



# KALPIKA

*Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*

Volume 1, Nomor 1, JANUARI 2017

JURNAL

**Kis Yoga Utomo\*)**

*ANALISA KERUSAKAN TURBINE WHEEL TURBOCHARGER PADA UNIT TRUK PENGANGKUT BATU BARA DAN OPTIMASI PEMELIHARAAN SERTA USAHA PENCEGAHAN KERUSAKANNYA*

**Erwin Firmansyah\*) dan Tatang Subagdja\*\*)**

*PENGARUH KEKERASAN MATERIAL ALUMINIUM TYPE AL99.5 F11 TERHADAP KEPRESISIAN UPPER GASKET PADA PROSES STAMPING*

**Lukman\*) dan Muchayar\*\*)**

*ANALISIS KERUSAKAN BEARING PADA GEARBOX AGITATOR MIXING TANK MENGGUNAKAN VIBROMETER (SKF CMA100-SL)*

**Aric Kurniawan\*) dan Denny Prumanto\*\*)**

*PERANCANGAN JIG - CHECK FIXTURE BRACKET CENTER SUPPORT BEARING D17 UNTUK PERIODICALLY CHECK SAAT PROSES PRODUKSI DI PT "X"*

**Denny Prumanto\*)**

*PERBAIKAN KUALITAS TOP CASE UNTUK PENINGKATAN QCD PRODUKSI DI PT. YOI*

**Tatang Subagdja \*)**

*PENERAPAN LEAN MANUFACTURING DENGAN METODE FMEA UNTUK MENGURANGI WASTE PRODUK WOOD WORKING DAN PARTICLE BOARD*



J. KALPIKA	VOL.1	N0.1	HAL 1 - 53	Jakarta JANUARI 2017	ISSN 18297552
------------	-------	------	---------------	----------------------------	------------------



# KALPIKA

*Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*

Volume 1, Nomor 1, Januari 2017

## STAF REDAKSI

<b>Penasihat</b>	: Dr. Harjono Padmono Putro, S.Kom., M.Kom
<b>Ketua</b>	: Ir. JP. Damanik, M.Si
<b>Penyunting</b>	: Prof . Dr. Ir. Bambang Teguh P, DEA Dr. Didit S. R, MM Dr. Suwanda, ST., MT Ir. Muchayar, MT Chotim Subandi, S Kom, MT
<b>Penyunting Pelaksana</b>	: Afri Sujarwanto, ST Andika, ST
<b>Sekretariat</b>	: Satrio Y, ST Sutarto

## Alamat redaksi

Universitas Krisnadwipayana  
Kampus Jatiwaringin, Jakarta PO. BOX 7774/Jat.CM  
Telp. : 021-846 2229, Fax : 021-84998529  
E-mail : Jurnal\_kalpika@wowmail.com  
[Jurnal\\_kalpika@gmail.com](mailto:Jurnal_kalpika@gmail.com)

JAKARTA 13077

JURNAL

## DAFTAR ISI

1. Analisa Kerusakan *Turbine Wheel Turbocharger* pada Unit Truk Pengangkut Batu Bara dan Optimasi Pemeliharaan serta **Usaha** Pencegahan Kerusakannya  
Oleh : *Kis Yoga Utomo<sup>w)</sup>* ..... 1 - 10
2. Pengaruh Kekerasan Material Aluminium *Type Al99.5 F11* Terhadap Kepresisian *Upper Gasket* Pada Proses *Stamping*  
Oleh **Erwin Firmansyah<sup>n)</sup>** dan **Tatang Subagdja<sup>\*\*) )</sup>** ..... 11 - 16
3. Analisis Kerusakan Bearing Pada *Gearbox Agitator Mixing Tank* Menggunakan *Vibrometer (Skf Cma100-SI)*  
Oleh : *Lukman<sup>\*)</sup>* dan *Muchayar<sup>\*\*)</sup>* ..... 17 - 24
4. Perancangan jig – check fixture bracket center support bearing d17 untuk periodically check saat proses produksi di PT " X "  
Oleh : *Aric Kurniawan<sup>\*)</sup>* dan *Denny Prumanto<sup>\*\*)</sup>* ..... 25 - 33
5. Perbaikan Kualitas *Top Case* Untuk Peningkatan *QCD* Produksi di PT. YOI  
Oleh : *Denny Prumanto<sup>\*)</sup>* ..... 34 - 41
6. Penerapan *Lean Manufacturing* Dengan Metode *Fmea* Untuk Mengurangi *Waste* Produk *Wood Working* Dan *Particle Board* Di *Pt Xyz*  
Oleh : *Tatang Subagdja<sup>\*)</sup>* ..... 42 - 53

## Dari Redaksi

Ulang tahun adalah sinar matahari. Begitulah sering dikatakan orang-orang bijak maksudnya, beranjak dari ulang tahun, masa depan diharapkan akan senantiasa bersinar-sinar seperti matahari.

Akan tetapi , sinar matahari "terpaksa" harus kami lihat secara berbeda , dalam kaitan dengan ulang tahun pertama *kalpika*. Sinar matahari bagi kami, adalah simbol sumber energi yang, oleh karena itu, harus kami mentaatkan seefektif dan seefisien mungkin, sinar matahari sebagai symbol, kami para pengurus *kalpika*. ingin terus menerus berenergi alias bersemangat untuk menghadirkan *kalpika* kepada anda tepat pada waktunya melalui simbol matahari, berangkat dari ulang tahun pertama, *kalpika* ingin bertekad senantiasa mengunjungi anda. bukan malah surut dan kemudian lenyap ditelan waktu.

*Kalpika*, sebagai jurnal yang bervisi sebagai wadah unggulan penelitian (dalam makna luas), mengenai teknik dunia permesinan, setidaknya sudah mengawali kiprahnya melalui sajian naskah yang bervariasi (namun tetap terikat oleh visinya), mulai dari penelitian murni empirik hingga penelitian yang bersifat terobosan filosofis. Hingga tahun pertama kelahirannya, *kalpika* pun sudah membuktikan kekonsistennannya pada jadwal terbit. Hal ini, tentu saja berkat hubungan baik dengan relasi-relasi kami, terutama para kontribusi naskah. Oleh karena itu, dalam rangkamenjelang hari ulang tahun pertama *kalpika*, kami ingin mengucapkan terimakasih para relasi kami itu, termasuk juga kepada Anda, para pembaca.

Ulang tahun adalah sinar matahari. Ungkapan orang-orang bijak, dalam kaitan ini, akan kami jadikan simbol mengenai sinar matahari yang setia mengunjungi kita setiap pagi. Kami pun akan berupaya setia mengunjungi Anda sesuai jadwal, Kontaklah terus kami, berilah kami masukan konstruktif, sehingga kesetiaan kami senantiasa terjaga.

Selamat membaca (Red)

# PERANCANGAN JIG – CHECK FIXTURE BRACKET CENTER SUPPORT BEARING D17 UNTUK PERIODICALLY CHECK SAAT PROSES PRODUKSI DI PT " X "

Aric Kurniawan\*) dan Denny Prumanto, ST., MT\*\*)

, Teknik Mesin, Universitas Krisndwipayana  
Jl.Raya Jatiwaringin, Pondok Gede, Jakarta Timur. Jakarta 13077  
Phone : 082114804750

## Abstrak

*Perkembangan industri otomotif di Indonesia saat ini didukung dengan berkembangnya teknologi dalam bidang manufaktur. PT.X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri underbody frame chassis untuk mobil penumpang ( kategori 1 ), Logistic Small ( kategori 2 ) dan Logistic Medium ( kategori 3 ). Pada akhir tahun 2015 PT.X mendapatkan project dari customer sebuah Produk komponen underbody passenger car yaitu Bracket Center Support Bearing D-17 (BCSB D-17). BCSB D-17 merupakan salah satu komponen body mobil yang menopang propeler shaft . Karena volume order produksi yang cukup banyak dan harus memenuhi tuntutan kualitasnya maka dibutuhkan alat pendukung dalam proses pengecekannya yaitu dengan menggunakan Jig - Check Fixture. Metode pengecekan menggunakan Jig = Check Fixture pada perancangan ini merupakan salah satu agenda Cost Reduction Program di PT "X" , yaitu mempercepat proses pengecekan. diharapkan dalam perancangan Jig - Check Fixture ini dapat menghasilkan Jig - Check fixture yang baik, aman, dan dapat menghasilkan produk yang berkualitas.*

*Kata kunci : Bracket Center Support Bearing D-17 , Jig - Check Fixture*

## 1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan dunia industri otomotif modern masa kini dimana sudah mengarah kepada perdagangan bebas, dimana masyarakat dunia sudah sangat leluasa untuk keluar masuk untuk bersaing dibidang industri otomotif dalam suatu negara yang sedang berkembang seperti di Indonesia yang sama-sama kita kenal baru-baru ini ini dengan istilah MEA (Masyarakat Ekonomi Asean).

Oleh karena itu mau tidak mau siap tidak siap harus berbenah diri dalam menghadapi ketatnya persaingan di era sekarang ini. Kelanjutan akan suatu usaha tidak hanya di pengaruhi oleh kebijakan pemerintah saja, melainkan oleh persaingan pasar yang semakin kompetitif.

Kualitas produk menjadi faktor yang sangat penting agar produk - produk yang kita buat dapat bersaing di pasar dunia . Sebagai faktor yang sangat penting

dalam kelanggengan suatu usaha, inipun tidak lepas dari kualitas sumber daya manusia dalam menjalankan operasionalnya. Kita di tuntut untuk lebih Profesional dalam menangani hal ini. Sedikit demi sedikit dan secara terus menerus kita harus dapat belajar dan mengembangkan diri agar dapat bersaing dengan kompetitor-kompetitor yang semakin banyak di negara kita ini. Bersumber dari ide-ide yang sederhana dan gagasan-gagasan baru harus dapat dikembangkan sebagai suatu metode yang ampuh dalam menangani, mengontrol, dan menjalankan usaha. Perlahan tapi pasti dimulai dari sekarang kita harus dapat menerapkan sebagian dari hidup kita tentang kualitas produk, efisiensi, efektif dan pentingkan pengembangan diri.

Sebagaimana kita ketahui bersama bahwa PT "X" merupakan sebuah perusahaan yang sebagian besar Sahamnya adalah milik Astra Otopart yang bergerak

di bidang manufaktur komponen underbody otomotif yang sudah sekian lama di percaya oleh beberapa customer ATPM di Indonesia. hal ini tentunya tidak lepas dari kemampuan tenaga – tenaga kerjanya yang profesional disamping penerapan manajemen sistem yang di anut adalah *Toyota Production System (TPS)*.

Walaupun telah di terapkan Berbagai manajemen gaya Jepang yang telah di akui kehebatannya dalam suatu proses produksi manufaktur , namun dalam kenyataannya tidak semudah yang kita bayangkan untuk dapat menjamin hasil produksi sebuah produk yang baik. Bukan saja pengaturan akan kelancaran jalanya proses produksi saja yang haru kita pahami, pengertian akan pengaruh antar proses menjadi sesuatu yang sangat penting untuk di mengerti. Karena di dalam proses itulah akan terjadi kesalahan-kesalahan dan penyimpangan-penyimpangan yang dapat menjadi faktor timbulnya barang-barang “NG” (*Not Good*) atau tidak sesuai dengan Standard.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian Umum *Jig - Check Fixture*.

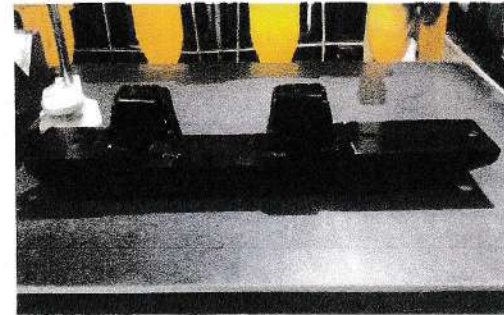
Menurut Edgard G.Hoddman (1996), jig dan fixture adalah sebuah alat bantu yang digunakan pada proses manufaktur, sehingga menghasilkan duplikasi part yang akurat. *Jig- Check fixture* dibuat secara khusus sebagai alat bantu proses produksi maupun proses pengecekan suatu produk hasil produksi yang bertujuan untuk mempermudah dalam petingan material yang seragam, bentuk dan ukuran dalam jumlah yang banyak (*mass product*) serta untuk mempersingkat waktu produksi maupun pengecekan.

*Jig* (pengarah) diartikan sebagai suatu alat untuk mengontrol dan mengarahkan alat potong dalam sebuah proses pembentukan benda kerja sedangkan *fixture* (penempat) adalah alat

lainnya yang berfungsi untuk memegang melokasikan dan menjamin benda kerja agar tetap berada pada posisinya

### 2.2 *Bracket Center Support Bearing (BCSB) D17*

*Bracket Center Support Bearing* merupakan sebuah komponen *underbody* yang berada di kerangka sebuah mobil pabrikan Toyota-Daihatsu (Xenia-Avanza) yang berfungsi untuk menopang Gardar. Bentuk *Bracket Center Support Bearing* komponen mobil ini ada beberapa variasi pada edisi sebelumnya Mobil Xenia Avanza menggunakan *Bracket Center Support Bearing* type D01N . Pada akhir tahun 2015 Pabrikan asal jepang tersebut kembali berinovasi untuk meluncurkan produk baru agar tetap bisa bersaing di pasaran yaitu New Xenia-Avanza yang beberapa komponennya pun banyak yang dilakukan perubahan, salah satunya pada *Bracket- Center Support Bearing* nya. Untuk edisi terbaru nya ini di kenal dengan *Bracket Center Support Bearing D17*.



Gambar 2.3 *Bracket Center Support Bearing D17*

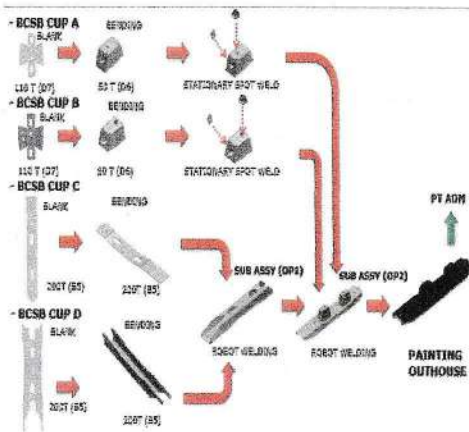
### 2.3 Komponen-Komponen *Bracket Center Support Bearing D - 17*

*Bracket Center Support Bearing* merupakan part *Assembly* yang terdiri dari beberapa *single part* yang di satukan dengan proses pengelasan (*Welding*), *Signature Part* tersebut adalah :

- a. Cup A

- b. Cup B
- c. Cup C
- d. Cup D
- e. Nut Weld M8 x 1.25
- f. Nut Weld M10 x 1.25

Komponen Cup A, Cup B, Cup C, Cup D sendiri merupakan bentukan dari Material Sheet yang di proses Press (stamping) *Blank - Forming (Bending)*.



Gambar 2.4 Alur proses produksi *Bracket Center Support Bearing D - 17*

### 2.4 Metode Perancangan VDI 2221

Perancangan merupakan proses pengambilan keputusan yang dipakai untuk mengembangkan system teknik yang melibatkan sifat manusiawi. Merancang berarti menyusun dan mendapatkan hal-hal baru. Merancang dapat benar-benar baru atau pengembangan produk yang sudah ada sehingga mendapatkan peningkatan performa.

Secara umum perancangan terbagi dalam tiga jenis yaitu :

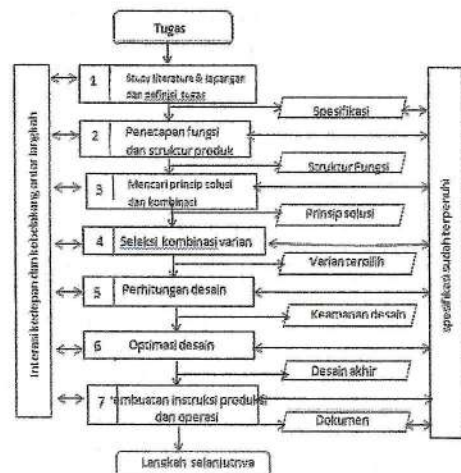
- Perancangan orisinal (*Original Design*), yaitu perancangan yang melibatkan ketelitian dengan prinsip solusi orisinal untuk sebuah sistem (rencana, pengerjaan atau perakitan) yang sama atau sebuah tugas baru

- Perancangan adaptif (*Adaptif Design*) yaitu perancangan yang melibatkan penyesuaian pada system yang telah ada (merupakan solusi dari prinsip yang sama dari yang pernah ada) untuk sebuah tugas. Perancangan ini merupakan bagian dari perancangan orisinal atau sering disebut perakitan saja.
- Perancangan Varian (*varian Design*) yaitu perancangan yang melibatkan kegiatan merubah dimensi atau menyusun aspek yang pasti dari sistem yang telah dipilih dengan fungsi dan tujuan yang diinginkan dari konsep dasar.

Perancangan dengan menggunakan metode VDI 2221 (*Verein Deutcher Ingenieure*) merupakan salah satu metode untuk penyelesaian permasalahan dan pengoptimalan penggunaan material, teknologi dan keadaan ekonomi. Ide dan pengetahuan merupakan sumber dasar dari perancangan produk guna memenuhi permintaan konsumen dan demi keuntungan semua pihak tentunya.

### 3. METODOLOGI PERANCANGAN

Berikut ini adalah langkah-langkah perancangan *Jig - Check fixture* untuk Bracket Center Support Bearing D17 dengan menggunakan metode perancangan VDI 2221



Gambar 3.1 Langkah perancangan

### 3.1 Studi Literatur & Lapangan dan Definisi Tugas

Dalam merancang jig dan fixture untuk Bracket Center Support Bearing d17 fase awal melakukan studi literature dan pengecekan di lapangan kemudian dilanjutkan untuk menentukan spesifikasi teknik. Tahapan-tahapan dalam menentukan spesifikasi teknis adalah sebagai berikut:

### 3.2 Identifikasi Pengguna (user)

Langkah awal dalam perancangan Jig - Check fixture ialah dengan mengidentifikasi kebutuhan pengguna dengan melihat analisa potensi pasar, di bawah ini merupakan tabel yang menyajikan potensi pasar dari jig & fixture untuk bracket center support bearing D-17 yang di lihat dari berbagai macam aspek :

Tabel 3.1 Analisa Potensi Pasar

Segmentasi Pasar	Pasar Pertama
	Industri Otomotif ( Passenger Car )
Targeting pasar	industri Otomotif skala nasional dan internasional
Positioning Produk	Jig - Check fixture yang dapat menghasilkan produk BSCB D17 yang sesuai dengan standar

### 3.3 Menyusun Persyaratan /Keinginan Pelanggan

Dalam pengambilan informasi mengenai keinginan pelanggan digunakan dua cara yaitu dengan wawancara dengan pelanggan dan survey. Berikut tabel keinginan pelanggan hasil wawancara :

Tabel 3.2 Hasil Wawancara

NO	Faktor	Keinginan
1	Handling	Jig & fixture yang mudah saat pemasangan & pelepasan part
2	Desain	Jig & fixture yang ergonomis
		Jig & fixture dengan desain yang minimalis tetapi mencakup aspek fungsi yang di kehendaki
4	Durability	Jig & fixture dengan komponen yang tidak cepat rusak
5	Safety	Adanya sistem safety pada jig & fixture

### 3.4 Menyusun Spesifikasi Teknis

Setelah dilakukan wawancara dan mengetahui Point-point penting dimensi produk, maka fase selanjutnya ialah menyusun spesifikasi teknis. Dengan membedakan sebuah persyaratan apakah sebagai kebutuhan (demand) atau keinginan (wishes) yang dapat pada tabel di bawah ini

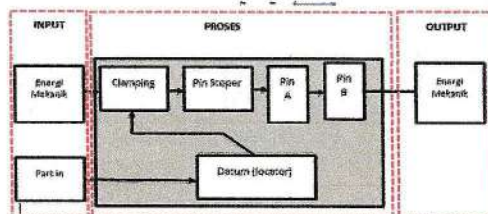
Tabel 3.3 Requirement list Jig-Check Fixture

D / W	Requirements
Geometri	
D	Desain jig diusahakan ergonomis untuk mempermudah operator saat pengoperasian
W	Bentuk kompak dan kokoh
D	Panjang = ± 720 mm
D	Lebar = ± 200 mm
W	Tinggi = ± 296 mm

W	Pengecekan lubang (hole) menggunakan pin
Kinematika	
D	Gerakan dari jig trasniasi
W	minimum handling
Energy	
D	-
W	-
Material	
W	Main Base : S45C
W	Pin datum : S45C
Safety	
D	Aman bagi pengguna ( user )
Perawatan	
D	Perawatan mudah dilakukan

### 3.5 Penetapan Fungsi dan Struktur Produk

Setelah diketahui spesifikasi teknis maka dilanjutkan dengan fase yang ke dua yaitu menentukan fungsi dan struktur produk. Tahapan dalam fase kedua ini yaitu:



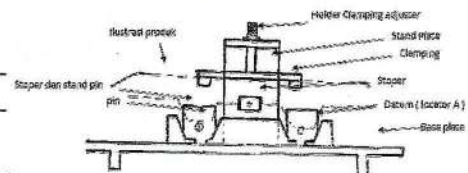
Gambar 3.5 Aliran Struktur fungsi

### 3.6 Mencari Prinsip Solusi dan Kombinasi

Setelah didapatkan struktur bagian dan aliran struktur fungsi fase selanjutnya ialah mencari alternative-alternatif dari masing-masing fungsi dan mencari kombinasi dari setiap fungsi.

#### a. Alternatif konsep satu

Alternatif konsep pertama yang didapat matriks morfologi adalah (1A - 2B - 3B - 4A - 5A ). Berikut adalah sketsa dari alternatif satu :

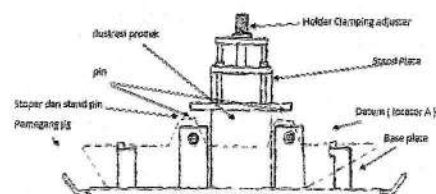


Gambar 3.7 Alternatif Konsep 1 Jig – Check Fixture BCSB D-17

Pada alternatif satu ini posisi produk (*part*) menghadap kebawah, yaitu bagian Cup A dan Cup B yang memposisikan *part* pada lokator, posisi pencekaman ( Clamping ) pada bagian Cup D , menggunakan 1 buah silinder *adjuster* untuk *clamping* , untuk lokator menggunakan base datum ditengah-tengah diantara Cup A dan Cup B, kelebihan dari alternatif 1 ini adalah pembuatan dan perawatan *clamping* lebih simpel karena hanya menggunakan 1 buah silinder,

#### b. Alternatif konsep dua

Alternatif konsep kedua yang didapat matriks morfologi adalah (1B – 2A – 3A – 5B ). Berikut adalah sketsa dari alternatif yang kedua :



Gambar 3.8 Alternatif Konsep 2 Jig – Check Fixture BCSB D-17

Pada alternatif kedua ini posisi produk (*part*) menghadap keatas, dalam desain seperti ini bagian Cup D yang memposisikan *part* pada Datum base plate ,posisi pencekaman ( Clamping ) pada bagian Cup A dan Cup B , menggunakan 2 buah silinder *adjuster* untuk *clamping* , untuk lokator hanya menggunakan Base datum dikiri dan di kanan , kelebihan dari alternatif 2 ini adalah dari segi berat lebih ringan, karena tidak membutuhkan base datum locator yang ada di tengah (



Center) part, secara proses handling lebih mudah karena bagian yang datar (Flat) yang dijadikan acuan untuk Datum base plate, selain itu juga lebih Fleksibel karena pegangan jig nya di desain agar mudah di pindahkan (Portable).

### 3.7 Membagi Solusi Utama menjadi Modul-Modul

Setelah didapat alternatif desain maka selanjutnya dilakukan evaluasi desain dengan pohon analisa dan kemudian dengan penilaian dari alternatif desain. Pemilihan alternatif desain diambil dari beberapa kriteria yang harus dipenuhi oleh Jig - Check fixture yang akan dipilih

Tabel 3.6 Pembobotan 1 dari segi operasional dan desain Jig - Check fixture

No	Aspek	Kriteria Evaluasi	B (74)	Parameter	Rating	
					Alternatif 1 (74)	Alternatif 2 (74)
1	Safety	Aman bagi operator	10	Kemudahan	5	5
2		Aman saat pengoperasian	7,65	Kemudahan	3,65	4
3	Handling	Praktisitas	10	Pengoperasian	4	6
4		Penyusunan part	10	Pengoperasian	4	6
5		Pengambilan F.O	16,43	Pengoperasian	4,43	6
6	Durability	Kestabilan komponen	8,3	Jika jigs	4,15	4,15
7		Mesin clamp	9	Bentuk desain	4	5
8	Ergonomi	Kemudahan perawatan	9,45	Ergonomis	4,73	4,73
9		Desain base plate	9	Bentuk	4	5
10	Ergonomi	Desain clamp	8,25	Bentuk	3,55	5
11		Desain stand base dan stoper	5,4	Bentuk	3,4	5
Jumlah			100		44,11	55,39

Maka dari itu setelah analisa dan pembobotan untuk perancangan jig & fixture Bracket Center Support Bearing D17 dari dua varian yang ada dipilih varian ke 2 karena dari segi operasional mempunyai nilai lebih tinggi, dan dari segi keakuratan dimensi mampu menjaga titik-titik critical dimana disebutkan dalam data Capability, 2 Critical point bersinggungan dengan bagian Jig - Check fixture alternatif 2.

## 4. PERHITUNGAN DAN ANALISA

### 4.1 Perhitungan Desain Jig - Check Fixture

Setelah mendapatkan alternatif desain maka tahap selanjutnya adalah menghitung dari desain tersebut. Perhitungan dimulai dari perhitungan

spesifikasi Jig - Check fixture, Keku Material Jig - Check Fixture, dan dimensi produk terhadap jig - Check Fixture.

### 4.2 Data Spesifikasi Jig & Check Fixture

#### a. Spesifikasi Jig & Check Fixture

- Panjang : 727 mm
- Lebar : 200 mm
- Tinggi : 296,5 mm
- Material Rangka : S45C
- Material Base Jig : S45C

### Perhitungan Baut Stand

Diketahui :

Berat Jig - Check Fixture (m) = 25,86

Z = 4 baut (stand utama) Maka b masing-masing

$$m = \frac{25,86}{4} = 6,465 \text{ kg}$$

$$f_c = 1,2 \text{ (Reff : Sul)}$$

Kiyokatsuga, 1997, hal : 301)

$$w = 1,2 \times 6,465 \text{ kg} = 7,758 \text{ kg}$$

$$\text{Gaya pengencangan baut } (F_o) = 0,6 \times$$

$$\sigma_a$$

(Reff : Mekanika & Elemen mesin, 125)

$$F_o = 0,6 \times 0,785 \times 64 \times 343 = 10339,3$$

Bahan baut yang digunakan steel SH

20 NHX dengan Tegangan tarik

izinkan ( $\sigma_a$ ) : 343 N/mm<sup>2</sup> (Reff :

Supplier PT X, B18.3.1M - 8 x 1.25

Hex SHCS -- 20NHX )

Baut yang akan digunakan ialah bau

dengan d= 8 mm, p = 1.25. U

menentukan tegangan tarik yang t

dapat dihitung dengan persamaan .

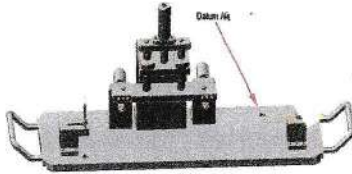
$$\sigma_t = \frac{W}{A_t} = \frac{W}{\frac{\pi}{4}(D - 0,9382p)^2} = \frac{F}{\frac{\pi}{4}(D - 0,9382p)^2}$$

$$= \frac{(1,2 \times 7,758) \times (10339,3)}{\frac{\pi}{4}(8 - 0,9382 \times 1,25)^2} = 289,40 \text{ N/mm}^2$$

Didapat  $\sigma_t < \sigma_a$  maka baut M8 aman

### 4.3 Desain Jig & Check Fixture dengan gambar komputer (CAD)

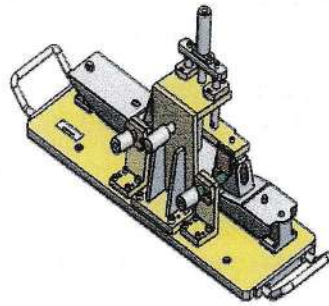
Setelah dilakukan perhitungan komponen dengan perhitungan manual langkah selanjutnya yaitu menterjemahkan hasil konsep desain yang telah dijelaskan di bab sebelumnya menggunakan aplikasi *autocad* dan dilanjutkan kepada proses fabrikasi di PT "X".



Gambar 4.3 Jig - Check fixture untuk BCSB D-17



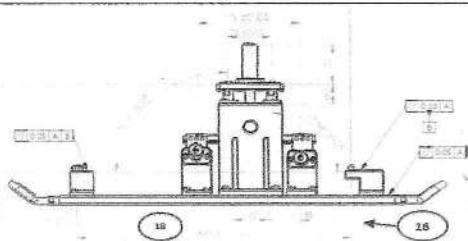
Gambar 4.4 Produk BCSB D-17



Gambar 4.5 Jig - Check fixture dengan produk BCSB D-17

#### 4.4 Analisa pengukuran dimensi Produk BCSB D17 Terhadap Jig - Check Fixture.

jarak antar pin (pin to pin) pada Jig - Check fixture sebagai berikut :



Gambar 4.7 Penyesuaian Jarak Hole Pada produk terhadap Jig - Check

Tabel 4.1 Standart Distance Hole to Hole dan Pin to Pin

Poin No	Distance Hole to hole pada BCSB D-17	Distance Pin to pin Pada Jig - Check Fixture	Keterangan
16	85,7 ± 1	85,7 ± 1	Sesuai
18	473,2 ± 1	473,2 ± 1	Sesuai

Dan selanjutnya untuk menjawab hipotesis pada perancangan Jig - Check Fixture BCSB D-17 ini dilakukan pembuktian pengukuran actual terhadap distance hole to hole yang ada pada produk dan distance pin to pin pada Jig - Check Fixture nya, pengambilan data dilakukan sebanyak 5 kali, berikut data hasil pengukurany:

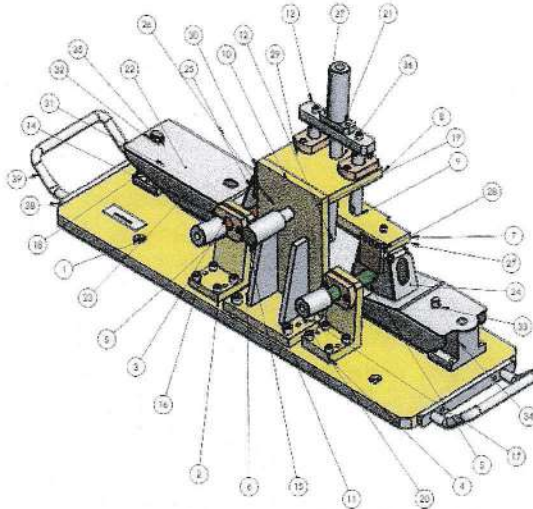
No	Std	Hasil Pengukuran		Deviasi	Toleransi	Keterangan
		Distance Hole to hole pada BCSB D-17	Distance Pin to pin Pada Jig - Check Fixture diambil dengan menggunakan CMM			
1	473,2	472,95	472,73	-0,22	= 1	Masuk dalam standar
2		473	472,73	-0,27	= 1	Masuk dalam standar
3		473	472,73	-0,27	= 1	Masuk dalam standar
4		472,93	472,73	-0,2	= 1	Masuk dalam standar
5		472,8	472,73	-0,07	= 1	Masuk dalam standar
1	85,7	85,87	85,85	-0,02	= 1	Masuk dalam standar
2		85,86	85,85	-0,01	= 1	Masuk dalam standar
3		85,85	85,83	-0,02	= 1	Masuk dalam standar
4		85,85	85,83	-0,02	= 1	Masuk dalam standar
5		85,5	85,33	-0,17	= 1	Masuk dalam standar

Tahapan selanjutnya adalah analisa pengukuran diameter lubang (*hole diameter*) pada produk BCSB D - 17 dan diameter pin (*pin diameter*) pada Jig - Check Fixture. Pada proses ini dibutuhkan keakuratan dikarenakan diameter pin pada Jig - Check Fixture akan digunakan sebagai stoper produk saat produk berada di posisi di *locator Base plate Jig*.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran diameter Hole dan diameter Pin

No	Hasil Pengukuran						Deviasi	Toleransi	Keterangan
	Dimensi pin pada Jig - Check Fixture		Dimensi Hole pada produk BCSB D-17						
	P	L	P	L	P	L			
1	10,964	9,955	11,372	10,017	0,408	0,062	± 0,5	Masuk dalam standar	
2	17,937	11,953	18,26	17,398	0,343	0,445	± 0,5	Masuk dalam standar	

Penjelasan gambar dimensi & komponen Jig - Check fixture



Gambar 4.12 Komponen Jig - Check Fixture BCSB D-17

Keterangan Gambar di jelaskan dalam tabel berikut :

Tabel 4.4 Keterangan Gambar Jig - Check fixture BCSB D-17

No	Nama Part	Material	Dimensi	Qty	Treatment
1	Main Base	S45C	600 x 200 x 15	1	-
2	Stand Plate 1	S45C	100 x 50 x 15	1	-
3	Bushing Pin 9 mm	S45C	50 x 30 x 25	4	-
4	Stand Plate 2	S45C	91 x 50 x 52	1	Harden
5	Pin 15 mm	S45C	∅ 15 x 80	2	-
6	Stand Plate 3-1	S45C	72 x 110 x 179	1	Harden
7	Plate holder Pin	S45C	228 x 45 x 12	1	-
8	Stand Plate 3-2	S45C	110 x 93 x 12	1	-
9	Shaft BCSB	S45C	∅ 15 x 24	2	Harden
10	Pin 15 mm	S45C	∅ 15 x 16	2	Harden
11	Stand Plate 3-3	S45C	45 x 8 x 100	2	-
12	Stand Plate 3-4	S45C	22 x 8 x 40	2	-
13	Plate holder shaft	S45C	115 x 24 x 12	1	-
14	Hex Socket Cone M5 x 16 mm SHCS	SHCS	-	22	-
15	Pin Stopper	S45C	∅ 25 x 115	1	Harden
16	Hex Socket Cone M6 x 20 mm SHCS	SHCS	-	8	-
17	Hex Socket Cone M8 x 20 mm SHCS	SHCS	-	4	-
18	Hex Socket Cone M8 x 20 mm SHCS	SHCS	-	2	-
19	Hex Socket Cone M3 x 16 mm	SHCS	-	1	-
20	Holder Pin	S45C	∅ 25 x 40	2	-
21	Support Holder Shaft	S45C	∅ 25 x 70	1	-
22	Cup C Rev	-	-	1	-
23	Cup D Rev	-	-	1	-
24	Cup A Rev	-	-	1	-
25	Cup B Rev	-	-	1	-
26	Pin 8 mm	S45C	∅ 8 x 21	2	Harden
27	Stopper Cup A 1	S45C	40 x 35 x 8	1	-
28	Stopper Cup A 2	S45C	42 x 25 x 7	1	-
29	Stopper Cup B 1	S45C	40 x 35 x 9	1	-
30	Stopper Cup B 2	S45C	41 x 35 x 9	1	-
31	Base Datum Round 1	S45C	60 x 40 x 9	1	-
32	Pin Datum 12 x 18	S45C	12 x 18 x 19	1	Harden
33	Pin Datum 10 x 11	S45C	10 x 11 x 20	1	Harden
34	Base Datum Round 2	S45C	65 x 60 x 49	1	-
35	EDX3	-	-	4	-
36	Stopper TMB	S45C	∅ 15 x 36	1	-
37	Plate Support Holder	S45C	50 x 20 x 8	1	-
38	Plate Holder Handle	S45C	160 x 5 x 15	2	-
39	Handle	S45C	-	2	-

4.5 Analisa Terhadap keuntungan menggunakan Jig-Check Fixture Pengecekan produk BCSB D-17 menggunakan Jig - Check Fixture tentunya lebih cepat daripada pengecekan yang dilakukan secara manual sehingga waktu kerja operator yang melakukan pengecekan lebih efisien, berarti penurunan waktu proses pengecekan menggunakan Jig - Check Fixture disimulasikan terhadap efek biaya :

Tabel 4.5 Simulasi penurunan biaya Menggunakan Jig-Check Fixture

Unitas	Setan	Keterangan
Volume Order Customer	21000	Pcs
Waktu Kerja Produksi / hari	12	HR
Volume produksi / hari	1750	Pcs
Schedule Produksi di PT K	3	Shift
Tanggal produksi / Shift	120	Pcs
Schedule Pengemasan / Shift	9	Pcs (20) = 1 orang = 1 shift = 1
C/T Pengemasan Manual	360	'
C/T Pengemasan Menggunakan Jig - Check Fixture	45	'
Reduksi Waktu Pengemasan / Pcs	315	'
Waktu Kerja yang lama @C/Clock dalam 1 hari (1 Shift)	27	Pcs
Pennunam C/T Pengecekan	600	142 orang
Jam Kerja Operator dalam 1 hari (Shift 1 + Shift 2 + Shift 3) = 7-65 = 31.5 jam	1200	Meat

Gaji Pokok + Transport Operator / bulan  
 Rp. 3800.000 + Rp. 700.000 :  
**4500.000**  
 Gaji Pokok + Transport Operator / Hari  
 Rp. 4500.000 / 22: **Rp. 204.545**  
**Total Penghematan / hari:**

$$\frac{Rp. 204.545 \times 142}{1290}$$

: **Rp. 22.516**

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan Jig - Check Fixture BCSB D-17 akhirnya diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari segi safety *Jig – Check Fixture* aman digunakan bagi operator dan aman bagi produk .
2. Dari segi *handling* mudah bagi operator untuk memposisikan dan mengambil part.
3. Dari Segi kemampuan untuk digunakan secara berulang – ulang (*repeat ability*) *Jig – Check Fixture* ini cukup baik karena selain bahan yang di gunakan lebih keras daripada produk yang akan di *check* beberapa komponen dilakukan proses *harden*.
4. Dari segi desain *Jig – Check Fixture* ini mempunyai kelebihan yaitu mudah dipindahkan (*portable*) karena di lengkapi dengan pegangan (*handle*).
5. Kesimpulan Terhadap penurunan Biaya (*Cost Saving*) :
6. Pengecekan menggunakan *Jig – Check Fixture* mampu menghemat waktu pengecekan sekitar 142 menit / hari, dan bila di konversikan dengan biaya operasional operator yang melakukan pengecekan yaitu Rp. 22.516 / hari.
7. Spesifikasi *Jig & Check Fixture*  
 Panjang : 727 mm  
 Lebar : 200 mm  
 Tinggi : 296,5 mm  
 Material Rangka: S45C  
 Tegangan tarik maksimum ( $\sigma_B$ ) : 569 N/mm<sup>2</sup>  
 Tegangan tarik yang izinkan ( $\sigma_A$ ) : 343 N/mm<sup>2</sup>  
 Modulus elastisitas : 200 GPa

## 5.2 Saran

Pada tahap awal (*initial masspro*) pengecekan menggunakan *Jig – Check Fixture* ini sebaiknya dilakukan pengecekan 100 % sebagai jaminan bahwa *Jig – Check Fixture* ini layak digunakan, dalam kurun waktu tertentu setelah dinyatakan tidak ada part yang *defect*, quantity part yang di *check* dapat dikurangi hingga batas minimal yang telah disepakati ( 9 pcs per *batch* produksi ).

*Jig – Check Fixture* yang telah di fabrikasi ini merupakan alat yang akan digunakan secara terus menerus, oleh karenanya Penulis menyarankan agar *Jig – Check Fixture* ini juga di kalibrasi secara periodik untuk menghindari *Flow – out* produk yang tidak sesuai dengan standart.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Arif F ; Mekanika dan Elemen Mesin , PPPPTK BOE, Malang, 2013
2. Hoffman Edward, G ; *Jig and Fixture Design* , Delmar, 2004
3. Komara, Asep Indra ; Aplikasi Metoda VDI Pada Proses Perancangan Welding Fixture untuk sambungan Cerobong Dengan Teknolohi CAD/CAE , Politeknik Negeri bandung , Bandung, 2014
4. Muchayar, ; Buku Ajar Konsep Desain , Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana , Jakarta, 2011
5. Sularso, Elemen Mesin, Pradnya Paramitha, Jakarta, 1980
6. Webb R M, ; *Jig and Fixture Design* , The Institution Of Production Engineers, London, 1973