

## Rancang Bangun *Jig and Fixture Survival Knife* untuk Proses *Taper Grinding* pada Mesin *Grinding*

Agung Husada Setiyo Nugroho<sup>1\*</sup>, Tri Tiyasmihadi<sup>2</sup>, Ali Imron<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111, Indonesia<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Perancangan dan Konstruksi Kapal, Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111, Indonesia.<sup>2,3</sup>

E-mail: agunghsn.69@gmail.com<sup>1\*</sup>

---

**Abstract** – Perkembangan manufaktur pada industri di Indonesia sangatlah cepat dengan didukung dengan berkembangnya dari teknologi dibidang manufaktur. Berkembangnya industri manufaktur menjadi peningkatan daya tarik konsumen atau produsen. Salah satu peralatan yang menjadi daya tarik yaitu penggunaan alat bantu (*jig and fixture*). *Jig and fixture* merupakan salah satu peralatan pemegang benda atau penopang benda satu ke benda lainnya untuk melakukan penggandaan komponen secara presisi dan akurat. Tugas akhir ini melakukan penelitian dengan cara melakukan rancang bangun *jig and fixture survival knife* untuk proses *tapper grinding* pada mesin *surface grinding*. Tahapan dalam melakukan rancang bangun *jig and fixture* adalah memahami bentuk, dimensi, serta mengetahui karakteristik mesin yang akan digunakan untuk produksinya. Dengan demikian maka dapat menghitung gaya yang terjadi pada *jig and fixture*. Berdasarkan hasil dari rancangan *jig and fixture survival knife* untuk proses *tapper grinding* dihasilkan setiap sisinya hanya mampu untuk melakukan pencekaman 1 sisi saja. Dimensi dari *jig and fixture survival knife* akan dibagi menjadi dua. Yang pertama untuk *tapper gerinda* bagian atas yaitu panjang 350mm dan lebarnya 120mm. Untuk bagian kedua yaitu *tapper gerinda* bagian bawah panjang 350mm dan lebar 150mm. Dari percobaan yang dilakukan dihasilkan kepresisian dan keakurasian dari *tapper gerinda* dalam sekali setting sesuai dimensi yang diinginkan.

**Keywords:** *jig and fixture, survival knife, gerinda*

---

### 1. PENDAHULUAN

*Jig and fixture* merupakan suatu alat bantu pemegang benda kerja produksi yang digunakan dalam membuat penggandaan komponen secara presisi dan akurat. Menghubungkan antara alat potong atau alat bantu lainnya dan benda harus dijaga untuk mendapat kelurusannya. Maka dibutuhkan *jig and fixture* yang didesain untuk memegang, menopang dan memposisikan setiap bagian sehingga setiap pemesinan yang dilakukan sesuai dengan batas spesifikasi. Dengan menggunakan perkakas bantu ini nantinya diharapkan produk yang akan dihasilkan mempunyai ketelitian tinggi atau presisi. Dengan dibuatkan *jig and fixture* ini, maka diharapkan tidak perlu lagi *skill* operator dalam operasi manufaktur yang memiliki kemampuan khusus atau memiliki ketrampilan tinggi. Pengerjaan manufaktur dapat lebih mudah untuk mendapatkan kualitas produk yang lebih presisi atau laju produksinya lebih tinggi dengan dibuatkan *jig and fixture*.

Perusahaan manufaktur yang bergerak pada replikasi produk salah satunya yaitu perusahaan yang membuat peralatan *survival*. Untuk saat ini peralatan *survival* yang beredar di pasaran sangat beragam. Perusahaan menawarkan produk dengan desain yang sangat beragam model jenis desainnya sehingga konsumen bisa memilih

sesuai selera. Pada akhirnya para produsen berlomba – lomba untuk menghasilkan produk dengan kualitas terbaik. Dari banyaknya produk *survival, knife* merupakan salah satu diantaranya. *Survival knife* merupakan komponen yang digunakan untuk berpetualang di hutan – hutan atau tempat lainnya. *Survival knife* di desain dengan bermacam – macam desain untuk menyesuaikan penggunaannya atau kebutuhannya, meski terbilang sederhana namun kepresisian dan akurasi sangat penting untuk proses pemotongan nantinya. Proses *machining survival knife* di lakukan dengan kebutuhan yang konsumennya. Desain *survival knife* nantinya bisa dikerjakan untuk produksi massal, hasilnya akan sulit untuk sama dari produk sebelumnya dengan produk selanjutnya. Sehingga diperlukan alat bantu (*jig and fixture*) untuk mempermudah proses *machining*.

### 2. METODOLOGI

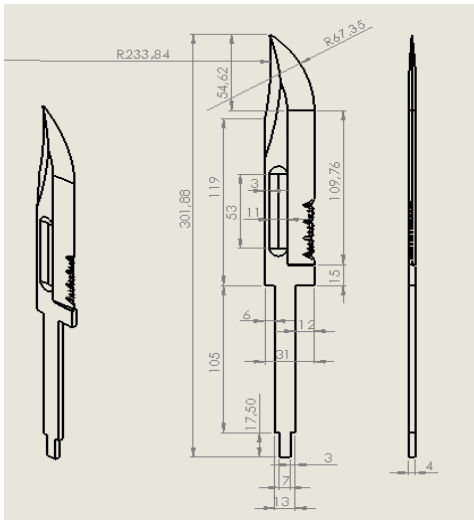
Penelitian ini dilakukan di PT. Indoprime Gemilang Engineering. Pengumpulan data dilakukan dengan penyebaran kuesioner kepada karyawan PT. Indoprime Gemilang Engineering terutama pada bagian departemen desain dan lapangan. Daftar kebutuhan dibuat untuk memudahkan dalam pembuatan konsep desain. Apabila sudah dibuat konsep desain maka

dilakukan penyaringan konsep desain dan penilaian konsep desain untuk menentukan nilai konsep desain paling tinggi untuk dijadikan produk jadi.

## 2.1 Pengumpulan Data

### 2.1.1 Detail Survival Knife

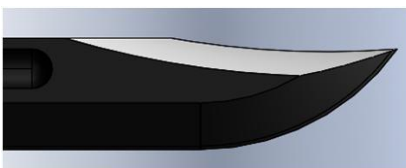
Penentuan produk yang akan menjadi bahan dalam machining menggunakan *jig and fixture*. Berikut adalah gambar *detail drawing* dari *survival knife* yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Survival knife

### 2.1.2 Bagian Atas

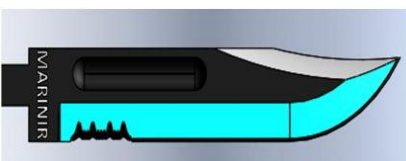
Proses pembuatan taper grinding bagian atas akan di buatkan *jig and fixture*. *Jig and fixture* yang dibuat hanya untuk satu sisi tidak bisa bolak-balik. Akan duatkan dua buah *jig and fixture* untuk bisa membuat dua buah sisi yang diinginkan.



Gambar 2. Survival knife untuk proses taper grinding bagian atas

### 2.1.3 Bagian Bawah

Proses pembuatan taper grinding bagian bawah akan di buatkan *jig and fixture*. *Jig and fixture* yang dibuat hanya untuk satu sisi tidak bisa bolak-balik. Akan duatkan dua buah *jig and fixture* untuk bisa membuat dua buah sisi yang diinginkan.



Gambar 3. Survival knife untuk proses taper grinding bagian bawah

### i. Material Survival Knife

Material yang digunakan untuk membuat survival knife adalah material berjenis baja karbon tinggi atau *tool steel* yaitu material SKD 11 dengan menggunakan standar *JIS*. SKD 11 merupakan jenis baja tahan karat berkualitas tinggi, memiliki sifat kekerasan yang tinggi dan tahan aus.

### ii. Produk manual

Waktu yang diperlukan pada produk manual yaitu 35 menit untuk satu pisaunya. Hasil dari produksinya tidak selalu sama untuk lebar dari hasil pengerindaan. Tingkat kemiringan sudutnya belum tentu sama antara pertama dengan produk selanjutnya. Tingkat kekasaran produknya selalu berbeda – beda.



Gambar 4. Survival knife manual

## 2.2 Pembuatan Konsep Desain

Dari spesifikasi produk *survival knife*, maka selanjutnya diterapkan pada konsep desain. Pada tahap pembuatan konsep desain ini dibutuhkan lebih dari satu atau dua konsep desain. Semakin banyak konsep desain yang dibuat juga dapat membantu untuk memperbanyak pilihan konsep desain yang akan digunakan.

## 2.3 Penyaringan Konsep Desain

Proses penyaringan konsep ini dilakukan untuk membandingkan konsep desain yang sudah kita buat dengan produk *survival knife*. Apabila konsep desain tidak lebih baik dibandingkan produk *survival knife*, maka konsep desain tidak dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya.

## 2.4 Pemilihan Konsep

Pada tahap ini adalah tahapan terakhir dalam memilih konsep desain yang akan dijadikan sebuah produk dan dikembangkan. Kriteria dalam pemilihan konsep tersebut adalah

1. Bahan
2. Ukuran
3. Berat
4. Fungsi
5. Harga
6. Desain

#### a. Perancangan Jig And Fixture

Pada tahap ini penggambaran model *jig and fixture* awal dilakukan dengan menggunakan *softwaresolidwork*. Jika gambar sudah sesuai dengan rancangan, maka pembuatan program nc bisa dilakukan. Pembuatan program nc dilakukan pada *softwaremastercam*.

#### b. Perhitungan Dan Analisa Jig And Fixture

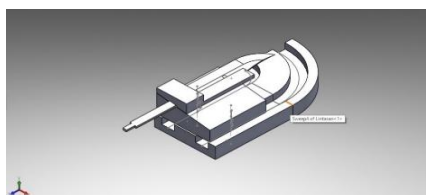
Analisa *jig and fixture* dilakukan untuk mengetahui defleksi terhadap rancangan yang dibuat ketika mendapat gaya saat proses machining. Analisa *jig and fixture* menggunakan *software solidwork*. Berdasarkan hasil dari analisa defleksi dengan *softwaresolidwork* yang didapat akan dibandingkan dengan hasil dari perhitungan manual dari defleksi yang terjadi. Hasil dari perhitungan baik secara manual atau menggunakan *softwaresolidwork* harus lebih kecil dari defleksi yang diijinkan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pembuatan Konsep Desain

Dari daftar kebutuhan produk, maka akan didapatkan spesifikasi produk yang diharapkan dan selanjutnya diterapkan pada konsep desain. Pada penelitian ini dibuatlah 5 konsep desain yang nantinya akan dipilih untuk diwujudkan menjadi sebuah produk. Berikut adalah 5 konsep desain yang sudah dibuat :

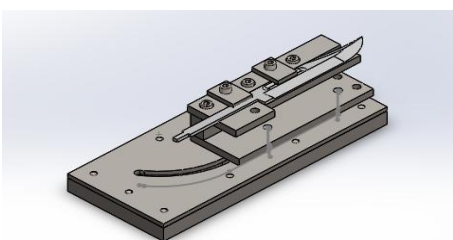
##### 1. Konsep Desain Taper Grinding



Gambar 5. Konsep 1

Pada konsep desain *tapper* bagian bawah 1 ini jig dapat memiliki lintasan 2 yang sejajar. Untuk proses pemasangan dan pelepasan pisau dilakukan dengan cara melakukan pelepasan *clamp* tutupnya. *Clamp* yang digunakan pada konsep ini yaitu menggunakan baut dengan jumlah *clamp*nya ada 1 buah. Dari konsep *jig and fixture* ini memiliki ukuran yaitu 287mm x 130mm dan meterial yang digunakan dalam pada konsep ini SS 400.

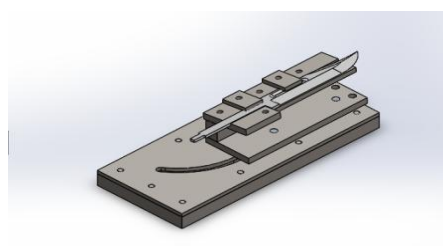
##### 2. Konsep Desain Taper Grinding



Gambar 6. Konsep 2

Desain *tapper* bagian bawah 2 ini jig memiliki satu buah lintasan. Untuk proses pemasangan dan pelepasan pisau dilakukan dengan cara melakukan pelepasan *clamp* tutupnya. pada konsep ini untuk menghasilkan kepresisian dari kemiringan pisau yang mau diasah yaitu  $7^\circ$ . Pada kosep ini yang miningingan yaitu pada *part* penjepit bawah. Hasil dari konsep ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan *clamp* ini yaitu tidak memerlukan material banyak untuk pencekamannya. Untuk kekurangannya yaitu pembuatan *machining*nya yang lumayan rumit karena ada sebagian yang berbentuk 3d. Dari konsep *jig and fixture* ini memiliki ukuran yaitu 350mm x 150mm dan meterial yang digunakan dalam pada konsep ini SS 400.

##### 3. Konsep Desain Taper Grinding



Gambar 7. Konsep 3

Pada konsep desain *tapper* bagian bawah 3 ini jig memiliki satu buah lintasan. Untuk proses pemasangan dan pelepasan pisau dilakukan dengan cara melakukan pelepasan *clamp* tutupnya. pada konsep ini untuk menghasilkan kepresisian dari kemiringan pisau yang mau diasah yaitu  $7^\circ$ . Pada konsep ini yang miningingan yaitu pada *part* balok penyangga. Hasil dari pencekaman ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan konsep ini yaitu pengerjaan *machining*nya lebih mudah karena bentuk partnya yang 2d. Untuk kekurangannya yaitu tidak semua pisau dicekam. Dari konsep *jig and fixture* ini memiliki ukuran yaitu 350mm x 150mm dan meterial yang digunakan dalam pada konsep ini SS 400.

##### 3.1 Matrik Penilaian Konsep

Dibuatlah sebuah tabel penilaian konsep yang dapat membantu memilih dari 3 konsep yang sudah dibuat yang nantinya akan dijadikan 1 produk jadi. Desain, efisiensi waktu, efisiensi waktu, presisi, berat jig, sistem pencekaman termasuk sebagai kriteria seleksi penilaian konsep.

Tabel 1: Tabel penilaian konsep taper bawah

Kriteria Seleksi	Bobot	Matrik Penilaian Konsep							
		Konsep Produk							
		Konsep 1		Konsep 2		Konsep 3		Referensi	
Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot	Rate	Skor Bobot		
Desain	30%	4	1,2	4	1,2	5	1,5	3	0,9
Efisiensi waktu	20%	2	0,4	3	0,6	2	0,4	3	0,6
presisi	30%	4	1,2	4	1,2	5	1,5	3	0,9
Berat Jig	10%	2	0,2	2	0,2	2	0,2	3	0,3
Sistem Pencekaman	10%	4	0,4	3	0,3	5	0,5	3	0,3
Bobot Total	100%								
Nilai Absolut		16	3,4	16	3,5	19	4,1	15	3
Nilai relatif (%)		24%	24%	24%	25%	29%	29%	23%	21%

### 3.3 Hasil Pengujian Jig

Tabel 2: Pengujian pertama

Data	Taper Bawah		Taper Atas	
	Sisi Depan	Sisi Belakang	Sisi Depan	Sisi Belakang
Panjang	16 mm	16 mm	70,2 mm	70,3 mm
Lebar	15,1 mm	15,5 mm	8,1 mm	8,1 mm
Tebal	1,5mm	1,5 mm	1,4 mm	1,4 mm
Waktu	28,30 menit	28,10 menit	23,35 menit	24,00 menit

Tabel 3: Pengujian kedua

Data	Taper Bawah		Taper Atas	
	Sisi Depan	Sisi Belakang	Sisi Depan	Sisi Belakang
Panjang	15,5 mm	15,5mm	70,3 mm	70,3 mm
Lebar	15,1 mm	15,1 mm	8 mm	8 mm
Tebal	1,5mm	1,5 mm	1,4mm	1,4 mm
Waktu	30,25 menit	28,50 menit	22,15 menit	21,55 menit

Tabel 4: Pengujian ketiga

Data	Taper Bawah		Taper Atas	
	Sisi Depan	Sisi Belakang	Sisi Depan	Sisi Belakang
Panjang	15,4 mm	15,4 mm	70,3 mm	70,3 mm
Lebar	15 mm	15 mm	8 mm	8 mm
Tebal	1,4 mm	1,4 mm	1,4 mm	1,4 mm
Waktu	30,00 menit	29,30 menit	22,45 menit	22,30 menit

### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pembuatan dan pengujian *jig and fixture* yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk perancangan *jig and fixture survival knife* menggunakan *software solidwork*, serta diperlukan data tentang pisau terlebih dahulu, maka dapat menentukan dimensi dari *jig and fixture* tersebut. Pembuatan program cam pada *software mastercam X5*, kemudian dilakukan pembuatan kode NC sebagai kode yang akan dijalankan pada mesin cnc, ketika setting X, Y, Z dan beda panjang sudah dilakukan maka dapat dilakukan *proses machining*.

3. Perhitungan gaya yang terjadi *jig and fixture survival knife* ada 2 yaitu gaya defleksi dan gaya potong waktu pemakanan pada mesin *surface grinding*.
4. Pengaplikasian *jig and fixture* pada produk *survival knife* dilakukan dengan cara memasang *jig and fixture* pada mesin *surface grinding*, melakukan setting terlebih dahulu pada pada meja kerja di mesin *surface grinding*, kemudian *jig and fixture* dijalankan dengan cara pendorongan manual, setelah itu dihasilkan sebuah produk *survival knife* yang memiliki kepresisian dan akurasi.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Batan, I.M.I. (2012). **Desain Produk**.Inti Karya Guna, Surabaya.
- [2] Edward G. Hoffman. (1996). **Jig and fixture design**. Delmar Pub, London.
- [3] El-Reedy. (2015). **Marine Structural Design Calculation**. Butterworth, Heinemann.
- [4] Ganjar, D. (2012). **Pemrograman CNC dan Aplikasi Didunia Industri** . Informatika, Bandung.
- [5] Gere, J. dan Timoshenko, S.(1972). **Mekanika Bahan Jilid 1 dan 2 Edisi Keempat**. Erlangga, Jakarta
- [6] Musidi, M Dan Rahmat, T. (2013). **Teknik Pemesinan Gerinda**. Direktorat Jendral Pendidikan Menejemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional. Indonesia.
- [7] Mustafa (2012). *Kaji Numerik Dan Eksperimental Lentutan Balok Baja Karbon St 60 Dengan Tumpuan Engsel – Rol*. **Jurnal Mekanikal**, Vol. 3 No. 1: 221-230 ISSN 2086 – 3403, Palu.
- [8] Rahmatullah, Y., Karuniawan, B. W., & Bisono, F. (2018, January). Perancangan Dan Pembuatan Jig Untuk Proses Drilling pada CNC Router. In Conference on Design and Manufacture and Its Application (Vol. 1, No. 1, pp. 105-110).
- [9] Ulrich, K dan Eppinge, S.(2001). **Product Design and Development**. Mc Graw-hill, singapore