



polman astra

p-ISSN 2085-8507
e-ISSN 2722-3280

TECHNOLOGIC

VOLUME 11 NOMOR 1 | JUNI 2020

POLITEKNIK MANUFAKTUR ASTRA

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polman.astra.ac.id

Email : sekretariat@polman.astra.ac.id

DEWAN REDAKSI

Technologic

Ketua Editor:

Dr. Setia Abikusna, S.T., M.T.

Dewan Editor:

Lin Prasetyani, S.T., M.T.

Rida Indah Fariani, S.Si., M.T.I

Yohanes Tri Joko Wibowo, S.T., M.T.

Mitra Bestari:

Abdi Suryadinata Telaga, Ph.D. (Politeknik Manufaktur Astra)

Dr. Eng. Agung Premono, S.T., M.T. (Universitas Negeri Jakarta)

Harki Apri Yanto, Ph.D. (Politeknik Manufaktur Astra)

Dr. Ir. Lukas, MAI, CISA, IPM (Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya)

Dr. Sirajuddin, S.T., M.T. (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)

Dr. Eng. Syahril Ardi, S.T., M.T. (Politeknik Manufaktur Astra)

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng (Politeknik Negeri Sriwijaya)

Administrasi:

Asri Aisyah, A.md.

Kristina Hutajulu, A.md.

Kantor Editor:

Politeknik Manufaktur Astra

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polman.astra.ac.id

Email : sekretariat@polman.astra.ac.id

EDITORIAL

Pembaca yang budiman,

Puji syukur kita dapat berjumpa kembali dengan Technologic Volume 11 No. 1, Edisi Juni 2020.

Pembaca, Jurnal Technologic Edisi Juni 2020 kali ini berisi 12 manuskrip.

Atas nama Redaksi dan Editor, di tengah merebaknya pandemi covid-19, kami do'akan semoga dalam keadaan sehat selalu, dan kami haturkan terima kasih atas kepercayaan para peneliti dan pembaca, serta selamat menikmati dan mengambil manfaat dari terbitan Jurnal Technologic kali ini.

Selamat membaca!

DAFTAR ISI

MENINGKATKAN EFISIENSI <i>LINE ASCD-01</i> DENGAN MENURUNKAN <i>LOSS TIME</i> PROSES GANTI MODEL PADA POS <i>TORSIONAL CHARACTERISTIC</i> DI PT AII	1
Heri Sudarmaji , Gofar Julio Saputra	
EVALUASI PARAMETER PEMANASAN MATERIAL TERHADAP PENURUNAN CACAT FIBER PADA <i>BOX LUGGAGE</i>	8
Yohanes T. Wibowo, Alditya A. Kurniawan	
MENURUNKAN KERUSAKAN YANG TIDAK TERJADWAL PADA KOMATSU PC1250SP-8 DENGAN MELAKUKAN REPOSISI LINE HOSE AUTOLUBE DI PT PPN, DISTRICT KIDECO	14
Vuko A T Manurung , Yohanes C Utama, dan Elio Sabatania Manalu	
MODIFIKASI MESIN DIESEL MENJADI MESIN <i>AXLE BRACKET</i> BERBASIS PLC OMRON CJ1M PADA AREA FOUNDRY DI PT XXX	19
Lin Prasetyani, Ahmad Athoillah Sakandariy Azzakkiyy	
MEMPERCEPAT <i>LEAD TIME</i> PROSES PENGANTIAN <i>V-BELT</i> MESIN NR TOYOTA DENGAN SST DI BENGKEL AUTO 2000 XXX	27
Setia Abikusna, Rafli Ramdani	
MENINGKATKAN <i>AVAILABILITY RATE</i> DENGAN MENGURANGI <i>DOWNTIME</i> UNTUK PENERAPAN <i>TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)</i> PADA AREA MIXING	32
Nensi Yuselin, Edwar Rosyidi, Andika Yuda Pratama	
PROTOTYPE PENGUNCI PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID (<i>RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION</i>) BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO	38
Manase Sahat H Simarangkir, Agung Suryanto	
ALAT PERAGA KENDALI POSISI PADA LINEAR AXIS DENGAN PENGGERAK MOTOR STEPPER BERBASIS PLC	44
Eka Samsul Ma'arif	
MENINGKATKAN KEMAMPUAN <i>HUMAN RESOURCES PORTAL</i> DENGAN <i>CERTIFICATION MANAGEMENT SYSTEM (CMS)</i> SEBAGAI EFEKTIVITAS PROSES SERTIFIKASI (STUDI KASUS DI PT. MOTOR INDONESIA)	51
Rida Indah Fariani, Dian Rahmawati, dan Fahmi Nur Salam	
METODE CEK ANTARA <i>PRESSURE GAUGE</i> UNTUK JAMINAN MUTU INTERNAL LABORATORIUM KALIBRASI	58
Amalia Rakhmawati dan Agung Triono	

CEK ANTARA ALAT UKUR *BURETTE* UNTUK JAMINAN MUTU INTERNAL HASIL KALIBRASI 61
Amalia Rakhmawati dan Agung Triono

METODE CEK ANTARA *RULER CALIBRATOR* UNTUK JAMINAN MUTU INTERNAL KALIBRASI 64
Amalia Rakhmawati dan Agung Triono

EVALUASI PARAMETER PEMANASAN MATERIAL TERHADAP PENURUNAN CACAT FIBER PADA *BOX LUGGAGE*

Yohanes T. Wibowo¹, Alditya A. Kurniawan²

1. Pembuatan Peralatan dan Perkakas Produksi, Politeknik Manufaktur Astra, Jakarta, 13140, Indonesia

E-mail : yohanes.trijoko@polman.astra.ac.id¹

Abstrak--Box Luggage merupakan salah satu komponen kendaraan bermotor. *Box* tersebut merupakan komponen plastik hasil cetak injeksi. Seperti layaknya komponen hasil cetak injeksi, *box luggage* juga memiliki cacat. Dari 12 jenis cacat yang ditemukan, cacat fiber memberikan kontribusi terbesar yaitu sebesar 40% dari total cacat. Jumlah cacat fiber yang ditemukan pada produksi *box luggage* dari September 2018 – Januari 2019 mencapai 577 unit. Dalam kurun waktu yang sama, *box luggage* diproduksi sebanyak 62.289 unit. Dengan demikian persentase cacat terhadap total produksi yang muncul sebesar 39%. Efek yang timbul karena adanya cacat adalah tidak tercapainya target produksi di samping memberikan efek banyaknya pemborosan karena cacat produksi. Dalam penelitian sebelumnya, perbaikan dilakukan pada aktivitas proses cetak injeksi yaitu dengan menurunkan kecepatan injeksi, dan sudah berhasil menurunkan cacat fiber tersebut. Penelitian ini menginvestigasi aktivitas pra proses cetak injeksi yang meliputi penyiapan material, persiapan proses cetak injeksi, perbaikan parameter pemanasan material dan prosedur pengosongan *barrel* saat akan istirahat. Bersama tim *engineering setting* aktivitas perbaikan-perbaikan dilakukan. Dengan melakukan pemanasan material plastik secara lebih lama dan tanpa terputus, diperoleh *moisture content* sebesar 0.15%. Dengan perbaikan yang sudah dilakukan, jumlah cacat fiber menurun sebesar 70%.

Kata Kunci : Cetak Injeksi, Cacat Fiber, Pemanasan Material, Moisture Content.

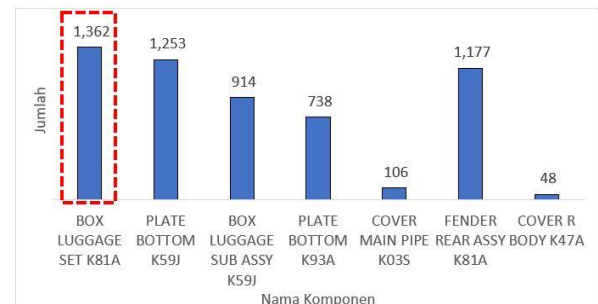
I. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan salah satu penemuan untuk menjaga daya dukung bumi untuk kehidupan penghuninya sekaligus untuk menekan tingkat pemborosan energi. Populasi sepeda motor di Indonesia dalam 25 tahun terakhir mencapai angka sekitar 120 juta unit. Menurut data Asosiasi Industri Sepedamotor Indonesia, data 2 tahun terakhir penjualan sepeda motor merk Honda menguasai sekitar 75% dari total penjualan. Dalam 2 tahun terakhir, angka penjualan tahunan sepeda motor domestik mencapai angka di atas 6 juta unit[1]. Menurut Badan Pusat Statistik, populasi sepeda motor mencapai jumlah 146 juta pada tahun 2018[2]. Besarnya pasar sepeda motor merepresentasikan besarnya jumlah komponen yang harus dibuat oleh industri.

Box luggage yang juga biasa disebut bagasi, diproduksi oleh perusahaan yang khusus memproduksi komponen-komponen plastik. *Box luggage* berfungsi sebagai kontainer atau kotak penyimpanan multi fungsi, yang terletak di bawah tempat duduk. Berat komponen ini adalah 775,4 gram. Ada ratusan jenis komponen dengan jumlah yang mencapai ribuan unit yang diproduksi setiap hari. Secara persentase, cacat yang terjadi mungkin akan terlihat sedikit. Namun, jika dilihat secara jumlah,

pasti akan terlihat sangat banyak. Cacat yang terjadi selalu dicatat sebagai dasar perhitungan produktivitas. Efek terjadinya cacat adalah menurunnya aspek produktivitas. Selain itu, hal yang patut diperhatikan adalah terjadinya berbagai pemborosan yaitu pemborosan material, energi, *man power*, biaya *overhead* perusahaan dan tentu saja meningkatnya tingkat kontribusi perusahaan terhadap jumlah sampah.

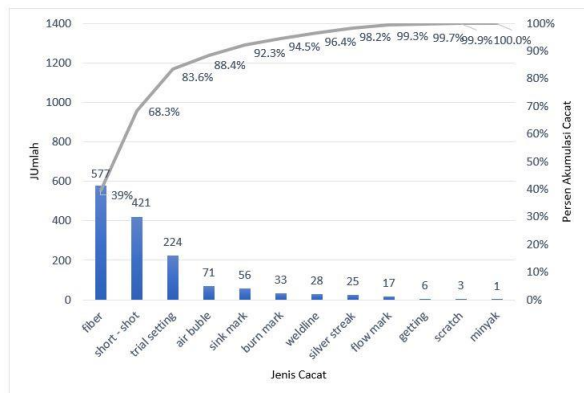
Gambar 1 menjelaskan jumlah cacat dan nama komponen yang terjadi selama bulan September 2018 sampai dengan bulan Januari 2019. Pada gambar tersebut terlihat bahwa cacat pada komponen *box luggage* menempati posisi paling banyak.



Gambar 1. Nama komponen dan jumlah cacat

Informasi lebih detailnya terlihat pada gambar 2 yang menceritakan tentang jenis cacat dan jumlahnya pada komponen *box luggage*. Cacat fiber menempati urutan teratas dengan jumlah cacat sebesar 577 unit atau 39% dari total produksi *box luggage*. Cacat fiber merupakan cacat yang terjadi pada komponen dengan material yang mengandung *fiber glass*. Cacat fiber merupakan turunan dari cacat silver yang didefinisikan sebagai tanda putih/perak yang muncul searah dengan aliran injeksi, akibat kelembaban material resin yang masih tinggi. Kandungan kelembaban ini berubah menjadi gas yang tercampur dengan material cair di dalam silinder[3,4].

Ada banyak cacat yang biasa terjadi dalam proses produksi komponen yang berbasis plastik injeksi[5]. Cacat dapat terjadi karena adanya *mismatch* pada perancangan, proses pembuatannya, maupun pada proses produksinya[6].



Gambar 2. Jumlah dan jenis cacat pada *box luggage*

Dalam penelitian-penelitian sebelumnya, studi dan perbaikan terkait cacat silver sudah dilakukan. Dalam studi sebelumnya, pengaturan parameter kecepatan injeksi dalam proses cetak injeksi berhasil menurunkan cacat silver[7]. Selain itu, penelitian cacat silver secara mikroskopis juga dilakukan sebagai dasar analisis penyebabnya. Studi ini menjelaskan bahwa level *moisture content* pada material, kondisi area produksi, parameter injeksi dan sifat material mempengaruhi timbulnya cacat silver[8,11,12,13]. Ujung akhir penelitian ini adalah mampu berkontribusi bagi penurunan cacat silver pada komponen hasil plastik injeksi.

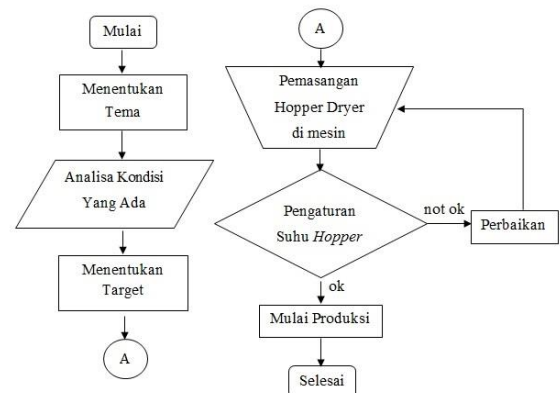
Dalam *paper* ini, penelitian dilakukan dengan menerapkan beberapa percobaan terkait pemanasan material untuk mendapatkan *moisture content* yang paling optimal serta melakukan model pengosongan

barrel pada saat pekerja akan istirahat. Di samping itu, diskusi dengan para pekerja yang sudah berpengalaman di bidang ini juga dilakukan untuk mendapatkan masukan dan saran sebagai bahan pertimbangan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang cukup terkait efek dari pemanasan dan pengosongan *barrel*, yang belum terungkap selama ini. Ujung akhir penelitian ini adalah untuk mengurangi jumlah cacat silver/fiber yang terjadi pada komponen *box luggage*.

Model penyelesaian masalah yang menggunakan prinsip-prinsip Pareto dan diagram Ishikawa dipilih sebagai alat untuk menemukan akar permasalahan dan solusi-solusi yang akan dimunculkan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi adalah langkah awal dari tahapan penyelesaian suatu masalah. Metodologi berisi urutan kegiatan yang akan dilaksanakan untuk menyelesaikan permasalahan yang digambarkan dengan diagram alir. Diagram alir yang ada merupakan hasil diskusi dan studi literatur.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

A. Material Plastik

Material plastik awalnya dinamakan celluloid dan banyak digunakan untuk alat-alat listrik[9]. Jenis material plastik ada banyak dimana biasanya diidentifikasi sesuai dengan fungsi dan kegunaannya. Selain itu, identifikasi visual, tes elastisitas dan dicium baunya saat dibakar dapat menjadi model identifikasi jenis plastiknya. Pemahaman yang benar akan sifat plastik menjadi prasyarat utama dalam pemilihan material plastik karena temperatur kerja dan kelembaban saat proses injeksi sangat mempengaruhi karakter plastik[10]. Karakter atau sifat plastik

dibedakan menjadi 5 yaitu sifat mekanik, sifat panas, sifat kimiawi, sifat elektrik dan sifat fisika.

B. Moisture Content

Kadar air (*Moisture Content*) adalah perbandingan berat air terkandung di dalam material. Berat bijih nikel berbeda dengan berat kering bijih nikel. Nilai kadar air biasanya dinyatakan dalam persen (%). Apabila satuan nilai kadar air tidak dinyatakan dalam persen, maka hasil pengujian dikalikan dengan 0.01.

C. Moisture Analyzer

Moisture analyzer adalah alat pengukur kadar air dalam suatu material. Masing-masing *moisture analyzer* memiliki fungsi dan kegunaan yang berbeda-beda. Pengenalan tentang material dan alat ini sangat menentukan valid tidaknya pengukuran yang dilakukan. Semua alat pengukur kadar air memiliki spesifikasi tertentu sesuai dengan kemampuan alat tersebut dalam kalibrasi dan pengujian.

D. Cacat Fiber

Cacat adalah suatu kondisi dimana produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar yang telah dibuat. Cacat silver adalah munculnya tanda putih/perak yang muncul searah dengan aliran injeksi. Hal tersebut disebabkan oleh kelembaban material resin yang masih tinggi. Kandungan air tersebut berubah menjadi gas yang tercampur dengan material cair di dalam silinder. Ada juga cacat yang merupakan turunan dari cacat silver yaitu cacat fiber. Cacat ini memiliki tanda dan penyebab yang sama dengan cacat silver, hanya saja cacat ini terjadi khusus pada material yang memiliki campuran fiber glass.

E. Diagram Ishikawa

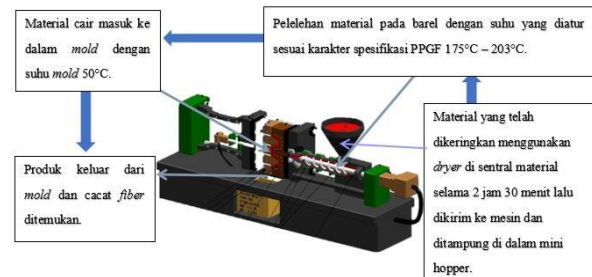
Diagram ini dikenal juga dengan istilah diagram tulang ikan atau fishbone diagram. Diagram ini biasa digunakan untuk menemukan akar masalah dengan menggunakan konsep sebab akibat atau *cause effect* diagram. Selain digunakan untuk menemukan akar masalah, diagram ini dapat digunakan juga untuk mendapatkan ide-ide solutif dan untuk membantu penyelidikan fakta secara lebih lanjut.

III. DISKUSI DAN HASIL

A. Analisa Kondisi Cacat

Gambar 4 adalah *flow proses box luggage*. Material yang telah di-*dryer* selama 2 jam 30 menit di sentral material, dikirim ke mesin dan ditampung di dalam *mini hopper* tanpa pemanasan lagi. Setelah

ditampung di dalam *mini hopper*, material turun ke barrel dengan suhu yang diatur mengikuti spesifikasi material PPGF yaitu 175°C sampai 230°C. Setelah dari barrel, material cair masuk ke dalam *mold* dengan suhu *mold* 50°C. Setelah itu produk keluar dan ditemukan cacat *fiber*.



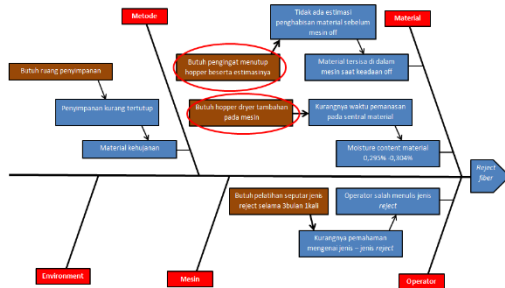
Gambar 4. Flow proses produksi *box luggage*

Seperti dijelaskan di awal pembahasan, cacat fiber disebabkan oleh kelembaban material resin yang masih tinggi. Jika suhu *mold* dan parameter *setting* sudah standar, penyebab terjadinya cacat *fiber* pada produk diduga karena tingkat *moisture content* pada material PPGF yang relatif tinggi. Hasil pengukuran *moisture content* mencapai 0,295% - 0,304%. *Moisture content* yang tinggi, biasanya disebabkan oleh kurangnya waktu *dryer* (pengeringan) material. Saat ini lama pengeringan material adalah 2 jam 30 menit.

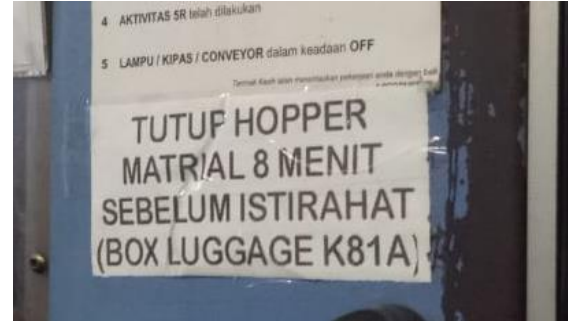
Kapasitas *hopper* sentral adalah 300 liter atau sekitar 240 kg. Material dari *hopper* sentral dikirim ke 2 mesin plastik injeksi atau 120 kg per mesin. Berat *box luggage* tipe 1 adalah 866 gram sedangkan tipe 2 adalah 775,4 gram. Produksi per jamnya adalah 60 unit tipe 1 dan 55 unit tipe 2. Hal ini berarti bahwa dalam 1 jam, dibutuhkan 94,6 kg. Mengingat kapasitas *hopper* sentral adalah 240 kg, dengan penggunaan 94,6 kg/jam, maka material di *hopper* sentral akan habis dalam jangka waktu 2 jam 30 menit.

B. Analisa Sebab Akibat

Diagram Ishikawa pada gambar 5, menjelaskan tentang akar permasalahan dari cacat fiber yang timbul. Karena penyebab terjadinya cacat *fiber* adalah pada material, aspek yang perlu mendapat perbaikan adalah aspek material. Cacat terjadi karena tingginya *moisture content* pada resin. Hal ini terjadi karena terjadinya keterlambatan proses *supply* material yang sudah mengalami pengkondisian yaitu pengeringan ke mesin cetak injeksi.



Gambar 5. Diagram ishikawa cacat fiber



Gambar 6. Tag tutup hopper material

C. Rencana Penanggulangan

Setelah dilakukan analisa kondisi cacat dan analisa sebab akibat, berikutnya adalah rencana penanggulangan. Rencana penanggulangan dibuat menggunakan pendekatan 5W+1H seperti pada tabel 1.

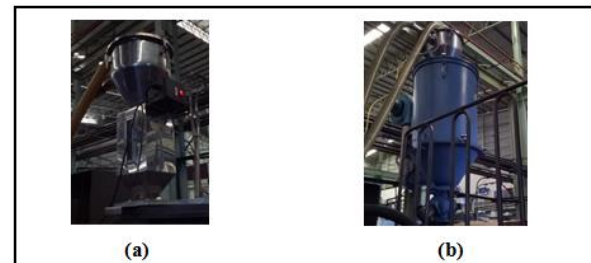
Tabel 1. Tabel rencana penanggulangan cacat fiber

Faktor	What (Apa)	When (Kapan)	Where (Dimana)
	Cacat Fiber	Feb 2019 dan Maret 2019	Area mesin injeksi plastik
Material dan Mesin	Who (Siapa)	Why (Mengapa)	How (Bagaimana)
	AAK	Waktu pemanasan material PPGF 2.5 jam menyebabkan <i>misture content</i> 0.295 – 0.304% dan sisa material di dalam <i>barrel</i> ikut terinjeksi.	Dipasang <i>hopper dryer</i> tambahan pada mesin dan <i>tag</i> untuk menghabiskan material di <i>barrel</i> .

Selain itu, dilakukan pemasangan *tag* untuk menutup *hopper* material seperti terlihat pada gambar 6. *Tag* ini bertujuan untuk mengingatkan karyawan supaya menutup *hopper* dan menghabiskan material yang tersisa di mesin sehingga saat mesin tidak beroperasi, material tetap dipanaskan di dalam *hopper*.

Masalah pada tabel 1 adalah *moisture content* material PPGF sebesar 0,295% - 0,304% hasil dari pemanasan material PPGF selama 2 jam 30 menit dan berikutnya material sisa ke proses injeksi.

Rencana penanggulangan yang diusulkan adalah dengan pemasangan *hopper dryer* tambahan pada mesin dengan obyektif untuk bisa menurunkan *moisture content* pada material PPGF serta menambahkan waktu (durasi) pengeringan (*dryer*) material PPGF dengan cara memberi label(*tag*) untuk menutup aliran material dari *hopper* ke mesin, supaya mesin mengosongkan material sisa terlebih dahulu. Gambar 7 menjelaskan penambahan kapasitas *hopper dryer* tambahan.



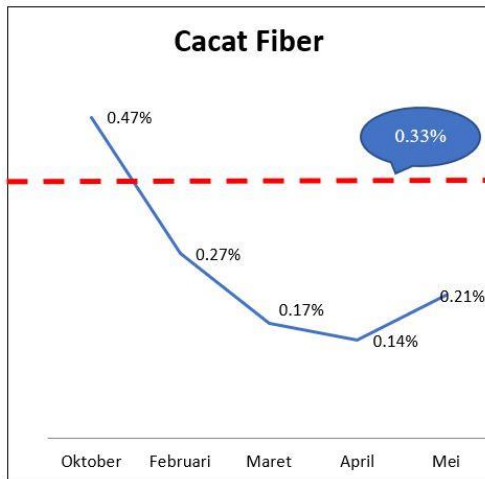
Gambar 7. Hopper lama (a). Hopper baru yang lebih besar (b).

Gambar 7 merupakan gambar sebelum dan sesudah penanggulangan. Gambar (b) merupakan gambar *hopper dryer* dengan kapasitas 100 kg dan untuk gambar (a) adalah *mini hopper* yang berfungsi hanya untuk menampung saja dengan kapasitas 10 – 12 kg.

D. Hasil Perbaikan

Setelah dilakukan pemasangan *hopper dryer* pada mesin injeksi, didapatkan waktu *dryer* sebesar 2 jam 18 menit. Dengan kondisi seperti ini, material dari *hopper* 100 kg dapat menghasilkan 128 buah

komponen *box luggage* dan mendapatkan tambahan pemanasan material selama 2 jam 18 menit.



Gambar 8. Data cacat fiber setelah perbaikan

Gambar 8 merupakan data cacat hasil evaluasi setelah dilakukan perbaikan pada bulan April 2019 dimana cacat fiber turun mencapai 70%.

Tabel 2. Data *moisture content* setelah perbaikan

No Uji	Moisture Content (%)	Waktu Pengeringan (menit)
1	0.124%	2.8
2	0.090 %	3.4
3	0.095%	2.4
4	0.091%	2.7
5	0.096%	2.3

Tabel 2 menunjukkan hasil pengecekan *moisture content* setelah *hopper dryer* dipasang pada mesin. Proses pengecekan ini dilakukan sebanyak 5 kali sesuai *work instruction* dari *standard operating procedure* penggunaan alat *moisture analyzer*. Dari pengecekan tersebut hanya diambil dari pengecekan ke 3 sampai ke 5, karena pengecekan pertama dan kedua merupakan proses kalibrasi dari alat *moisture analyzer*. Hasil yang didapatkan adalah 0,091% - 0,096% dimana nilai standar yang ditentukan perusahaan adalah 0,15%. Menurut spesifikasi material, nilai standar *moisture content* material PPGF murni adalah 0,02%.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan evaluasi terhadap percobaan-percobaan yang sudah dilaksanakan dapat diambil suatu simpulan bahwa parameter pemanasan pada material PPGF mempunyai hubungan yang positif dengan cacat silver atau cacat fiber pada komponen hasil cetak injeksi. Semakin rendah kadar *moisture content* suatu material, potensi munculnya cacat silver atau cacat fiber akan semakin rendah. Level atau kadar *moisture content* tersebut tentu akan bervariasi mengikuti variasi material dan volume komponen. Pengelolaan *moisture content* dilakukan dengan proses pemanasan material. Penurunan kadar *moisture content* dari 0,295% menjadi 0,091% mampu memberikan kontribusi pada penurunan jumlah cacat fiber sebesar 70%. Meskipun pada kadar tersebut belum memberikan hasil optimal, model solusi sudah ada (muncul) dan relatif menjanjikan. Tahapan berikutnya adalah optimasi sampai pada hasil optimal berikut aspek *safety factor*-nya (*allowance*). Pada penelitian ini, evaluasi parameter pemanasan material terhadap penurunan cacat fiber pada *box luggage* telah diuraikan dan sudah diimplementasikan secara nyata.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan kepada seluruh sivitas akademika program studi Pembuatan Peralatan dan Perkakas Produksi Polman Astra atas kerja sama, arahan dan dukungan yang luar biasa. Ucapan ini juga kami tujukan untuk usaha dan dukungan dari mitra industri yaitu PT. ASKI, terlebih untuk dukungan para mentor dan pendamping industri. Penulis merasa perlu menyebutkan hal ini secara resmi.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] www.aisi.or.id/statistic/. Domestic Distribution and Export. Diakses 1 Mei 2020.
- [2] www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949-2018. Diakses 1 Mei 2020.
- [3] Carender. Jay W. (2011). *Injection Molding Troubleshooting Guide, 2nd Ed.* Jay Carender. United States.
- [4] Rosato D V, Rosato M G. (2000). *Injection Molding Handbook (3rd edition)*. Kluwer Academic Publshier, Massachusetts.
- [5] Rahul R. Katkhede, Abhijeet A Raut, Kalyan Labade. (2017). *Defects and Solution of Plastic Parts during Injection Mouding*. International Journal for Scientific Research & Development Vol 5, Issue 09 page 436-439.

- [6] Yohanes T. Wibowo, Muhammad Rizal Fathoni. (2018). *Pencarian Metoda Pembuatan Rumah Lifter untuk Menghilangkan Penyimpangan Lubang Lifter di PT. Astra Otoparts Tbk. Div. EDC. Technologic*, Volume 9 No. 1.
- [7] Wahyudi U. (2015). *Pengaruh Injection Time dan Backpressure terhadap Cacat Penyusutan pada Produk Kemasan Topless dengan Injection Molding menggunakan Material Polystyrene*. Jurnal Teknik Mesin Vo. 04 No. 3 Oktober 2015 pp. 81-90.
- [8] Jozef Bilik, Antonin Naplava, Martin Kusy, Miroslav Kosik, Lukas Likavcan. (2014). *Silver Streaks on Surface of Injected Thermoplastic Parts*. Research Papers – Faculty of Materials Science and Technology in Trnava Volume 22 Number 34.
- [9] Charles A. Harper, Edward M. Petrie. (2003). *Plastics Materials and Processes: A Concise Encyclopedia*. John Wiley & Sons, Inc.
- [10] David O. Kazmer. (2016). *Injection Mold Design Engineering, 2nd Edition*. Carl hanser Verlag, Munich.
- [11] Vyacheslav Lyashenko, Rami Matarnah, Svitlana Sotnik. (2018). *Defects of casting Plastic Products: Cause, Recurrence, Syntethesis and Ways of Elimination*. International Journal of Modern Engineering Research Vol. 8 Iss. 2.
- [12] Mohd Nazri Bin Mohd Sabri, Ameeruz kamal B. Ab. Wahid, Mohd Mizan Bin Abdul Malik, Muhammad Syifaa Bin Khalapiah. (2019). *A Study to Reducing the Major Defect Rate in Injection Moulding for Cover Door outside Handle, RH (Keyess) (D63D)*. Proceeding International Conference on Global Education VII.
- [13] Shaik Mohamed Yusoff, Jafri Mohd. Rohani, Wan Harun Wan Hamid, Edly Ramly. (2004). *A Plastic in Injection Molding Process Characterisation using Experimental Design Technique: A Case Study*. Jurnal Teknologi Universitas Teknologi Malaysia 41 (A) Dis. 2004: 1-16.