

CACAT DAN PROSES PERAWATAN MESIN MOULD GAPPING DI PT. IDEAL FASTENER

Ellysa Kusuma Laksanawati¹⁾, Desy Rosarina²⁾ Abdul Khoir³⁾

¹⁾²⁾Program Studi Teknik Mesin FT. UMT
ellysaki@yahoo.com

²⁾Program Studi Teknik Industri FT. UMT
derosa.heryansyah@gmail.com

Abstract

Mold Gapping Machine is one of the first machines in zipper product in manufacturing process. To competition with other zipper manufactures, PT. IDEAL FASTANER INDONESIA must able to make good product using Gapping Machine itself so quality product, maintenance and repair machine must be routinely aware, that make components fuction properly. Maintenance and repair also have affect to components quality that durable and long lasting usage.

Product quality can also be seen from the number of defect products produced. After finding defect products, the next step is to analyze the cause using Fishbone Diagram. After cause of defect products found, the solution can be taken. When it refer to machine, there is a need for engine to maintenance. Maintenance is an activity to maintain production facility and hold repairs or need improvements so the production process can run well. Preventive maintenance can be done as prevention of defact that will occur during the production process. Research at PT. IDEAL FASTANER INDONESIA aims to find out defects and maintenance of Gapping Machine with good and correct steps to prevent errors when operating machine.

The type of defects from Mold Gapping Machine, obtained the most defect on zipper product is squashedteeth, the solution can be seen from machine, human, method and material factors. Problems with Mold Gapping Machine can be solve by maintenance of Mold Gapping Machine.

Keywords: Mold Gapping Machine, Zipper, Precentive Maintenance, Fishbone Diagram, Defect

1. PENDAHULUAN

Untuk mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya maka PT. IDEAL FASTANER INDONESIA harus memperhatikan kualitas produk Zipper selain agar dapat bersaing dengan produsen lainnya yang bergerak dibidang yang sama, juga untuk mendapatkan kepercayaan dari konsumennya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui produk cacat dari proses mesin mould gapping dan perawatannya untuk pembuatan produk Zipper/ Resleting. Pencapaian target produksi sangat ditentukan oleh kelancaran proses produksi dan mesin-mesin yang ada, untuk menunjang kelancaran proses produksi diperlukan adanya sistem perawatan mesin yang teratur agar mesin dapat selalu berjalan dengan baik.

Perawatan dilakukan untuk mencegah kegagalan sistem maupun untuk mengembalikan fungsi sistem jika kegagalan telah terjadi. Jadi tujuan utama dari perawatan adalah untuk menjaga keandalan mesin (*reliability*) agar mesin dapat selalu berjalan dengan normal dan menjaga kelancaran proses produksi. *Reliabilitas* mesin produksi yang tinggi dapat membantu kelancaran produksi dalam suatu perusahaan serta meminimasi jumlah kecacatan produk. Aktifitas produksi yang sering mengalami hambatan dikarenakan tidak berfungsinya mesin-mesin produksi yang dalam industri manufaktur merupakan komponen-komponen utama. Kendala dari suatu sistem dapat didefinisikan sebagai probabilitas mesin dapat berfungsi dengan baik setelah beroperasi dalam jangka waktu dan kondisi tertentu, kegagalan beroperasi mesin mengakibatkan *downtime* yang ujung-ujungnya menurunkan produktifitas perusahaan. Oleh karenanya diperlukan sebuah sistem perencanaan pemeliharaan agar menghasilkan *availability* (ketersediaan) mesin yang optimal. Jika melakukan perawatan sebelum terjadinya kerusakan atau perawatan pencegahan, maka biaya yang dihasilkan akan lebih kecil dari pada biaya perawatan perbaikan .

Hasil dalam penelitian ini diharapkan dapat mengetahui cacat produk yang terjadi dan bagaimana mendesain suatu penjadwalan perawatan terhadap beberapa komponen yang sering terjadi kerusakan pada mesin gapping di PT Ideal Fastener Indonesia.

Identifikasi masalah

Masalah-masalah yang ada dalam proses pembuatan Zipper/retsleting dengan mesin *mould gapping* antara lain :

1. Gigi *gapchain* tidak bersih saat pisau/*blade* memotong lalu *chip pusher R/L* tidak berkerja
2. *Gapchain* gigi cacat saat proses *gapchain longchain* tidak pas kecelah lobang *mould gapping*
3. Pita cacat disaat proses pita kusut atau sambungan yang disaat roda penarik chain terus berputar
4. Ukuran tidak sesuai standar dikarenakan sensor type ee-sx670 membaca *indexing gear* ngacak atau sensor ee-sx670 mengalami rusak
5. *Chain* kusut saat penarikan *longchain* yang menumpuk dari box
6. Banyaknya sambungan dari produksi *sewing* dimana pembuatan bahan *chain* memiliki masalah yang mengakibatkan *chain* sambungan
7. Pita gelombang saat *injections* pembuatan gigi terlalu panas saat mengeluarkan bahan plastik ataupun *chain* tidak kencang saat ditarik

Rumusan masalah

Beberapa rumusan permasalahan yang berhubungan dengan penelitian antara lain adalah sebagai berikut :

1. Jenis cacat apa saja yang terjadi pada *mould gapping*?
2. Cacat apa saja yang paling banyak pada produksi zipper?
3. Bagaimana penyelesaian terhadap masalah pada *mould gapping* ?
4. Bagaimana perawatan terhadap mesin *mould gapping*?

2. KAJIAN LITERATUR

Sejarah ZIPPER

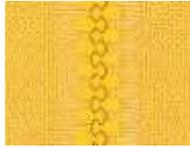
Sejarah Resleting (zipper) dipatenkan di Amerika Serikat pada tahun 1851 oleh *Elias Howe*. Tidak seperti retsleting saat ini, penemuan *Howe* pada saat itu tidak menggunakan slider. Empat puluh tahun kemudian barulah diciptakan zipper yang seperti sekarang ini oleh *Whitcomb L. Judson*., seorang insinyur mesin dari Chicago. Terciptanya zipper walau bentuknya belum sempurna seperti sekarang ini dikarenakan adanya kesulitan orang-orang jaman dahulu dalam memakai sepatu. Pada saat itu sepatu yang digunakan pada umumnya tinggi sampai menutupi betis dan waktu yang diperlukan untuk memakainya sampai 15 menit lebih.

Sepatu model seperti ini memerlukan jari-jari yang cekatan dan kesabaran untuk memasang dan melepaskan kancingnya. Berkat ketidaksabarannya, ia pun mencari ide bagaimana caranya memakai sepatu dengan cepat. Ia pun menemukan alat yang ia sebut pengait untuk mengunci dan membuka sepatu. Alat ini terdiri dari dua rantai metal tipis yang dapat disatukan dengan menarik sebuah slider ditengah-tengahnya. Alat ini dipatenkan tahun 1893.

Tahun 1896, *Judson* bergabung dengan *Kolonel Lewis Walker*. Dari *Walker* lah timbul ide untuk mempergunakan alat itu pada macam-macam benda, tidak hanya pada sepatu. Tahun 1910, *Judson* merancang alat perekat baru yang telah diperbaiki. Alat itu disebut *C-Curity* dan dijual dengan harga 35 sen. Alat ini tidak digunakan untuk alas kaki, tapi untuk celana panjang dan rok wanita. Setelah bertahun-tahun, alat temuan *Judson* ini mulai terkenal. Kegunaannya pun meluas, tidak hanya untuk sepatu atau pakaian saja. Hanya saja, penemuan *Judson* ini tidak bekerja baik. Alat ini kadang sering macet, terlepas atau bahkan terbuka sendiri. Ada satu literatur yang menulis bahwa nama *zipper* terlontar dari seorang pengusaha yang datang melihat demo produk *Whitcomb Judson* dan secara spontan pengusaha itu menyebut kata *Zipper*.

Delrin Zipper (Vislon Zipper)

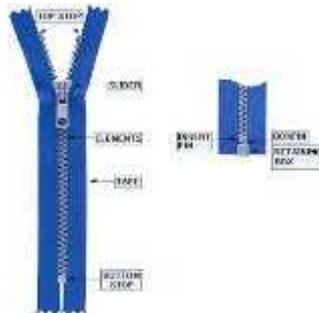
Umumnya zipper jenis ini disebut Vislon zipper. Bentuk tooth (gigi) zipper mirip seperti Metal Zipper tetapi bahannya terbuat dari *Resin Polyacetal* atau bisa juga menggunakan Resin jenis lain, yaitu *Polyethylene*. Ukuran zipper yang umum dipakai adalah 3cm, 5cm, 8cm baik untuk yang jenis *Close End* maupun *Open End*.



Gambar 2.1 Ukuran Zipper



Gambar 2.2. Type Zipper berdasarkan fungsinya (*Assembling Process*)
 Sumber data : Website [PT. YKK Zipper Indonesia](http://PT.YKKZipperIndonesia.com)



Gambar 2.3 Struktur Zipper
 Sumber data : Website [PT. YKK Zipper Indonesia](http://PT.YKKZipperIndonesia.com)

Keterangan Gambar :

-) SLIDER
 Slider berfungsi untuk menyatukan elemen ketika Zipper dibuka atau ditutup. Beberapa tipe slider tersedia menurut penggunaannya.
-) ELEMENTS
 Serangkaian komponen yang tampak seperti deretan gigi. Ketika Slider digerakkan diantaranya maka rangkaian gigi-gigi ini akan menyatu dengan posisi saling mengunci atau *interlock*. Ketika dua sisi kiri dan kanan digabungkan, bagian ini membentuk apa yang dinamakan Chain.
-) TAPE
 Tape dibuat khusus untuk menjadi bagian dari Zippers. Sebagian besar terbuat dari *polyester*, tapi bisa disesuaikan dengan penggunaan, diantaranya *synthetic*, *fiber tape*, *vinyl tape* dan contoh tape juga tersedia.

Proses Manufacturing

jumlah gigi atau centimeter, karena motor DC servo merupakan energi listrik menjadi energi mekanik, maka magnet permanen motor DC servolah yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Hasil dari proses mesin mould gapping.



Gambar 4.1 Longchain dalam box keranjang Gambar 4.2 Longchain masuk ke roda penarik chain



Gambar 4.3 Proses gapchain

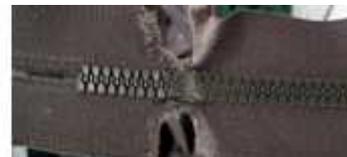
Gambar 4.4 Motor servo

Gambar 4.5 Hasil produk

Jenis cacat yang terjadi pada mould gapping

Dalam mendapatkan temuan yang terfokus dan mendalam mengenai permasalahan, serta untuk menghindari penafsiran yang berbeda, maka penelitian ini difokuskan pada audit manajemen yang dilakukan untuk menilai dan memeriksa fungsi produksi pada zipper. Adapun jenis yang ditemukan seperti :

- a. Gigi tergecet gambar 4.6
- b. Hasil gap tidak bersih gambar 4.7
- c. Pita cacat terkena roda gambar 4.8



Gambar 4.6 Gigi tergecet

Gambar 4.7 Hasil gap tidak bersih

Gambar 4.8 Pita cacat terkena roda

Penyebab temuan masalah

Dari aliran proses gapping dari temuan masalah khususnya yang sering terjadi pada produk dari gigi cacat dan terkena roda. Disebabkan oleh komponen mould salah satunya masalah gigi tidak bersih yang masih menempel pada cord pita disebabkan oleh ruang lubang chip pusher R/L tersumbat setelah proses potong gigi. Temuan masalah produk berikutnya yaitu pita cacat ini terjadi karena longchain tidak normal saat proses tarik oleh 2 roda penarik yang disebabkan cord pita terjepit kelobang die blade karena pisau tumpul sehingga chain yang ditarik oleh 2 roda tersangkut.



Gambar : 4.9 Pisau/ Blade

Gambar : 4.10 Guide Plates

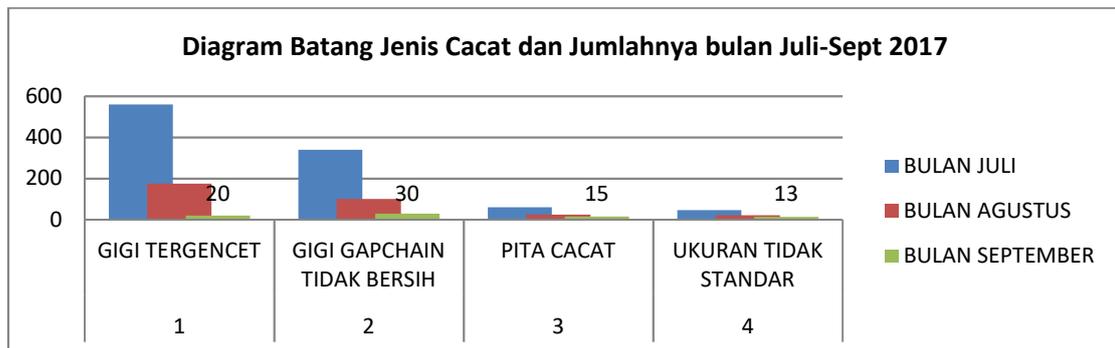
Gambar 4.11 Pressure guides

Cacat yang terjadi pada produk zipper

Tabel 4.1 Jenis dan jumlah cacat zipper Juli sampai September 2017

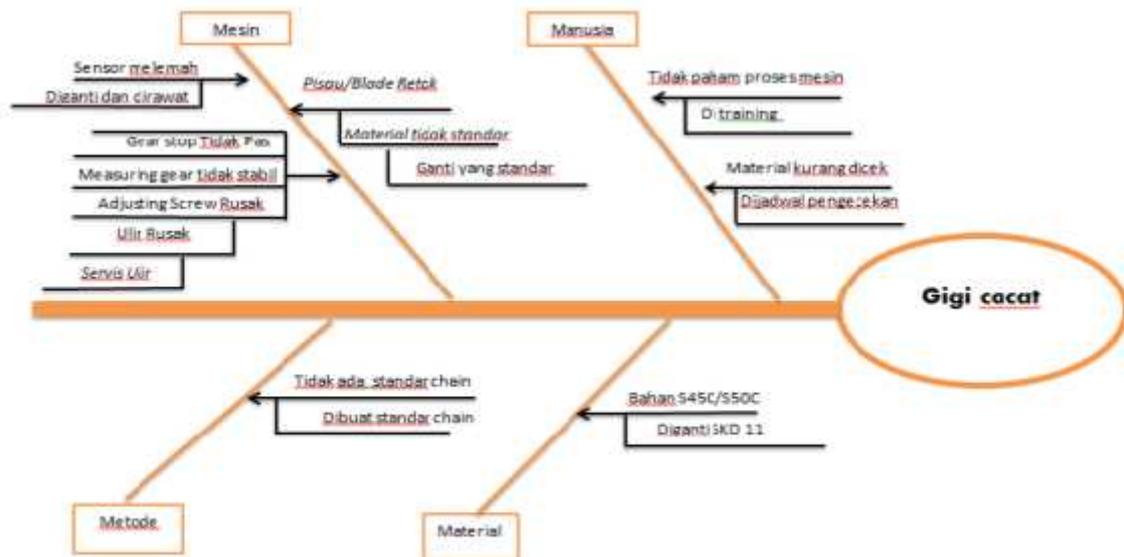
NO	JENIS CACAT	BULAN			TOTAL
		JULI	AGUSTUS	SEPTEMBER	
1	GIGI TERGENCET	560	175	20	755
2	GIGI GAPCHAIN TIDAK BERSIH	340	100	30	470
3	PITA CACAT	60	24	15	99
4	UKURAN TIDAK STANDAR	46	21	13	80
	SUB TOTAL	1006	320	78	1404

Analisa dari tabel diperoleh jenis cacat tertinggi gigi cacat dan ukuran tidak standar.



Gambar 4.1 Grafik temuan masalah

Penyelesaian terhadap masalah mesin mould gapping dengan Fishbone



Gambar 4.2 Penyebab masalah metode fishbone

Analisa hasil dari pembahasan masalah dari diagram Fishbone

1. Dari faktor manusia, masalahnya adalah, **Operator kurang memahami proses mesin**, sehingga sering terjadi cacat produk, bila berlangsung dalam kurun waktu yang lama maka akan sering timbul masalah, sehingga perlu diadakan training bagi operatornya secara berkala atau terjadwal; **Pengecekan terhadap bahan material kurang** sehingga sering terjadi cacat maka perlu dilakukan pengecekan secara berkala atau dibuat jadwal pengecekan secara berkala.
2. Dari faktor mesin, masalahnya adalah : **Pisau/Blade retak**, karena bahan bakunya keras atau tidak standar jadi harus diganti yang standar; **Sensor pada pembacaan Gear melemah**, karena kurang

perawatan jadi mesti dilakukan pergantian dan perawatan berkala atau dibuat jadwal perawatan; **Gear stop tidak pas, gear weal tidak stabil, adjusting screw rusak**, dikarenakan ulir drat aus/rusak, maka harus dilakukan perbaikan atau pergantian ulir.

3. Dari faktor material, masalahnya adalah **bahan pisau tidak standar**, maka harus diganti dengan bahan Pisau SKD11 dengan *hardness* 58°/60°. Yang sebelumnya menggunakan S45C/S50C dengan *hardness* 150°c.
4. Dari faktor metode, **tidak ada standar chain** yang mengakibatkan proses mesin bermasalah sehingga perlu dibuatkan Standar chain.

Masalah yang paling utama adalah karena faktor mesin yaitu karena ulir drat aus/rusak. Dari sekian banyaknya temuan masalah ulir drat aus atau rusak paling sering masalah yang muncul adalah *adjusting screw* rusak karena sering terjadi perubahan setting setelah ganti proses *longchain*.

Analisa perawatan terhadap mesin mould gapping

a. Motor 51K60GN-CF

Fungsi motor type 51K60GN-CF (motor *gear box*) secara automatic bekerja menarik chain dari perintah sensor atas dan bawah dengan tipe sensor sendiri menggunakan sensor *Proximity TG-1204RNC-G* gambar tetapi dari 2 sensor ini menggunakan PNP & NPN, saat perintah sensor atas *tape feed plate* naik terangkat oleh long chain pada *Proximity TG-1204RNC-G* PNP akan menyalah dan memerintah motor untuk mutar dan akan berhenti apabila *tape feed plate* gambar terkena sensor *Proximity TG-1204RNC-G* NPN. Kerusakan yang sering terjadi pada motor ini yaitu putaran macet dikarenakan gear pada box kering (tidak ada pelumas), perawatan yang dilakukan mengecek dan penambahan oil gear box 1 bulan sekali.

b. Roda penarik dan penjepit pita chain

Fungsi 2 roda ini menjepit *chain* dari sebuah motor servo yang akan menarik *longchain* ke atas, roda karet ini harus benar-benar bulat tidak boleh ada sedikit yang bergelombang apabila bergelombang akan memberikan luka di *chain*/pita karena saat roda baja berputar maka roda karet akan menahan pita dan roda baja akan terus berputar, dari 2 roda ini yang akan berputar adalah roda yang langsung menghubungkan ke motor *servo* yang berbahan baja *bercouter* pada permukaan likarannya. Perawatannya saat mesin tidak beroperasi lama roda baja di berikan WD-40 agar tidak mengalami karat.

c. Micro switch

Fungsi *micro switch* untuk mematikan tarikan *chain* pada motor mesin dengan adanya sambungan atau bahan kusut dari *longchain* yang akan ditarik dan bahan sambungan atau kusut yang tidak bisa melewati rel akan terkena pelatuk *switch* secara automatic motor penarik *longchain* akan berhenti. Perawatannya *ball* bering tidak boleh macet (diberikan pelumas WD - 40).

d. Optical Adjustments locator

Fungsi dari *optical adjustments locator* pada mesin gapping adalah selain sebagai penentu berapa jumlah gigi yang dihitung oleh *measure gear wheel* dengan menggunakan rumus perhitungan mengacu pada berapa *size* yang di minta oleh *route card*, lalu dimasukkan ke tabel pada monitor operasional, tapi *locator adjustment* juga sebagai stopper jarak *size* gigi yang sudah dirumuskan ke posisi *blade cutting* gigi pada mould.

e. Measuring setting

Fungsi ini untuk menghentikan gear stop yang terlihat pada posisi tengah, setelah *indexing gear* memiliki celah-celah untuk di baca setiap celah-celahnya 3.5 oleh sensor tipe ee-sx670 sudah pada nilai angka panjang yang di tentukan oleh monitor. sensor akan memberikn perintah *cylinder* untuk menurunkan *Measuring setting* agar memberhentikan gear stop yang akan perintahkan *pin stop gear* turun untuk memberhentikan *indexing gear*. perawatannya dengan melihat hasil proses produksinya karna posisi komponen tersebut berada diposisi didalam *cylinder*.

f. Sensor ee-sx670

Berfungsi untuk membaca *indexing gear* dari setiap celahnya terhitung 1 gigi *longchain* dari sensor ini harus sangat *sensitive* membaca *indexing gear* apabila sensor ini mengalami lemah membaca

akan menyebabkan ukuran/size mengacak dari pada ukuran yang di *setting*. Perawatanya harus disemprotkan dengan angin setiap proses produksi agar menghindari dari kotoran.

g. *Indexing gear*

Berfungsi untuk menghitung gigi *longchain* dari pergerakan yang di hitung oleh sebuah *sensor* setiap celah ya lebar 3,5mm dari celah itu sama dengan celah gigi *chain* lebar untuk ukuran gigi no:# 5. ntuk kerusakan pun dia akan patah dan akan mengalami penghitungan 1 gigi menjadi 2 gigi sekaligus karna terbuat dari bahan VCN SK6 HRC 35° *free harden*. Perawatanya setiap selesai produksi disemprotkan dengan angin agar kondisi selalu bersih menghindari sisa gigi yang akan masuk ke dalam celah gigi yang mengakibatkan ukuran ngacak.

h. *Calculate gear*

Calculate gear ini untuk menghitung pergerakan gigi disaat proses penarikan oleh motor *servo* dengan ukuran yang telah disesuaikan dari lebar celah ya 3,5m. Kerusakan pada *gear* ini sering terjadi patah karna terbuat dari bahan VCN SK6 HRC 35° *free harden*. perawatannya setiap selesai produksi disemprotkan dengan angin agar kondisi selalu bersih menghindari sisa gigi yang akan masuk ke dalam celah gigi yang mengakibatkan loncat dari 1 gigi.

i. *Mould gapping*

Fungsi mould ini untuk menghancurkan gigi *longchain* dari jarak ukuran yang ditentukan,ada beberapa komponen-komponen yang dapat berperan penting dalam mould ini.

j. *Pisau/Blade*

Fungsi pisau ini untuk memotong kepala gigi agar dapat memisahkan sisa gigi yang telah di potong oleh pisau dari *cord* pita,pisau ini harus tajam agar dalam pemotongan kepala gigi dapat mudah di pisahkan oleh *chip pusher R/L* Perawatan sendiri menggunakan *preventif maintenance* 7 bulan sekali wajib diservis atau apa bila mengalami retak/patah harus di ganti baru karena dari bahan pisau ini dari SKD11 HRC 58°-60° sangat sekali rentan tidak kuat terkena bahan metal.

k. *Chip pusher R/L*

Fungsi dari *chip pusher* ini untuk memisahkan gigi yang telah dipotong oleh pisau yang kemudian *chip pusher* memisahkan gigi dari *cord* untuk dibuang. perawatanya sendiri dengan menggunakan *preventive maintenance* 3 bulan sekali untuk dibersihkan sisa gigi yang masuk ke dalam sela-sela lubang *chip pusher* . Bahan yang digunakan oleh *chip pusher* ini dengan menggunakan SKD11 HRC 58°-60° sangat sekali rentang terkena bahan metal.*Chip Pusher* ini untuk membuang sisa gigi dari potongan pisau yang menempel ke ruang *CHIP PUSHER R/L* dibantu oleh *spring* untuk menendang keluar sisa gigi tersebut. Perawatanya dengan menggunakan *preventive maintenance* 3 bulan sekali untuk dibersihkan dan pengantian *spring*.

m. *Tape Pressure Guides*

fungsiya untuk melepaskan gigi dari hasil potongan pisau yang menempel pada *chip pusher* dengan angin yang dikeluarkan dari celah lubang kecil yang berbaris di bawah. dari lubang itu akan mengeluarkan angin yang cukup besar untuk melepaskan sisa gigi yang menempel. Perawatanya dengan membersihkan celah lubang dari kotoran debu yang menyumbat angin keluar.

n. *Spring*

Fungsi dari *spring* ini untuk meratakan *tape pressure guides* agar permukaan disaat memotong gigi *chain* sama rata. Perawatanya dibersihkan celah-celah ulir lingkaranya agar tidak ada sisa gigi yang menempel,pengantian *spring* apabila salah satu *spring* patah.

o. *Guide plate*

Fungsi *guide plate* untuk rumah *Tape Pressure Guides* dan *Blade*/pisau apabila *guide plate* ini sudah tidak presis maka pemotongan akan berbunyi berisik dan keras karna menimbulkan gesekan pada

tape pressur guide, komponen ini berperan penting untuk *tape pressure guides* dan *blade* untuk menahan geseran yang tidak teratur pada *tape pressure guides* dan *blade*. Perawatannya rutin dapat dilakukan 6 bulan sekali atau dengan suara yang keras saat berproduksi.

p. *Tool Pin*

berfungsi melenturkan gigi yang telah di *gappchain*, dengan adanya *tool pin* bisa memberikan hasil ke pelatuk/ *up shave blade* sangat lebih ringan untuk membersihkan hasil giginya. Perawatannya sendiri dengan mengecek hasil produk yg telah dihasilkan melewati hasil *gapchain*, apa bila hasil gigi melewati *tool pin* masih dengan keadaan menempel keras *tool pin* harus diganti, *tool pin* tidak memiliki waktu jarak pengantian tetapi *tool pin* di ganti saat *tool pin* terlihat sudah aus atau sudah terlihat rusak kondisinya.

q. Pelatuk pengaruk/*up shave blade*

Berfungsi membuang sisa-sisa gigi yang menempel pada *cord tape* setelah proses *gappchain* dan membuang nya kelubang khusus tempat rontokan gigi *chain*, apabila pelatuk melukai gigi atau membuat lecet pada gigi akhir maka pelatuk harus diganti ataupun di *service* ke workshop. Perawatannya apa bila melukai gigi *chain* pelatuk harus di ganti maupun di *service*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang dilakukan serta didukung oleh data-data yang diperoleh di PT. Ideal Fastener Indonesia maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis-jenis cacat pada mesin mould gapping antara lain.
Temuan hasil masalah gigi *gapchain* tidak bersih, Temuan hasil *gapchain* gigi cacat, Temuan pita cacat, Ukuran tidak sesuai standar, Chain kusut, Banyaknya sambungan, Benang *cord* pita putus, Pita gelombang, Sensor type *ee-sx670*, Motor servo ASMT04L250AK, PLC-DVP-12 SA 24V.
2. Cacat yang paling banyak pada produk zipper.
Temuan hasil masalah gigi *gapchain* tidak bersih, Temuan hasil *gapchain* gigi cacat, Temuan pita cacat, Ukuran tidak sesuai standar.
3. Penyeselasaan terhadap masalah mesin mould gapping.
Dengan pengecekan terhadap bahan matrial secara berkala, Training bagi opratornya secara berkala atau terjadwal, Pisau menggunakan standar SKD11 HRC 58°/60°, Perawatan berkala dan terjadwal untuk perawatan sensor *ee-sx670* dan ulir darat, Memberikan standar chain.
4. Perawatan mesin mould gapping.
Memberikan pelumas dan inspeksi, Mengadakan pengecekan rutin berdasarkan jadwal preventive maintenance.

Saran yang mungkin dapat diterapkan oleh PT. Ideal fastener yaitu pelaksanaan pemeliharaan dapat menggunakan *preventive maintenance* untuk meningkatkan kualitas produk.

6. REFERENSI

Alghofari, Ahmad Kholid, Djunaldi, Much Fauzan, Amin, 2006. Perencanaan Pemeliharaan mesin, Jurnal Ilmiah Teknik Industry, Vol 5, No 02, Jakarta.

Besterfield, D.H. (1994, *Quality Control, United States Prenfice*. HALL.INC.

Budi Kho, 2016, Jenis-jenis Perawatan Maintenance (perawatan) mesin, Oktober 2016.

Dedi Londong, 2011, Bagaimana cara pembuatan resleting (Zipper), November 2011.

Dunia Garment, Resleting Zipper, 04 Oktober 2010, duniagarment.blogdetik.com

E Jurnal Teknik Industri FT. USU, Vol. 03, Oktober 2013 Perawatan Mesin Secara Preventive Maintenance.

Ferdian Arif Mulawarman, (2006) Vol 4, No 03, Jurnal Teknik Mesin, Surabaya. Auto Gaping (LCD), 2010, PT. Ideal Fastaner Indonesia.

Indo zipper, Macam-macam Bentuk Resleting , Februari 2015.

Monica Puspita Dewi, 2016, Identifikasi penyebab dan upaya pengurangan *Flowout Rject Quality Control*, Jurnal Tirta, Vol 4, No 02, Juli 2016 PP 73-80

Manager, 2016, Jenis dan Proses mesin gapping, Maret 2016, [www. Mesinkemasan.com](http://www.Mesinkemasan.com).

Markus Hasto, 22 Mei 2017, Plactic Injection Molding.

Taufiqullah, perbaikan dan perawatan, September 2016.