900 detik) dan jumlah unit dalam satu kali pemasangan (1 *fixture*) adalah 1 *pcs*.

Tabel 2. Target *Fixture in jig* lama

<i>Cycletime</i> (detik)	175
<i>Loading time</i> (detik)	60
1 Jam (detik)	3600

Target / jam (pcs)	15,319
Target / Shift (pcs)	103
Target / Hari (pcs)	309

Sumber: PT Team Metal Indonesia, 2021

unit dalam satu kali pemasangan (1 fixture) adalah 8 pcs.

2. *Fixture in jig* baru

Waktu yang tersedia dalam 3 shift (20,25 jam / 72900 detik) dan jumlah

Tabel 3. Target fixture in jig baru

Cycletime (detik)	163/1304
Loading time (detik)	15/120
1 Jam (detik)	3600
Target / jam (pcs)	20,224
Target / Shift (pcs)	136
Target / Hari (pcs)	408

Sumber: PT Team Metal Indonesia, 2021

Berdasarkan perhitungan *output fixture* lama dan *fixture* baru, *fixture* baru mendapatkan *output* lebih banyak dari *fixture* lama yaitu 99 pcs lebih banyak dan mengalami peningkatan *output* 32 % lebih banyak dari *fixture* lama.

3. *improvement Output* dan *Percent Improve*

$Improvement = \frac{\text{Target output fixture baru} - \text{target fixture lama}}{\text{target fixture lama}}$
 $= \frac{408 \text{ pcs} - 309 \text{ pcs}}{309 \text{ pcs}} = 32\%$
 $improve = 99 : 309 \times 100\% = 32\%$

Tabel 4. Perbandingan output fixture dan *percent improve*

<i>Percent improvement output</i> perhari			
<i>Fixture</i>	<i>Output</i>	<i>Improve</i>	<i>Percent</i>
<i>Fixture Lama</i>	309		
<i>Fixture Baru</i>	408	99	32.0388

Sumber: PT Team Metal Indonesia, 2021

satu hari ada beberapa factor yang mempengaruhi yaitu :

Berdasarkan table 4 perbandingan output fixture dan percent improve dalam

Tabel 5. Perbandingan siklus *cycle time*

<i>Indikator</i>	<i>Fixture in jig lama (detik/1 pcs)</i>	<i>Fixture in jig Baru (detik / 8 pcs)</i>
<i>Loading unloading</i>	60	15/120
<i>Cycle time</i>	175	163/1304

Sumber: PT Team Metal Indonesia, 2021

SIMPULAN

Penelitian menggunakan metode *Quality function deployment* menghasilkan rancangan sesuai dengan tujuan dari penelitian yaitu:

1. *Fixture* yang dirancang berjumlah dua (2) pasang dengan kapasitas masing-masing 8 *pieces* dan metode pemasangan material diluar mesin untuk meningkatkan jumlah *output* dan rancangan *fixture* dengan poka yoke/*mistake proofing* untuk mengidentifikasi bila terjadi kesalahan saat pemasangan material dan pemasangan *fixture* ke dalam mesin.
2. Dua (2) unit *Fixture* yang telah dibuat dengan kapasitas masing-masing 8 *pieces* ini mampu meningkatkan *Output* dari 309 pcs menjadi 408 pcs perhari atau meningkatkan *output* sampai 32 % dari *output fixture* lama dan *Fixture* yang dirancang dengan poka yoke/ *mistake proofing* mampu mengidentifikasi kesalahan-kesalahan saat pemasangan material maupun pemasangan *fixture* sehingga tidak ada lagi *reject* material yang disebabkan dari kesalahan pemasangan material.

DAFTAR PUSTAKA

ABRAHAM MOODY K. (2018). *Prioritised Engineering Design*

Requirements of Gas Turbine Engine by QFD. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 05(01).

Ginting, M. (2017). *Desain Dan Rancang Bangun Alat Bantu Press Tool Untuk Meningkatkan Produktivitas Ukm Metal Furniture Di Kota Palembang*. 9, 33–42.

(Fajar, A. N., Safera, I., Hustnusawab, M., & Sumpena, A., 2017, hal. Rancang bangun jig and fixture sebagai pemosisi bor tangan I . POLITEKNIK NEGERI JAKARTA, 175–180.)

	Biodata penulis pertama, Anton Efendi, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam
	Biodata Penulis kedua, Rizki Prakasa Hasibuan , S.T., M.T., ASCA. merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam. Penulis banyak berkecimpung di bidang design.