

Perancangan *Drilling Jig Fixture* untuk *Flange Drum Spinner* di PT. Melu Bangun Wiweka

Meri Rahmi^{1*}, Natasya Azizia Putri², Akbar Robiyana³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Bandung

Email: meri@de.polman-bandung.ac.id

Informasi Artikel:

Received:
31 Juli 2025

Accepted:
27 April 2026

Available:
20 Mei 2026

ABSTRAK

Salah satu proses pembuatan ban adalah *building*. Proses ini dapat dilakukan menggunakan mesin *drum spinner*. Mesin ini memerlukan komponen *flange* sebagai penghubung antar *frame* dan *drum*. Proses pengeboran *flange* di PT. Melu Bangun Wiweka masih dilakukan secara manual, akibatnya terjadi ketidaksesuaian posisi lubang. Untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan perancangan *drilling jig fixture* sebagai alat bantu pengeboran lubang pada produk *flange*. Pembuatan *drilling jig fixture* dapat mengarahkan mata bor dengan presisi pada titik pengeboran. Material yang digunakan adalah SS400 karena mudah diproses dengan permesinan manual sekalipun. Hasil ukuran *jig fixture* untuk *flange* tersebut adalah 303x400x500 mm. Penggunaan *jig fixture* mampu mempersingkat waktu pengeboran dari yang awalnya 21,67 menit menjadi 8,17 menit. Estimasi total biaya pembuatan *fixture* sebesar Rp 12.097.097. Dengan adanya *fixture*, total penghematan untuk 1000 produk perbulan Rp 6.436.000. Berdasarkan analisis biaya tersebut, titik *Break Even Point* (BEP) dicapai pada produksi produk ke-1879 dengan harga jual per produk Rp 17.807.

Kata Kunci:

Drilling
Flange
Jig Fixture
Mesin Drum Spinner
VDI 2222

ABSTRACT

The tire manufacturing process involves a critical building stage using a drum spinner machine, which requires a flange to connect the drum and frame at PT. Melu Bangun Wiweka experienced frequent misalignment issues due to the manual drilling of flange holes. To solve this, a drilling jig fixture was developed to ensure accurate hole placement. Made from SS400, a material known for its good machinability under manual conditions, the fixture measures 303 × 400 × 500 mm. Its implementation significantly reduced drilling time from 21.67 minutes to 8.17 minutes. The estimated manufacturing cost of the fixture is IDR 12,097,097. By using this fixture, the company can save approximately IDR 6,436,000 per month when producing 1,000 units. A cost analysis reveals that the (BEP) is reached at 1,879 units, with each unit priced at IDR 17,807. This innovation improves efficiency, ensures precision, and offers significant cost savings in the long term.

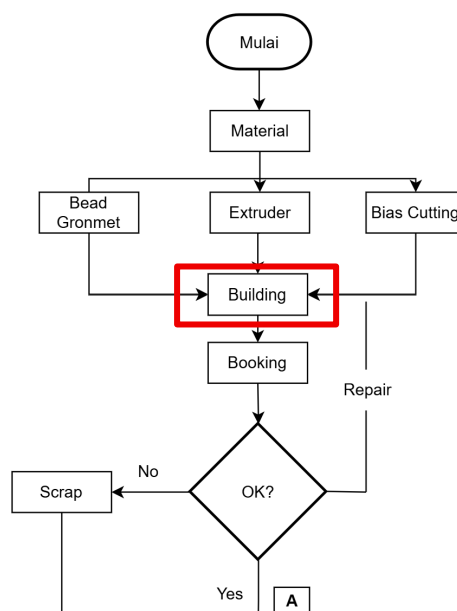
1. PENDAHULUAN

Permintaan terhadap produk otomotif semakin meningkat. Peningkatan ini sejalan dengan Indonesia yang memiliki populasi lebih dari 270 juta jiwa. Selain itu, pertumbuhan ekonomi yang stabil menjadi peningkatan terhadap daya beli masyarakat. Peningkatan daya beli produk otomotif dari tahun ke tahun dapat dilihat pada Tabel 1. Peningkatan kendaraan roda dua maupun roda empat dari tahun ke tahun pada Tabel 1 mengakibatkan peningkatan kebutuhan terhadap ban. Secara umum, umur ideal sebuah ban adalah antara lima hingga enam tahun sejak tanggal produksinya, meskipun ban tersebut jarang digunakan. Setelah melewati periode tersebut, performa dan karakteristik fisik ban cenderung menurun, termasuk daya cengkeram dan elastisitas, meskipun alur tapak ban masih tampak dalam kondisi baik. Oleh karena itu, penggantian ban disarankan untuk menjaga keselamatan dan kenyamanan berkendara.[1]

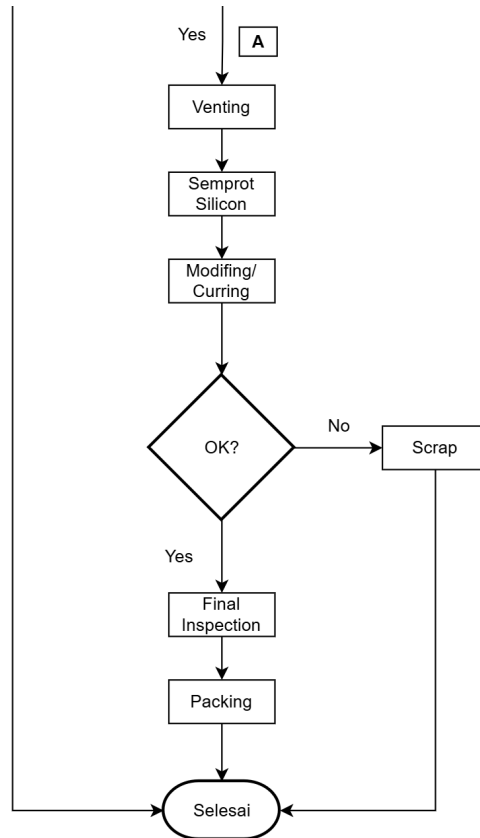
Tabel 1 Peningkatan produk otomotif [2]

Jenis Kendaraan Bermotor	Perkembangan Jenis Kendaraan				
	2018	2019	2020	2021	2022
Mobil Penumpang	14.830.698	15.592.419	15.797.726	16.413.348	17.168.862
Mobil Bis	222.872	231.569	233.261	237.566	243.450
Mobil Barang	4.797.254	5.021.888	5.083.405	5.299.361	5.544.173
Sepeda Motor	106.657.952	112.771.136	115.023.039	120.042.298	1.253.305.332
Jumlah	126.508.776	133.617.012	136.137.451	141.992.573	148.261.817

Produksi ban dimulai dari pemilihan dan pencampuran bahan baku sesuai proporsi spesifikasi. Dilanjutkan dengan pembuatan bead grommet (kawat baja berlapis karet), ekstrusi komponen (*tread*, *sidewall*, *inner liner*, *carcass*), dan *bias cutting* kain pada sudut presisi untuk fleksibilitas dan kekuatan optimal. Selanjutnya, proses *building* menyusun lapisan ban di atas *drum*, diikuti *venting* untuk mengeluarkan udara/gas antara cetakan dan material. Proses *curing* dilakukan untuk membentuk pola tapak melalui pemanasan bertekanan tinggi. Tahap akhir meliputi *finishing* dan *quality control* untuk memastikan integritas dan standar mutu setiap unit ban. Alur proses pembuatan ban dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.[3]

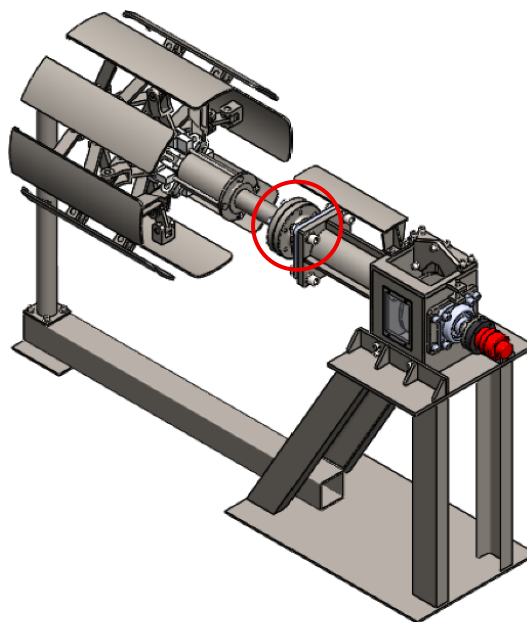


Gambar 1 Alur proses pembuatan ban [3]



Gambar 2 Alur proses pembuatan ban

Proses pembuatan ban itu sendiri membutuhkan mesin, salah satu mesin yang digunakan adalah mesin *drum spinner*. *Drum Spinner* beroperasi secara *pneumatic* dengan memanfaatkan angin bertekanan tinggi yang nantinya dapat membuat drum mengembang dan mengempis. Mesin *drum spinner* yang sudah dan pernah dibuat di PT. Melu Bangun Wiweka (MBW) dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan percobaan yang sudah dilakukan, tekanan angin minimal yang diperlukan untuk menggerakkan mesin *drum spinner* adalah 8 bar.



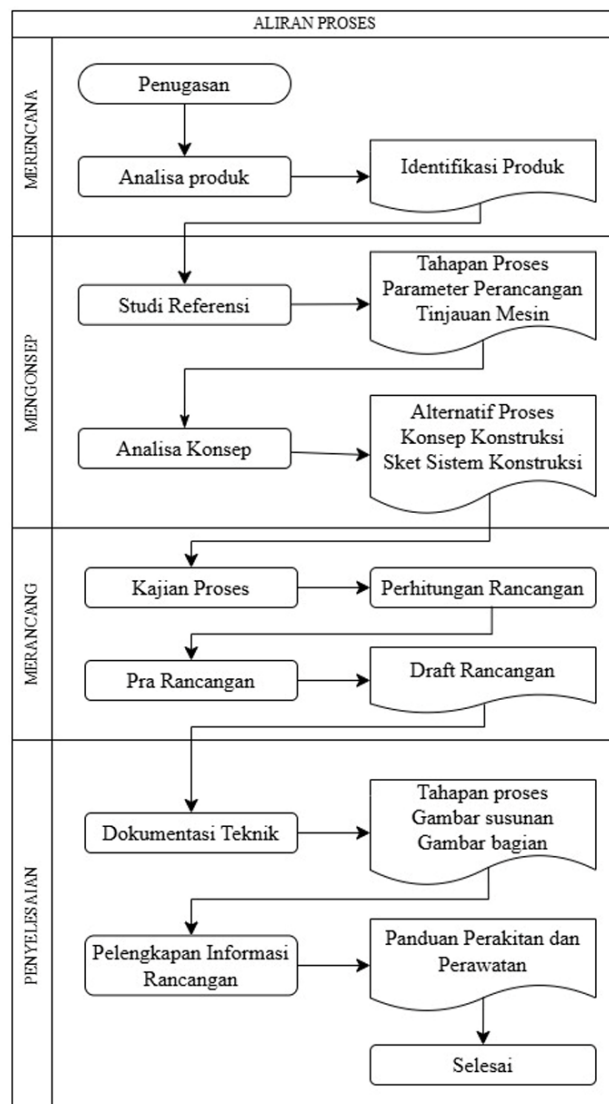
Gambar 3 Mesin *drum spinner*

mampu menyelesaikan 42 unit. Salah satu permasalahan utama adalah rendahnya tingkat presisi posisi lubang akibat penandaan manual, yang berisiko menyebabkan ketidaksesuaian antar produk.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka proyek akhir ini membahas tentang perancangan *drilling jig fixture* yang bertujuan untuk mempermudah pekerjaan operator di PT Melu Bangun Wiweka (MBW) dalam proses *drilling* pada *flange drum spinner* yang akan diproduksi secara massal. Diharapkan dengan adanya JF dapat mempersingkat waktu pengerjaan sehingga prosesnya menjadi lebih cepat dan kepresisian lubang menjadi tepat. Maka dari itu, perlu dibuat rancangan konstruksi *drilling jig fixture* untuk produk *flange* dari mesin *drum spinner*.

2. METODE PENYELESAIAN

Metode penyelesaian yang digunakan pada Perancangan *Drilling Jig Fixture* untuk *Flange Drum Spinner* di PT. Melu Bangun Wiweka adalah VDI 2222 (*Verien Deutscher Ingenieure*), yang telah disesuaikan dengan perancangan *jig fixture*. Pada metode ini, terdapat empat bagian besar yaitu merencana, mengonsep, merancang, dan penyelesaian. Untuk tahapan proses perancangan dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 6 Metode perancangan VDI 2222

Tabel 3 Tahapan proses perancangan

Tahapan	Penjelasan
Observasi dan pengumpulan data	Untuk mendapatkan semua informasi mengenai produk, pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi untuk proses pembuatan <i>drilling jig fixture</i> untuk <i>flange</i> pada mesin <i>drum spinner</i> .
Membuat solusi permasalahan	Solusi permasalahan digunakan sebagai dasar untuk menyelesaikan daftar tuntutan.
Membuat konsep dan rencana	Rencana terdiri dari perencanaan keseluruhan dari ide kerja alat bantu, termasuk jadwal pengerjaan dan ide rancangan yang dipilih penulis.
Membuat alternatif konstruksi	Tujuan dari alternatif konstruksi adalah untuk menjadi acuan untuk membandingkan berbagai rancangan untuk membuat keputusan rancangan yang efektif dan efisien.
Membuat <i>draft</i> rancangan	Penulis membuat <i>draft</i> rancangan dan dokumentasi teknik berupa gambar <i>draft</i> rancangan.
Membuat 3D <i>modelling</i> dan gambar kerja	3D <i>modeling</i> diperlukan untuk memvisualisasikan <i>jig fixture</i> yang telah dirancang, serta gambar kerja sebagai dokumentasi teknik.
Perhitungan analisis biaya perancangan	Untuk mengetahui besaran biaya manufaktur yang diperlukan untuk membuat <i>drilling jig fixture</i> , diperlukan perhitungan estimasi biaya. .
Perhitungan <i>Break Even Point</i> (BEP)	Untuk mengetahui kapan titik balik modal terjadi, perhitungan BEP perlu dilakukan adalah untuk produk (<i>flange</i>).
Pembuatan dokumen teknik	Untuk menghasilkan evaluasi bagi penulis dan beberapa pihak terkait dan bermanfaat untuk perancangan <i>drilling jig fixture</i> di kemudian hari, semua hasil observasi hingga perancangan dalam bentuk dokumentasi teknik perlu di dokumentasikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Perencanaan

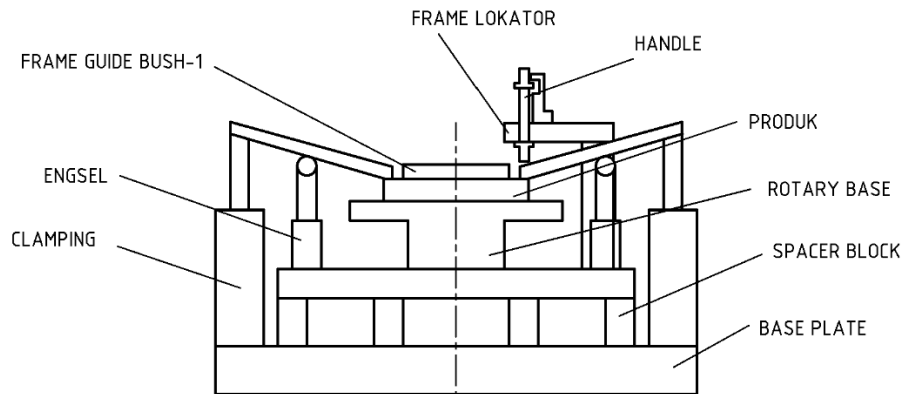
Dalam suatu perancangan, diperlukan parameter-parameter sebagai acuan untuk memastikan bahwa tuntutan yang ditetapkan dapat tercapai. Penyusunan daftar tuntutan ini menjadi dasar dalam proses perancangan, sehingga rancangan yang dihasilkan dapat lebih efisien dan tepat guna. Berikut Tabel 4 merupakan daftar tuntutan yang harus dipenuhi dalam Perancangan *Drilling Jig Fixture* untuk *Flange Drum Spinner* di PT. Melu Bangun Wiweka.

Tabel 4 Daftar tuntutan

Daftar Tuntutan	Keterangan
Tuntutan Primer	
Mesin yang digunakan	Mesin yang tersedia di lini produksi <i>Flange Drum Spinner</i> (Gillardon GB 25)
Proses	Untuk <i>drilling</i> manual pada lubang $\varnothing 12$
Output dan kualitas produk	- Toleransi geometri produk terpenuhi - Mampu memproduksi 1000 pcs perbulan
Operator	Jumlah operator untuk 1 orang
Tuntutan Sekunder	
Proses <i>loading</i> dan <i>unloading</i> .	Dilakukan manual oleh operator
Fleksibilitas desain	<i>Jig Fixture</i> mampu digunakan untuk produk <i>flange</i> pada mesin <i>drum spinner</i>
Material	Menggunakan material yang mudah didapat seperti SS400

3.2. Pengonsepan

Mengonsepan adalah menyusun ide, rencana, atau rancangan awal sebelum diwujudkan pada rancangan yang akan dibuat. Berikut Gambar 7 merupakan sket konsep rancangan untuk *flange* pada mesin *drum spinner*.



Gambar 7 Sket konsep rancangan

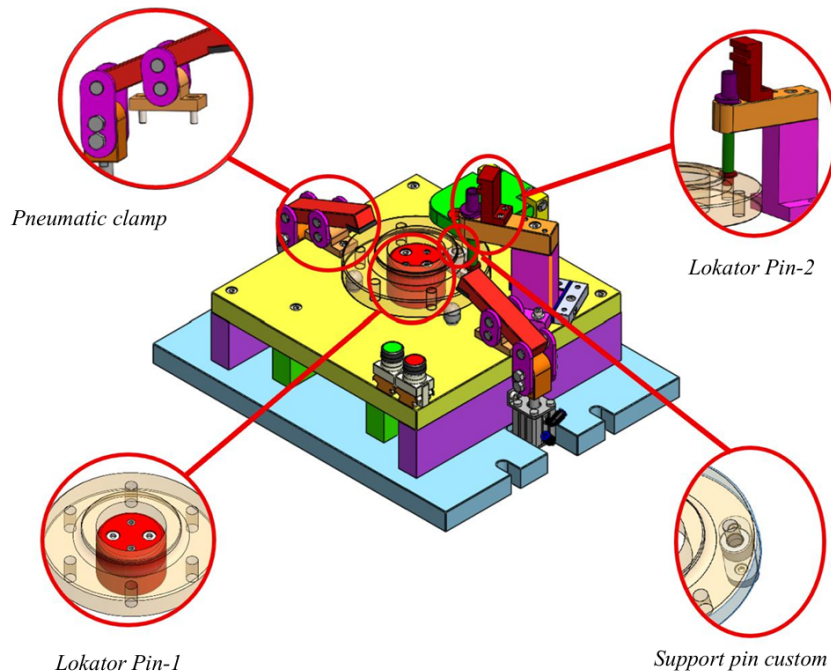
3.3. Perancangan

3.3.1 Alternatif rancangan konstruksi

Berdasarkan konsep dari perancangan *drilling jig fixture* yang sudah dibuat sebelumnya, maka dibuatkanlah alternatif dari rancangan tersebut dengan mempertimbangkan komponen komponen utama seperti komponen standar pencekaman, jenis lokator produk dan support yang digunakan pada masing-masing rancangan.

a. Alternatif rancangan konstruksi-1

Pada alternatif konstruksi yang pertama, komponen *clamp pneumatic* ditempatkan di sisi kiri dan kanan produk. Sistem penumpu (*support*) menggunakan dua komponen standar dan satu *custom* part. Untuk memposisikan produk digunakan lokator-1, sedangkan untuk memposisikan lubang digunakan lokator-2.

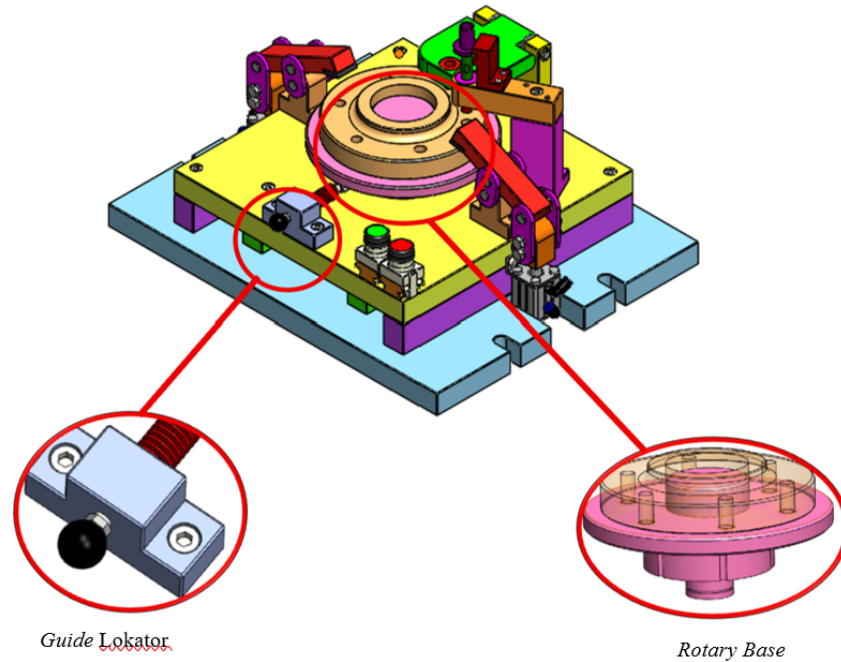


Gambar 8 Alternatif konstruksi 1

b. Alternatif rancangan konstruksi-2

Pada alternatif rancangan konstruksi kedua, komponen *clamp pneumatic* ditempatkan di sisi kiri dan kanan produk sama dengan alternatif 1. Pada alternatif 2 ini terdapat *rotary base* yang nantinya

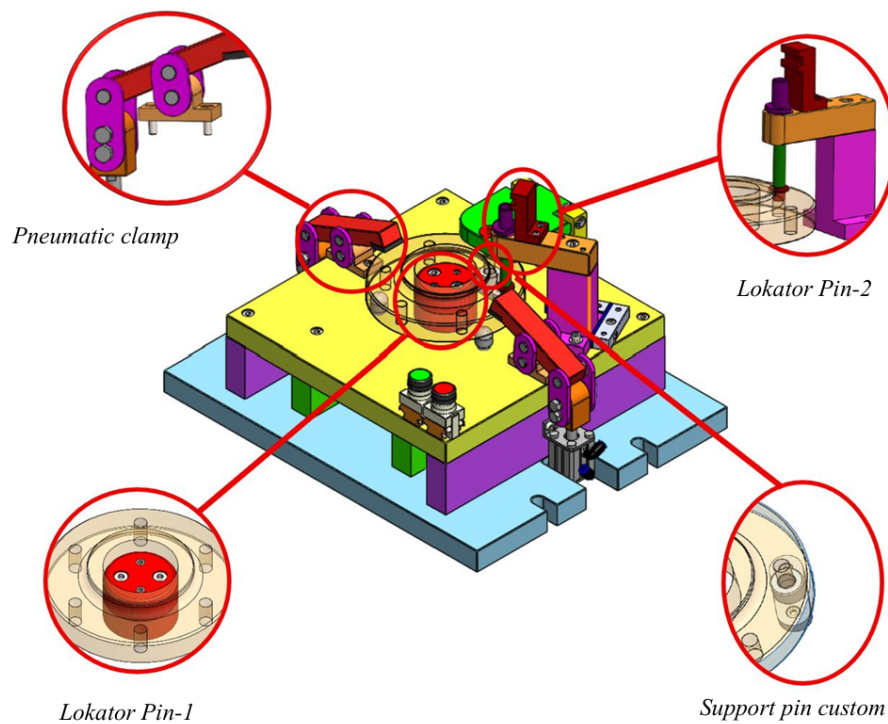
diputar untuk melakukan pengeboran pada lubang selanjutnya. Rotary *base* berhenti ketika lokator pin yang terdapat pada *guide* lokator kembali mengunci *rotary base*.



Gambar 9 Alternatif konstruksi 2

c. Alternatif rancangan konstruksi-3

Pada alternatif rancangan konstruksi ketiga, komponen *clamp pneumatic* ditempatkan di sisi kiri dan kanan produk. Sistem penumpu (*support*) menggunakan dua komponen standar dan satu *custom part* serta *collapsible* lokator yang berfungsi untuk memposisikan produk.



Gambar 10 Alternatif konstruksi 3

Berdasarkan konsep dari alternatif konstruksi yang sudah dibuat sebelumnya, maka dipilihlah alternatif konstruksi 2. Pemilihan alternatif ini, didasarkan pada penilaian terhadap beberapa aspek, penilaian tersebut disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5 Aspek penilaian

Kategori Aspek Penilaian	AK1	AK2	AK3	Nilai Maksimal
Kemudahan pembuatan	3	3	2	4
Fungsi	3	4	3	4
Keamanan	4	4	4	4
Proses <i>loading</i> dan <i>unloading</i>	4	4	4	4
Ekonomis	3	4	2	4
Nilai Total	17	19	15	20
Persentase	85%	95%	75%	100%

3.3.2 Analisis mesin

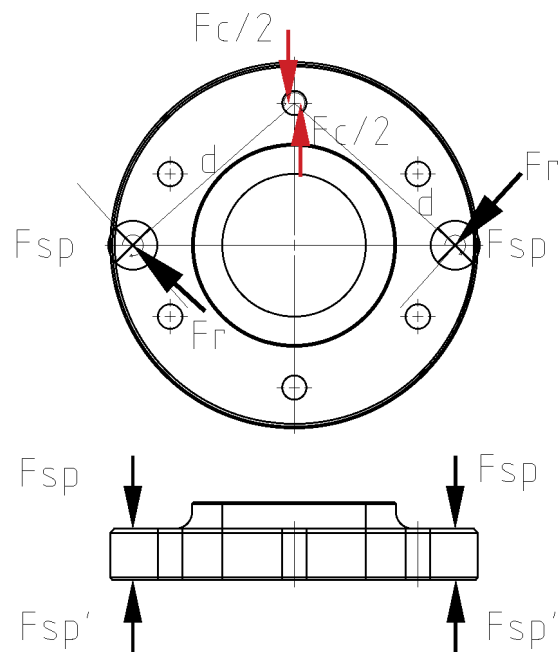
Proses *drilling* dari *jig fixture* untuk *flange drum spinner* ini menggunakan mesin bor duduk yang berada di PT. Melu Bangun Wiweka. Jenis mesin bor yang digunakan dalam proses ini adalah mesin bor Gillardon tipe GB 25, yang memiliki kapasitas 500 mm x 420 mm x 1865 mm. Visualisasi dari mesin bor yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Mesin bor Gillardon GB 25

3.3.3 Perhitungan konstruksi

Perhitungan konstruksi perlu dilakukan untuk menganalisis gaya-gaya yang bekerja pada benda kerja dan *jig fixture* selama proses permesinan. Analisis gaya tersebut, dibuatkan dalam DBB (Diagram Benda Bebas) pada produk *flange* yang dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 DBB

Berdasarkan DBB tersebut, maka didapatkan persamaan seperti yang ditunjukkan pada Persamaan (1) berikut ini.

$$F_{sp} = \frac{M_c}{16\mu \cdot d} \quad (1)$$

Selanjutnya, dilakukan perhitungan terhadap gaya potong yang terjadi pada rancangan *drilling jig fixture* untuk produk *flange*. Perhitungan terhadap rancangan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6 Keterangan simbol

Simbol	Deskripsi	Satuan
F_c	Gaya potong	[N]
h	Tebal total	[mm]
d	Diameter mata bor	[mm]
f	Pemakanan	[mm/rotasi]
A	Luas penampang total	[mm ²]
vc	Kecepatan potong	[m/min]
kc	Gaya potong spesifik	[N/mm ²]
M_c	Momen pemotongan	[N.mm]
σ	Sudut mata bor	[°]

Tabel 7 Perhitungan gaya pada konstruksi

Perhitungan	Rumus	Hasil
Tebal total	$\frac{f}{2} \cdot \sin \frac{\sigma}{2}$ (2)	0,06 mm
Luas penampang total	$\frac{d \cdot f}{2}$ (3)	0,90 mm ²
Gaya potong spesifik	$kc1.1 \cdot c1 \cdot c2$ (4)	3788,4 N/mm ²
Gaya potong	$A \cdot kc$ (5)	3409,56 N
Momen pemotongan	$\frac{F_c \cdot d}{4}$ (6)	10.228,68 N.mm

3.3.4 Analisis waktu

Pada bagian analisis waktu ini, akan disajikan data estimasi waktu yang diperlukan untuk memproduksi satu *flange* berdasarkan proses pengerjaan aktual di workshop PT MBW. Tujuan utama analisis ini adalah untuk mengidentifikasi waktu proses pengerjaan *flange* saat ini (sebelum penggunaan *drilling jig fixture*) dan memperkirakan waktu pengerjaan pengeboran setelah *drilling jig fixture* diimplementasikan. Analisis waktu proses *drilling jig fixture* pada produk *flange* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Perhitungan gaya pada konstruksi

Pengerjaan	Waktu (detik)		Selisih Waktu
	Sebelum	Sesudah	
Pengambilan	5	5	0
<i>Marking</i>	450	0	450
Setting Mesin	120	120	0
Pelokasian	360	0	360
Pengeboran	360	360	0
Pemindahan	5	5	0
Waktu Total	1300	490	810
Persentase	100%	37,69%	62,31%

3.3.5 Analisis biaya

Analisis biaya merupakan tahapan penting yang mengestimasi biaya yang timbul dalam proses pembuatan *jig fixture* yang telah dirancang. Analisis biaya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Analisis biaya

Rincian	Total
Biaya Perancangan	Rp 3.850.000
Biaya Raw Material	Rp 1.842.135
Biaya Komponen Standar	Rp 4.951.064
Biaya Pembuatan <i>Jig Fixture</i>	Rp 688.953
Biaya <i>Overhead</i>	Rp 764.945
Biaya Total	Rp 12.097.097

3.3.6 BEP (*Break Even Point*)

Dalam perhitungan *Break Even Point* (BEP) ini, biaya untuk satu produk *flange* telah diketahui. Berikut data yang telah diketahui akan disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10 Data harga

Diketahui	Nilai
Target jumlah produksi (<i>Ls</i>)	1.000 pcs
Harga pembuatan <i>jig fixture</i> (<i>TC1</i>)	Rp 0
Harga pembuatan <i>jig fixture</i> (<i>TC2</i>)	Rp 12.097.097
Harga pengerjaan satu set tanpa <i>jig fixture</i> (<i>Cp1</i>)	Rp 24.243
Harga pengerjaan satu set dengan <i>jig fixture</i> (<i>Cp2</i>)	Rp 17.807

Berdasarkan data yang telah diperoleh, didapatkan pula nilai penghematan serta *Break Even Point* (BEP) yang ditampilkan pada Tabel 11.

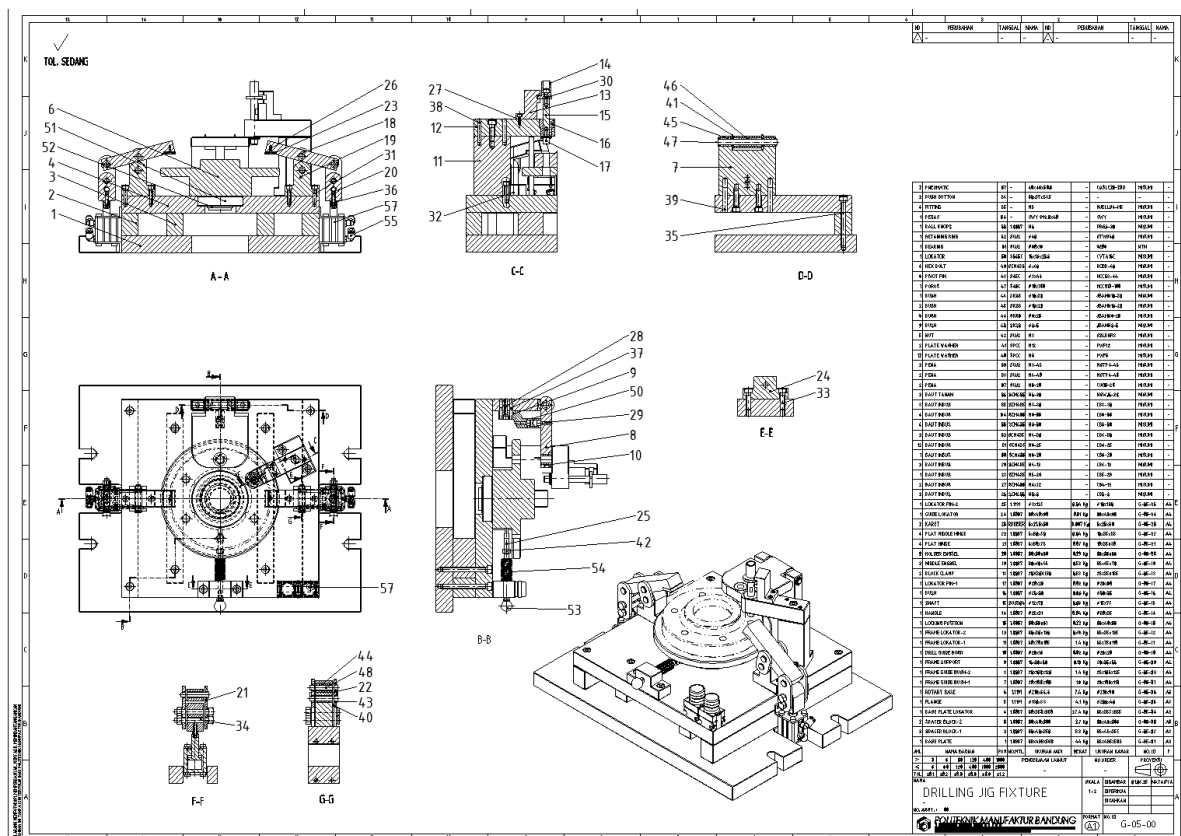
Tabel 11 Penghematan dan BEP

Perhitungan	Rumus	Hasil
Penghematan	$Total\ penghematan = Ls \times (Cp_1 - Cp_2)$ (7)	Rp 6.436.000
BEP	$BEP = \frac{(Tc_2 - Tc_1)}{(Cp_1 - Cp_2)}$ (8)	1879

Jadi, pada produk ke-1879, jumlah pendapatan sama dengan jumlah biaya produksi dimana sudah mencapai titik *Break Even Point* (BEP) dan apabila angka produksi sudah melebihi 1879 produk, maka sudah dihitung keuntungan.

3.4. Penyelesaian

Tahapan akhir dari merancang adalah membuat gambar susunan dan gambar bagian. Berikut ini adalah gambar susunan dari rancangan *drilling jig fixture* untuk *flange drum spinner* yang digunakan sebagai gambar kerja untuk proses manufaktur akan ditampilkan pada Gambar 13.



Gambar 13 Gambar susunan

Berdasarkan gambar susunan tersebut, maka dibuatkanlah *bill of material* rancangan yang dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12 *Bill of material* rancangan

No.	Nama Komponen	Jumlah	No.	Nama Komponen	Jumlah
1	BASE PLATE	2	4	BASE PLATE LOCATOR	1
2	SPACER BLOCK-1	1	5	FLANGE	1
3	SPACER BLOCK-2	2	6	ROTARY BASE	1
7	FRAME GUIDE BUSH-1	1	33	BAUT INBUS M8-30	4
8	FRAME GUIDE BUSH-2	1	34	BAUT INBUS M8-55	4
9	FRAME SUPPORT	1	35	BAUT INBUS M8-80	8
10	DRILL GUIDE BUSH	1	36	BAUT TANAM	1
11	FRAME LOKATOR-1	1	37	PENA M5-20	2
12	FRAME LOKATOR-2	1	38	PENA M6-40	2
13	LOCKING POSITION	1	39	PENA M8-45	2
14	HANDLE	1	40	PLATE WASHER M8	12
15	SHAFT	1	41	PLATE WASHER M12	2
16	BUSH	1	42	NUT M8	5
17	LOKATOR PIN-1	1	43	BUSH ϕ 10X5	9
18	BLOCK CLAMP	2	44	BUSH ϕ 8X25	6
19	MIDDLE ENGSEL	2	45	BUSH ϕ 10X20	2
20	HOLDER ENGSEL	2	46	BUSH ϕ 10X30	1
21	PLATE HINGE	4	47	POROS	1
22	PLATE MIDDLE HINGE	4	48	PIVOT PIN	6
23	KARET	2	49	HEX BOLT	4
24	GUIDE LOKATOR	1	50	LOKATOR	1
25	LOKATOR PIN-2	1	51	BEARING	1
26	BAUT INBUS M3-8	2	52	RETAINING RING	1
27	BAUT INBUS M4-12	2	53	BALL KNOPS	1
28	BAUT INBUS M5-20	1	54	PEGAS	1
29	BAUT INBUS M6-12	2	55	FITTING	4
30	BAUT INBUS M6-20	1	56	PUSH BUTTON	2
31	BAUT INBUS M6-25	12	57	PNEUMATIC	2
32	BAUT INBUS M6-30	2			

4. SIMPULAN

Perancangan *drilling jig fixture* untuk *flange drum spinner* di PT Melu Bangun Wiweka yaitu menghasilkan *jig fixture* dengan ukuran 303 x 400 x 500 mm yang dapat mengoptimalkan waktu proses pengerjaan pengeboran sehingga dapat mencapai target produksi 1000 pcs per bulan. Dari spesifikasi tersebut, *jig fixture* mampu menurunkan waktu proses dari 21 menit 40 detik menjadi 8 menit 10 detik. Adapun harga untuk satu produk *flange* jika menggunakan alat bantu *drilling jig fixture* adalah sebesar Rp 17.807 dan lebih murah jika dibandingkan dengan harga produk tanpa *jig fixture* yaitu Rp 24.243. Biaya pembuatan *jig fixture* sebesar Rp 12.097.097. Dengan demikian, total penghematan jika menggunakan *drilling jig fixture* sebesar Rp 6.436.000 untuk jumlah produksi 1000 pcs per bulan. *Break Even Point* (BEP) akan tercapai pada jumlah produk ke-1879.

5. REFERENSI

- [1] S. T. Mesin, "Umur Ban Kendaraan: Cara Mengecek, Waktu Penggantian, dan Hal yang Perlu Diperhatikan," S1 Teknik Mesin | FT Universitas Negeri Surabaya. Accessed: May 07, 2025. [Online]. Available: <https://mesin.ft.unesa.ac.id/post/umur-ban-kendaraan-cara-mengecek-waktu-penggantian-dan-hal-yang-perlu-diperhatikan>
- [2] "Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Indonesia." Accessed: Feb. 22, 2025. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NTcjMg==/perkembangan-jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-jenis--unit-.html>
- [3] H. Ponda, N. F. Fatma, and I. Siswanto, "Usulan Penerapan Lean Manufacturing Dengan Metode Value Stream Mapping (Vsm) Dalam Meminimalkan Waste Pada Proses Produksi Ban Motor Pada Industri Pembuat Ban," *Heuristic*, pp. 23–42, Apr. 2022, doi: 10.30996/heuristic.v19i1.6568.

- [4] "Tabel VC | PDF," Scribd. Accessed: Jun. 10, 2025. [Online]. Available: <https://de.scribd.com/document/414030908/Tabel-VC>
- [5] "332-general-catalog.pdf." Accessed: Jun. 12, 2025. <https://www.nachiamerica.com/download/332-general-catalog/> [Online]. Available:
- [6] Kurniwan. Bahan Ajar "Sistem Gaya Pada Proses Pemesinan & Waktu Proses. Politeknik Manufaktur Bandung.