

**MODIFIKASI MESIN *SCREEN PRINTING*, MERUBAH 5 PROSES
MENJADI 1 PROSES *PRINTING* UNTUK PRODUK
“KNOB VOLUME ER/521-01-028-10”**

Bambang Setiawan¹

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Jakarta
Bambangsetiawan1000@gmail.com

Setio Witjaksono²

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Jakarta
setiowitjaksono@gmail.com

Abstrak

Teknologi yang terus berkembang memberikan dampak perubahan terhadap industri. Banyak perusahaan berdiri dengan jenis proses yang hampir sama, sehingga persaingan antar perusahaan semakin ketat dalam rangka menghasilkan produk yang berkualitas dengan harga yang kompetitif. Kondisi ini yang menuntut para teknisi di perusahaan untuk melakukan perubahan proses untuk meningkatkan produktifitas. Tujuan penelitian ini untuk memberikan contoh kepada teknisi perusahaan agar memiliki wawasan serta mengembangkan ide-ide modifikasi yang bertujuan untuk peningkatan produktifitas. Penelitian dilakukan dengan melihat, mempelajari arah gerakan mesin. Hasil penelitian bertujuan untuk modifikasi mesin *printing* pada permukaan bidang datar ke permukaan bidang melingkar. Dengan modifikasi mesin ini akan mempercepat proses produksi dari 5 proses menjadi 1 proses *printing*. Modifikasi mesin ini memberikan motivasi kepada para teknisi untuk selalu memunculkan ide-ide dalam perbaikan proses produksi.

Kata Kunci: *Motivasi, ide, peningkatan produksi, harga bersaing.*

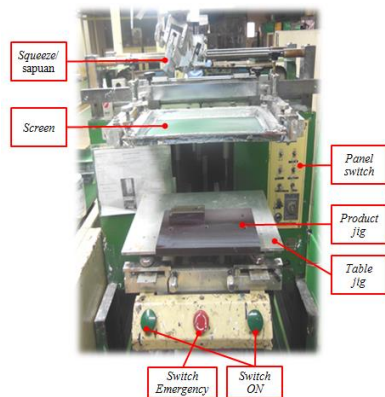
Abstract

Evolving technology changes impact on the industry. Many new companies have same type of process, so that make competition between companies in order to produce a quality product with competitively priced. These conditions are making the technicians in the company to make changes to the process to improve productivity. The purpose of this study is to provide an example to the technician company that has the knowledge and develop ideas modifications aimed at increasing productivity. The study was conducted with a view, studying the direction of movement of the machine. Results of research aimed at modification of printing machine on a flat surface to the surface of a circular field. With this engine modifications will accelerate the process of production of five processes into one printing process. This engine modifications to motivate the technicians to always come up with ideas in the improvement of the production process.

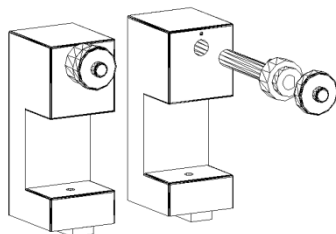
Keyword : *Motivation, idea, productivity improvement, competitive price.*

1. PENDAHULUAN

Untuk menghadapi kenaikan jumlah permintaan dari pelanggan, perlu dilakukan evaluasi dan perubahan proses produksi. Keterbatasan mesin dan operator menjadi kendala untuk meningkatkan hasil produksi. Identifikasi masalah ini adalah bagaimana meningkatkan hasil produksi dengan menggunakan fasilitas yang ada, yakni satu mesin dan satu operator, agar dapat memenuhi kenaikan jumlah permintaan pelanggan. Namun tidak ada tambahan biaya produksi (investasi mesin atau penambahan operator). Mesin *printing* yang digunakan untuk proses produksi adalah mesin *screen printing*.



Jig dudukan benda kerja yang digunakan proses printing, setiap perubahan posisi *printing* karakter harus melakukan setting ulang dengan memutar *shaft* secara manual.



Dengan identifikasi masalah tersebut,

penulis melakukan penelitian untuk merubah proses *printing 5 cycle* agar dapat di sederhanakan menjadi *1 cycle* dengan cara modifikasi mesin *printing*. Modifikasi difokuskan pada *jig* dudukan benda kerja, dengan menambahkan beberapa komponen pada *jig*. Fungsi tambahan komponen adalah *Rack Gear*, *gear pinion*, *bearing*, modifikasi *base*. Hal ini bertujuan untuk memutar benda kerja. Bersamaan dengan gerakan *screen* maka proses *printing* dilakukan pada benda kerja yang berputar. Proses inilah yang disebut *1 cycle*.

2.METODE PENELITIAN

Metode atau sistem yang di pakai dalam penyusunan rancangan ini adalah dengan menggunakan metode “studi kasus”, yaitu melihat, mempelajari, dan mengaplikasikan alat-alat sederhana dengan menggunakan rekayasa teknologi untuk hasil yang efektif dan efisien. Penelitian memperhitungkan biaya modifikasi.

3.HASIL DAN PEMBAHASAN

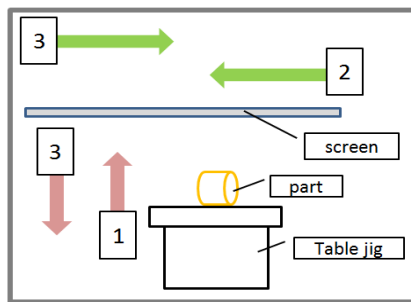
3.1 Penggunaan jig sebelum modifikasi dengan 5 proses printing.

Waktu yang diperlukan proses produksi dalam 1 bulan, dengan *NG ratio* produksi sebesar 2%.

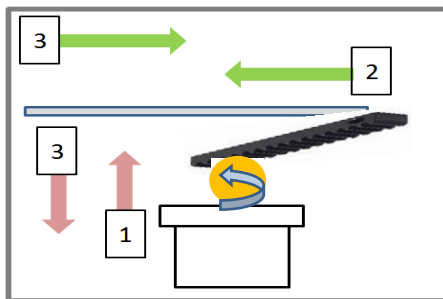
3.2 Penggunaan jig sesudah modifikasi dengan 1 proses printing.

Mesin *printing* memiliki gerakan naik-turun pada meja benda kerja, setelah benda kerja mencapai ketinggian yang ditentukan, gerakan berikutnya adalah *screen printing* bergerak dari kiri-kanan dan kanan-kiri.

Standard gerakan mesin :



Konsep modifikasi untuk memutar benda kerja:

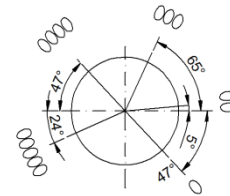


Agar benda kerja berputar maka merubah gerakan dari gerak lurus(horizontal) menjadi berputar dengan menggunakan cara kerja *rack gear* dan *spur gear*. Komponen tambahan yang dimaksud adalah *rack gear*, *spur gear*, *bearing*, dan *shaft*

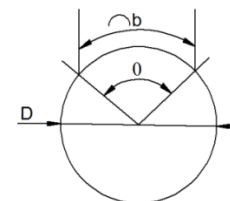
Tahapan awal analisa yaitu memproyeksikan ukuran dari bidang melingkar ke bidang datar. Dengan mengacu pada gambar 2D produk *knob*

Qty Order /bulan (pcs)	Std Jam kerja/hari (detik)	Waktu setting (detik)	Waktu printing (detik/ pcs posisi)	Hasil prod /hari (pcs). NG Rasio 2%	Hari kerja / Bulan (hari)
30,000	24,600	4,200	15	1,607	18.6

vol, cetakan/printing 5 posisi pada permukaan silinder harus dibentangkan menjadi bidang datar untuk membuat acuan pada sablon/screen.



Berdasarkan dimensi pada gambar 2D produk, di ketahui diameter luar dan sudut antara tiap posisi cetakan/printing, sehingga dapat di hitung jarak tiap posisi cetakan/ printing pada permukaan bidang datar. Bidang datar yang dimaksud adalah permukaan *screen*. Berikut perhitungan bentangan dari permukaan silinder menjadi bidang datar:



Rumus:

$$b = \frac{\pi \times D \times \theta}{360}$$

Sehingga dapat di ketahui jarak antara cetakan/printing,

>printing 1 dengan printing 2, b_{1-2} adalah,

$$\pi \times 26.2 \times (47^\circ + 5^\circ)$$

$$b_{1-2} = \frac{\dots}{360^\circ}$$

$$b_{1-2} = 11.88 \text{ mm}$$

>printing 2 dengan printing 3, b₂₋₃ adalah,

$$b_{2-3} = \frac{\Pi \times 26.2 \times (65^\circ - 5^\circ)}{360^\circ}$$

$$b_{2-3} = 13.71 \text{ mm}$$

>printing 3 dengan printing 4, b₃₋₄ adalah,

$$b_{3-4} = \frac{\Pi \times 26.2 \times (180^\circ - 65^\circ - 47^\circ)}{360^\circ}$$

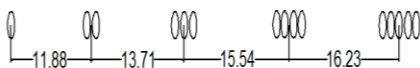
$$b_{3-4} = 15.54 \text{ mm}$$

>printing 4 dengan printing 5, b₄₋₅ adalah,

$$b_{4-5} = \frac{\Pi \times 26.2 \times (47^\circ + 24^\circ)}{360^\circ}$$

$$b_{4-5} = 16.23 \text{ mm}$$

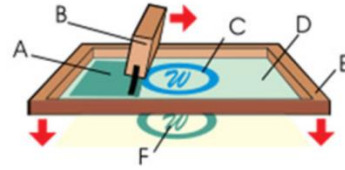
Jarak b₁₋₂, b₂₋₃, b₃₋₄, b₄₋₅ dibuatkan dalam bentuk gambar sebagai berikut:



Setelah jarak antara/pitch di ketahui, tahapan selanjutnya dibuatkan *master film*. *Master film* adalah acuan yang digunakan sebagai panduan setiap membuat *screen*.



Tahapan selanjutnya membuat *screen printing*,



Modifikasi jig dudukan benda kerja menambahkan komponen baru dan merubah dimensi komponen lama. Pemilihan komponen baru, mengacu pada standard umum catalog, agar penyediaan komponen lebih mudah.

N o	Komponen	Jm l	Modifikasi
A	<i>Spur Gear</i>	1	Beli baru.(<i>Supplier</i>)
B	<i>Rack Gear</i>	1	Beli baru.(<i>Supplier</i>)
C	<i>Bearing</i>	2	Beli baru.(<i>Supplier</i>)
D	<i>Shaft</i> dudukan benda kerja.	1	Ganti baru
E	<i>Base Support</i>	1	Modifikasi, membuat lubang untuk dudukan <i>bearing</i>
F	Pemberat	1	Buat Baru.
G	Baut M5x30mm	3	Pakai yang lama.

Spur Gear adalah komponen utama yang harus ditentukan saat awal proses. Karena dimensi pitch diameter spur gear dipengaruhi oleh diameter benda kerja. Sehingga dapat ditentukan jumlah gigi yang diperlukan. Perhitungannya adalah di ketahui dimensi permukaan benda adalah diameter (D) Ø 26.2 mm.

a. *Spur Gear*

Sehingga perhitungan untuk *spur gear* sebagai berikut:

1. \varnothing luar benda kerja = Diameter Pitch = $D = 26.2$ mm.
2. Modul = $m = 1.0$; untuk 20° full depth involute gear system
3. Addendum = $a = 1 \times m$
 $= a = 1 \times 1.0 = 1$ mm.
4. Dedendum = $b = 1.25 \times m$
 $= b = 1.25 \times 1.0 = 1.25$ mm.
5. Clearance = $c = 0.25 \times m$
 $= c = 0.25 \times 1.0 = 0.25$ mm.
6. Jumlah Gigi = $N = D / m$
 $= N = 26.2 / 1.0$
 $= N = 26.2 \approx 26$ gigi
7. Diametral Pitch = $Pd = N / D$
 $= Pd = 26 / 26.2$
 $= Pd = 0.99$
8. Tebal Gigi = $t = 3.14 / (2 \times Pd)$
 $= t = 3.14 / (2 \times 0.99)$
 $= t = 1.58$ inch = 40,28 mm

Dengan hasil perhitungan di atas, dapat di ketahui jumlah gigi untuk *gear pinion* adalah 26 gigi dengan modul 1.0. Data ini yang digunakan untuk pembelian komponen ke *supplier* berdasarkan catalog *supplier*.

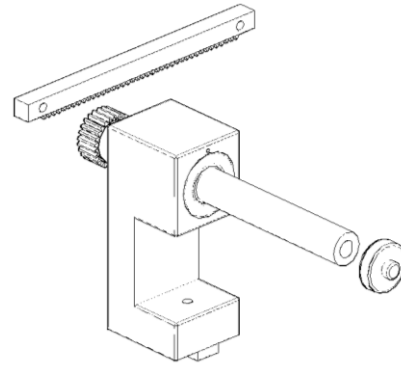
Spesifikasi *rack gear* mengacu pada jumlah gigi dan modul *spur gear*.

Base support, modifikasi untuk lubang *bearing*.

Shaft, modifikasi menyesuaikan diameter dalam *spur gear* dan *bearing*.

Pemberat, Pemberat di pasang pada ujung *rack gear*, yang berfungsi untuk menjaga agar *rack gear* selalu pada posisi *spur gear* (atau tidak bergeser saat *rack gear* memutar *spur gear*).

Berikut foto *jig* dudukan benda kerja setelah modifikasi :



Biaya modifikasi *jig* dudukan benda kerja sebesar IDR 5.888.000,00. Dengan perbandingan biaya lembur operator IDR 799.075,00/bulan, maka dapat ditentukan waktu kembali modal/BEP(*Break Event Point*) selama 7.4~8 bulan.

4.KESIMPULAN

Efek terhadap hasil produksi apabila menggunakan *jig* sesudah modifikasi adalah : (Tabel berikut)

Kon	Qty	Std	Wakt	Waktu	Hasil	Har
kerja	Order	Jam	u	printin	prod	i
di	/bulan	kerja/	settin	g	/hari	kerj
pasang	(pcs)	hari	g	(detik/	(pcs).	a/
pada		(deti	(deti	pcs	NG	Bul
ujung		k)	k)	posisi)	Rasio	an
untuk					0.2%	(har
menjaga						i)
agar						
<i>rack gear</i>						
selalu						
pada						
posisi						
<i>spur gear</i>						
(atau						
tidak						
bergeser						
saat						
<i>rack gear</i>						
memutar						
<i>spur gear</i>).						
Berikut						
foto						
<i>jig</i>						
dudukan						
benda						
kerja						
setelah						
modifikasi						
:						
Sebe	41.000	24,60	4,200	15	1,607	25.
lum		0				5

Sesudah	41.000	27,000	1,800	13	2,035	20.1
---------	--------	--------	-------	----	-------	------

Dengan *jig* sesudah modifikasi, proses produksi hanya membutuhkan 20 hari kerja tanpa menambahkan waktu kerja operator untuk lembur. Selain itu, perusahaan tidak investasi baru untuk mesin *printing*.

Luaran yang diharapkan dari kegiatan modifikasi ini adalah untuk mempersingkat waktu produksi, serta menekan biaya produksi. Hal lain yang memberikan dampak positif dari kegiatan modifikasi ini adalah memberikan peluang bagi para teknisi/*engineer* untuk selalu mengembangkan ide-ide yang berhubungan dengan peningkatan jumlah produksi dengan hasil kualitas sesuai standar pelanggan. Penulis menghimbau kepada para teknisi/*engineer*, dalam melaksanakan modifikasi agar selalu mencatat kegiatan dan hasil modifikasi. Hal ini untuk memudahkan analisa berikutnya.

REFERENSI

- 1]. Dobrovolsky,V. Zablonsky,K. Mak,S. Radchik,A. Erlikh,L. *Machine Elements*,1974, MIR Publisher, Moskow.
- 2]. PT ABC, Referensi *catalog mesin printing*.
- 3]. Tim Leksikon Grafika, Leksikon Grafika, 1985, Bagian Proyek Peningkatan Sarana dan Jasa Grafika, Jakarta
- 4]. P.H. Joshi, *Machine tools Handbook Design and Operation*, Copyright

2007, by Tata Mc Graw-Hill Publishing, New Delhi

- 5]. MISUMI Corporation, *Mechanical Standard Components for Factory Automation*, 2005, MISUMI Corporation, Japan.
- 6]. Internet, https://books.google.com/handbook_of_print_media:technologies_and_production_method
- 7]. Internet, <http://www.denbagus.com/teknologi-cetak-konvensional/>
- 8]. Internet <http://staff.uny.ac.id/sites>
- 9]. Internet <http://ram-e-shop.com/oscmax/catalog/images/categories/>