

PROSES PEMBUATAN *DOOR TRIM* MITSUBISHI XPANDER DI PT. XYZ**Tatang Rendi Sanjaya**¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang, Jalan H.S. Ronggolaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Indonesia 41361

2010631150087@student.unsika.ac.id

INFO ARTIKELDiajukan:
16/04/2023Diterima:
20/04/2023Diterbitkan:
30/04/2023**ABSTRAK**

Cabin trim adalah elemen-elemen *interior* yang digunakan untuk menghias dan menyelesaikan bagian dalam kabin atau ruang penumpang kendaraan. Ini termasuk bahan, penutup, panel, dan aksesoris yang digunakan untuk menghias dinding, langit-langit, lantai, pintu, jendela, kursi, dan bagian-bagian lain dari *interior* kendaraan. *Cabin trim* berfungsi untuk meningkatkan estetika, kenyamanan, dan fungsionalitas *interior* kendaraan serta menciptakan lingkungan yang menyenangkan bagi pengguna. Metode Penelitian yang digunakan yaitu dengan cara observasi secara langsung, wawancara operator beserta pembimbing lapangan, dan studi literatur. Penelitian ini dilakukan di PT.XYZ pada bulan Juli-Agustus 2023. Proses produksi *door trim* di PT. XYZ yaitu menggunakan mesin *injection* dengan daya tekanan 2000 ton, dengan menggunakan material PP (*Polypropylene*). dibuat dengan *mold* dengan *clamping force* 3.990 ton, Material yang dipakai untuk pembuatan *door trim* yaitu *polypropylene*, *takt time* sebesar 17.280 detik, Cekanannya yang di pakai yaitu 80% dari tonase mesin, menggunakan diagram *fishbone* untuk menemukan penyebab produk NG (*Not Good*) pada proses produksi *door trim*.

Kata Kunci: *Door trim; Polypropylene; Proses Produksi***ABSTRACT**

Cabin trim is the interior elements used to decorate and finish the inside of a vehicle's cabin or passenger space. It includes materials, coverings, panels, and accessories used to decorate walls, ceilings, floors, doors, windows, seats, and other parts of the vehicle interior. Cabin trim serves to improve the aesthetics, comfort, and functionality of the vehicle interior and create a pleasant environment for users [1]. The research method used is by direct observation, operator interviews along with field supervisors, and literature studies. This research was conducted at PT.XYZ in July-August 2023. the door trim production process at PT.XYZ is using an injection machine with a pressure power of 2000 tons, using PP (Polypropylene) material. made with a mold with a clamping force of 3,990 tons, the material used for making door trim is polypropylene, takt time is 17,280 seconds, the pressure used is 80% of the machine tonnage, using a fishbone diagram to find the cause of NG (Not Good) products in the door trim production process.

Keywords: *Door trim; Polypropylene; Production Process*

1. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi merupakan tempat berkembangnya sumber daya manusia yang memiliki keterampilan, keahlian dan wawasan industri. Kemampuan dalam memenuhi harapan dari *costumer* menuntut perusahaan manufaktur untuk dapat mengelola proses produksinya agar lebih efektif dan efisien. [1] Ketepatan dalam pemenuhan *order* merupakan hal penting agar perusahaan mampu bersaing dengan para kompetitor. Di dalam usaha peningkatan produktivitasnya, perusahaan harus mengetahui kegiatan apa saja yang dapat meningkatkan nilai tambah produk (*value added*), mengurangi berbagai pemborosan (*waste*) dan memperpendek *lead time* [2].

Sekitar dua abad terakhir, manajemen produksi dan operasi telah diakui sebagai faktor penting dalam pertumbuhan ekonomi suatu negara. Manajemen produksi dan operasi juga telah membantu individu dan perusahaan dengan berbagai manfaat ekonomi yang dihasilkannya [3].

Proses produksi melibatkan transformasi *input* menjadi *output* yang diinginkan. Dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses produksi, perusahaan menggunakan semua sumber daya yang dimiliki. Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk mengelola produktivitas dengan efisiensi dan efektivitas, salah satunya adalah mengurangi pemborosan dalam lini produksi. Pemborosan ini menghambat efisiensi proses produksi dan menyebabkan kerugian bagi perusahaan [4].

Plastik adalah suatu polimer yang memiliki sifat-sifat yang luar biasa. Material plastik yang digunakan dalam pembuatan produk plastik diantaranya *polypropylene*, *polyetilene*, *polystyrene*, dan lain-lain [5].

Cabin trim adalah elemen-elemen *interior* yang digunakan untuk menghiasi dan menyelesaikan bagian dalam kabin atau ruang penumpang kendaraan. Ini termasuk bahan, penutup, panel, dan aksesoris yang digunakan untuk menghias dinding, langit-langit, lantai, pintu, jendela, kursi, dan bagian-bagian lain dari *interior* kendaraan. *Cabin trim* berfungsi untuk meningkatkan estetika, kenyamanan, dan fungsionalitas interior kendaraan serta menciptakan lingkungan yang menyenangkan bagi pengguna [1].

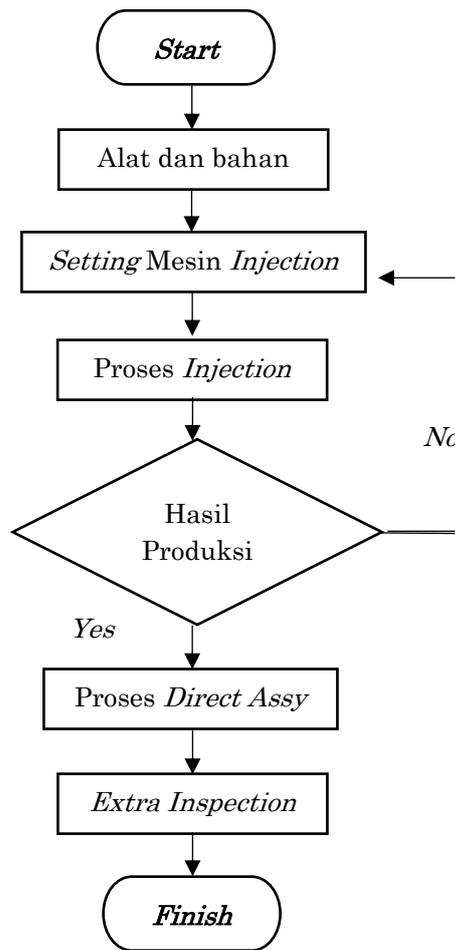
Cycle Time (CT) adalah berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan suatu *output*, termasuk didalamnya adalah aktivitas *value added* dan *non-value added* atau waktu yang dibutuhkan seorang operator untuk menyelesaikan 1 siklus pekerjaannya termasuk untuk melakukan kerja manual dan berjalan. *Takt time* bukanlah suatu *tool* (alat), merupakan suatu konsep yang digunakan untuk mendesain suatu pekerjaan dan mengukur tempo dari permintaan pelanggan. *Takt Time* (TT) adalah waktu yang tersedia untuk memproduksi suatu barang atau jasa dibagi dengan jumlah barang atau jasa, yang diminta pelanggan dalam kurun waktu tersebut. Hasil dari perbandingan tersebut, dapat diketahui kondisi sebenarnya dalam suatu unit bagaimana tingkat efisiensi dan dimanakah pemborosan dalam proses yang terjadi dalam unit tersebut, selain itu dengan membandingkan kedua waktu tersebut, dapat diketahui penilaian dasar mengenai jumlah minimal petugas atau sumber daya yang dibutuhkan untuk melakukan suatu proses sehingga dapat mengetahui secara pasti berapa banyak sumber daya manusia yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu proses [6].

Dalam pembahasan ini, penulis akan membahas tentang *door trim* yang merupakan luang lingkup dari *cabin trim*. *Door trim* merupakan *part* pelapis pintu, salah satu komponen penting ruang kabin. Penambahan berbagai dekorasi dan fungsi sebagai modul memungkinkan meningkatkan penampilan *interior* mobil yang nyaman. Bagian ini diperlukan tidak hanya untuk mengamankan keselamatan tabrakan tetapi juga untuk mengurangi berat dan meningkatkan kualitas yang menarik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan yaitu dengan cara observasi secara langsung, wawancara operator beserta pembimbing lapangan, dan studi literatur. Penelitian ini dilakukan di PT.XYZ pada bulan Juli-Agustus 2023.

2.1 Gambar dan Tabel



Gambar 1. Diagram alir proses produksi.

2.2. Rumus

Untuk mencari jam kerja efektif adalah sebagai berikut:

$$JK = \text{Jam kerja} \times 3600 \times \text{efektifitas kerja} \tag{1}$$

Adapun untuk mencari total produksi per hari adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{\text{total demand perbulan}}{\text{hari kerja}} \tag{2}$$

Untuk menghitung *Takt Time* dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{Takt Time} = \frac{T}{D} \tag{3}$$

Untuk menghitung *clamping force mold* adalah sebagai berikut:

Clamping Force =

$$\frac{\text{luas proyeksi} \times \text{tekanan yang di izinkan}}{1000} \tag{4}$$

2.3. Alat dan Bahan

2.3.1 Alat

Alat atau mesin yang digunakan dalam proses produksi *Door trim* yaitu:

1. Jet-loader

Mesin *jet-loader* mekanisme yang digerakkan oleh tenaga yang digunakan untuk menggali, memindahkan atau mengangkat kerikil, pasir atau tanah. Mesin ini merupakan mesin konstruksi yang menggabungkan antara *traktor, loader, dan backhoe* [7].



Gambar 2. *Jet-loader*.

2. Mesin injection plastic molding

Cetakan injeksi adalah proses manufaktur untuk memproduksi komponen dari bahan plastik termoplastik dan termoseting. Ini adalah proses fabrikasi polimer yang paling banyak digunakan yang berevolusi dari *die casting* logam. Namun tidak seperti logam cair, lelehan polimer memiliki viskositas yang tinggi dan tidak bisa begitu saja dituangkan ke dalam cetakan. kekuatan yang besar harus digunakan untuk menyuntikkan polimer ke dalam rongga cetakan berongga. Lebih banyak lelehan juga harus dimasukkan ke dalam cetakan selama pemadatan untuk menghindari penyusutan pada cetakan. Dengan demikian, proses pencetakan injeksi pada dasarnya adalah operasi berurutan yang menghasilkan transformasi pelet plastik menjadi bagian yang dicetak. Bagian yang identik diproduksi melalui

proses siklik yang melibatkan peleburan pelet atau resin bubuk yang diikuti dengan injeksi lelehan polimer ke dalam rongga cetakan berongga di bawah tekanan tinggi [8].

Injection molding adalah metode pemrosesan material termoplastik yang mana material yang meleleh karena pemanasan, diinjeksikan oleh *plunger* ke dalam cetakan yang didinginkan oleh air, kemudian material tersebut akan menjadi dingin dan mengeras sehingga bisa dikeluarkan dari cetakan [9].



Gambar 3. *Injection Molding.*

3. Mesin *Punching*

Punching adalah salah satu teknik yang digunakan dalam pembentukan lembaran logam. Proses ini dilakukan dengan mesin *punching* yang memiliki kemampuan untuk memotong, melubangi dan membentuk lembaran logam dengan menggunakan alat *punch* dan *matriks* yang mirip dengan mesin *press* [10].

4. Mesin *Ultrasonic Welding*

Pengelasan ultrasonik adalah proses industri di mana getaran akustik ultrasonik frekuensi tinggi diterapkan secara lokal pada benda kerja yang disatukan di bawah tekanan untuk membuat pengelasan *solid-state*. Ini biasanya digunakan untuk plastik dan logam, dan terutama untuk menyatukan bahan yang berbeda. Dalam pengelasan ultrasonik, tidak ada baut penghubung, paku, bahan solder, atau perekat yang diperlukan untuk mengikat bahan menjadi satu. Saat digunakan untuk menyambung logam, suhunya tetap jauh di bawah titik leleh bahan yang terlibat, mencegah sifat yang tidak diinginkan yang mungkin timbul dari paparan suhu tinggi pada logam [11].

5. *Molding*

Industri 4.0 di sektor pencetakan injeksi menyiratkan kontrol proses yang menyeluruh, kontrol penuh terhadap cetakan injeksi melibatkan tiga level: Parameter mesin, parameter dalam cetakan, dan kontrol kualitas bagian. Saat ini, seperangkat teknologi otomasi dan digitalisasi dikembangkan untuk melakukan kontrol proses di setiap level. Di antara teknologi ini adalah sensor pada mesin dan dalam cetakan, metode kecerdasan buatan, seperti pembelajaran mesin, data besar, jaringan saraf, dan banyak lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan Industri 4.0, diperlukan banyak data untuk kontrol proses manufaktur. Meskipun data *in-line* yang berasal dari mesin memiliki nilai tinggi untuk pemantauan dan kontrol proses, data pemrosesan yang paling akurat berasal dari cetakan tempat komponen plastik dibentuk. Oleh karena itu, kontrol proses dalam cetakan sangat penting. Makalah tinjauan ini berfokus pada akuisisi data dengan teknologi proses dalam cetakan. [12]

2.3.2 Bahan

Jenis bahan yang di pakai di PT. XYZ untuk pembuatan *door trim* mobil Mitsubishi Xpander yaitu PP (*polypropylene*). Polypropylene adalah jenis matriks yang dapat digunakan diberbagai bidang *polymer matrix composite* (PMC) diantaranya bidang *electric, packaging, dan otomotif* [13].



Gambar 4. Material PP

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Proses Produksi*

Proses produksi yang dilakukan dengan memperhatikan dan memenuhi aspek kualitas dapat mengurangi jumlah *defect* atau cacat produk, sehingga kegiatan tersebut akan bebas dari kerusakan produk [14]

Ada beberapa Langkah dalam proses produksi dalam pembuatan *door trim* Mitsubishi Xpander di PT. XYZ yaitu meliputi sebagai berikut:

1. Persiapan

Untuk persiapan produksi ada beberapa tahap yang harus di lakukan yaitu terima *schedule* dari PC,*set up mold, drying material, briefing*.

2. proses *setting*

Proses ini adalah bagian penting dari bagian produksi karena untuk proses *setting* sangat berpengaruh pada hasil yang dikeluarkan oleh mesin *injection plastic molding*, jika sudah mekakukan *setting* operator INJ melakukan percobaan dengan membuat *1 part door trim*, jika belum mendapatkan hasil yang sesuai dengan SOP maka operator INJ ini melakukan percobaan sampai menghasilkan hasil yang maksimal. Ketika hasil sudah sesuai dengan SOP maka proses pembuatan *door trim* bisa dilakukan.

3. Proses *Injection*

Proses *injection* dalam pembuatan *door trim* adalah proses penuangan bahan baku plastik cair ke dalam cetakan (*mold*) untuk membentuk bagian-bagian *door trim*. Bahan baku plastik dimasukkan ke dalam mesin injeksi plastik. Mesin ini akan memanaskan bahan baku hingga mencapai kondisi cair dan tekanan yang tepat. Setelah bahan baku plastik cair diinjeksikan ke dalam cetakan, cetakan akan diisi sepenuhnya untuk membentuk bagian *door trim* sesuai desain. Selanjutnya, bagian tersebut didinginkan agar plastik bisa mengeras dan mempertahankan bentuknya.

Setelah plastik benar-benar mengeras, bagian *door trim* dipisahkan dari cetakan dengan hati-hati. Pemisahan ini harus dilakukan dengan cermat untuk menghindari kerusakan pada produk jadi. Bagian *door trim* memerlukan beberapa tahap *finishing*, seperti pemotongan atau penghalusan tepi, pemasangan aksesoris tambahan, atau pengecatan untuk mendapatkan tampilan akhir yang diinginkan.

4. proses *direct assy*

proses penyusunan atau perakitan komponen atau bagian produk secara langsung tanpa melalui tahap penyimpanan atau proses lain yang memakan waktu. Ini dapat membantu meningkatkan efisiensi dan mengurangi biaya produksi. *Direct Assy* di PT. XYZ meliputi beberapa tahap yaitu *Cutting Gate Runner Assy Clip* (membuang klip *runner* dari proses injeksi), Proses *Punching* (melubangi area tertentu), Proses *Screwing* (memasang baut ke *part* agar tidak lepas), *UltraSonic Welding*, *Final Insfection* (bagian cek kualitas agar sesuai SOP).

5. *Extra Inspection*

Tabel 1. cycle time proses produksi

No	Aktivitas	Waktu (detik)	Kategori
1	<i>Waiting schadule dan Briefing</i>	1800	NVA
2	Penggantian <i>Mold</i>	1200	NA
3	Proses <i>Material Handle</i>	1806	NA
4	<i>Barcode System</i>	55	NVA
5	<i>Setting</i> INJ	600	NA
6	Proses INJ	48	NA
7	<i>Cutting Gate Runner Assy Clip</i>	52	NA
8	Proses <i>Punching</i>	20	NVA
9	Proses <i>Screwing</i>	49	NA
10	<i>Ultra Sonic Welding</i>	53	NA
11	<i>Final Insfection</i>	64	NA
12	<i>Troly</i>	840	NVA
13	<i>Ectra insfection</i>	240	NVA
TOTAL		6827	
Total NVA		2955	
Total NA		3872	

proses ini merupakan proses QC (*quality control*), sama halnya dengan *final inspection* pada *direct assy* namun *extra inspection* istilahnya menyaring *door trim* yang sudah jadi sebelum masuk ke *department logistic*.

3.1.1 Hasil

1. Cycle Time

Cycle time tahapan proses *produksi door trim* di PT. XYZ adalah sebagai berikut:

Dapat diketahui bahwa presentase *non value added time* sebesar 43,3% dan *value added time* sebesar 56,7% dari total waktu 1 siklus produksi yaitu 6827 detik, nilai NVA yang terdapat di PT. XYZ cukup besar, maka dari itu perlu untuk dilakukan identifikasi agar bisa mengurangi waktu total produksi sehingga waktu produksi dapat lebih cepat serta dapat meminimasi waste yang ada di bagian produksi.

2. Takt Time

Berikut perhitungan *Takt Time* dari proses produksi *door trim* PT. XYZ Pada bulan Juli 2023. Diketahui pada table 2 berikut:

Tabel 2. Demand Produk *Door Trim* bulan Juli 2023

Jenis	Total	Satuan
Cycle Time	21900	Detik
Jumlah Hari	20	Hari
Demand	11.540	Pcs
Jam Kerja	6	Jam
Efektivitas Kerja	80	%

Diketahui jam kerja 1 shift adalah 8 jam, dari jam 07.00 sampai 15.00 dan shift 2 dari jam 22.00 sampai 07.00. Berdasarkan data harian operator yang direkap *supervisor* produksi, jam kerja efektif sebesar 6 jam dari 8 jam. 1 jam untuk waktu istirahat, 1 jam sebagai waktu untuk operator sebagai *fatigue*. Proses kerja selama 2 shift efektivitas kerjanya sebesar 80%. Efektifitas jam kerja tersebut diambil dari perhitungan

jam kerja efektif terhadap total jam kerja.

Salah satu faktor yang berpengaruh pada keefektifan kerja adalah manajemen waktu. Seseorang akan menjadi lebih produktif dalam pekerjaannya apabila ia memiliki kemampuan mengatur waktu dengan baik untuk dirinya sendiri.

Maka untuk mencari jam kerja efektif adalah

$$JK = \text{Jam kerja} \times 3600 \times \text{efektifitas kerja}$$

$$= 6 \times 3600 \times 80\%$$

$$= 17.280$$

Maka jumlah *demand* di bulan Juli dibagi dengan jumlah hari kerja di bulan Juli, maka bisa di lihat seperti berikut:

$$D = \frac{\text{total demand perbulan}}{\text{hari kerja}}$$

$$= \frac{11.540}{20} = 577 \text{ pcs/hari}$$

Maka untuk menghitung *Takt Time* dihitung berdasarkan rumus:

$$Takt Time = \frac{T}{D}$$

$$= \frac{17.280}{577} = 30 \text{ detik/part}$$

3. Clamping Force Mold

Clamping force adalah *tonase* yang diperlukan untuk menjaga agar kondisi *mold* tetap tertutup rapat selama proses produksi (*injection* ataupun *blowing*), dan menahan tekanan material pada total area yang diproyeksikan pada seluruh permukaan *cavity dan core*, pada saat injeksi, pemampatan ataupun pembentukan [15]

$$\text{Luas Proyeksi} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tebal}$$

$$= L \cdot w \cdot t$$

$$= 70 \times 95 \times 0,3$$

$$= 1.995 \text{ cm}^2$$

Tekanan yang di izinkan adalah tipe mesin yang di pakai yaitu 2000 ton. Maka *tonase mold* door trim Mitsubishi Xpander di PT. XYZ yaitu:

Clamping Force

$$= \frac{\text{luas proyeksi} \times \text{tekanan yang di izinkan}}{1000}$$

$$= \frac{1.995 \times 2000}{1000}$$

$$= 3.990 \text{ ton}$$

Jadi *clamping force Mold door trim* di PT. XYZ yaitu 3.990 ton.

untuk menghitung tonase mesin *injection molding* di PT. XYZ adalah sebagai berikut:

Dik: *tonase mesin* = 2000 ton

tekanan yang di izinkan = 80%

sehingga :

$$\text{Clampping force}$$

$$= \text{tonase mesin} \times \text{tekanan yang di izinkan}$$

$$= \frac{2000 \times 80}{100}$$

$$= 1.600 \text{ ton}$$

Jadi *tonase* yang di pakai mesin *injection molding* di PT. XYZ adalah 1.600 ton sedangkan *mold* yang dipakai tonase standarnya yaitu 3.990 ton.

4. hasil produk

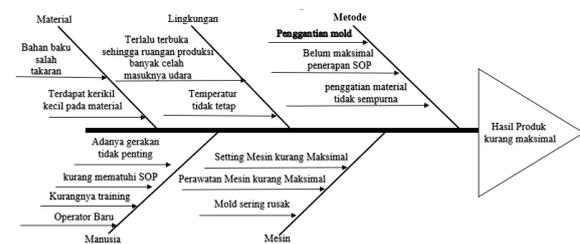


Gambar 5. Hasil Produksi

Pada gambar 5. merupakan hasil produksi *door trim* Mitsubishi Xpander yang akan di kkirim ke pihak customer atau masuk ke *departemen logistic*. hasil tersebut berbentuk satuan yang siap untuk langsung di pakai di bagian pintu mobil.

3.2 Faktor-faktor penyebab kecacatan produk

Diagram sebab akibat (*Fishbone Diagram*) merupakan metode yang digunakan untuk menganalisa factor-faktor yang menjadi penyebab terjadinya *defect* dalam kegiatan produksi atau produk. [16]



Gambar 6. Diagram *fishbone*

Dari gambar 6 *diagram fishbone* tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mesin

Mesin yang digunakan di PT. XYZ yaitu jenis mesin *injection plastic molding*. Analisa menggunakan metode diagram *fishbone* terdapat penyebab terjadinya hasil produk *not good (NG)* yaitu *Mold* sering rusak, perawatan mesin kurang maksimal, dan *Setting* Mesin kurang maksimal.

2. Material

Material atau bahan baku yang digunakan yaitu berasal dari biji plastik. Dibeberapa kasus biji plastik tersebut terdapat kerikil kecil dan juga mengalami kelembapan sehingga plastik yang dihasilkan mengalami kecacatan berupa bolong-bolong ataupun bintik-bintik.

3. Lingkungan

Ruangan produksi yang memiliki celah menjadi salah satu pengaruh dari proses *injection* mengalami cacat. Saat kondisi hujan berpengaruh terhadap temperatur *heater*.

4. Manusia

Hasil produk yang cacat dan sebagian besar permasalahan di PT. XYZ ada pada operator baru. Operator baru sering melakukan kesalahan di karenakan kurangnya *training* dan tidak terbiasa. Jika ada operator baru lebih mengandalkan operator lama untuk mengajarkan tentang pengoprasian mesin, bukan di *training* oleh kepala produksi atau kepala maintenance perihal SOP mesin *Injection plastic molding*.

5. Metode

Hasil dari analisa menggunakan diagram *fishbone* ada penyebab dari bagian metode yaitu, belum maksimal menerapkan SOP pengoprasian mesin *Injection molding*. Kemudian untuk SOP pengaturan temperatur mesin belum ada di PT. XYZ.

3.3 Perbaikan masalah

Untuk memperbaiki masalah dalam proses produksi di PT. XYZ, langkah-langkah berikut dapat diambil:

1. Perbaikan pada Mesin: Lakukan perawatan rutin dan optimal pada mesin *injection plastic molding*, serta atur setting mesin dengan tepat sesuai standar pabrik. Monitor kondisi mesin secara berkala untuk mendeteksi dan perbaiki masalah sebelum berdampak besar.
2. Perbaikan pada Material: Periksa bahan baku (biji plastik) sebelum digunakan, hindari kerikil kecil dan kontrol kelembapan. Jika plastik mengalami cacat, lakukan analisis dan tes bahan baku untuk mencari solusi.
3. Perbaikan pada Lingkungan: Perbaiki celah di ruangan produksi dan atur kontrol suhu dan kelembapan, terutama saat kondisi cuaca ekstrem, untuk menghindari perubahan suhu yang mempengaruhi proses produksi.
4. Perbaikan pada Manusia: Berikan pelatihan komprehensif sebelum operator baru bertugas, termasuk mengenai SOP mesin *injection plastic molding* dan praktik terbaik. Laksanakan program mentoring

agar operator baru mendapatkan bimbingan dari operator berpengalaman.

5. Perbaikan pada Metode: Buat dan terapkan SOP yang komprehensif untuk pengoperasian dan pengaturan temperatur mesin. Pastikan seluruh tim mengikuti SOP dengan ketat.

Selain itu, perlu menerapkan siklus perbaikan berkelanjutan dengan melibatkan seluruh tim produksi. Ini akan membantu mengidentifikasi masalah lebih dini, mengambil tindakan korektif secara tepat waktu, dan memastikan peningkatan kualitas produk dan efisiensi proses produksi secara berkesinambungan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan, pengumpulan data dan pengolahan data maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam Proses produksi *door trim* memiliki tahapan, seperti tahapan *injection dan assembling*
2. Setting mesin *injection plastic molding* harus benar-benar maksimal untuk mendapatkan part yang di inginkan atau *part OK*
3. Untuk menaikan material dari tanki ke *hopper* mesin *injection plastic molding* yaitu menggunakan mesin *jet-loader*.
4. Material yang dipakai untuk pembuatan *door trim* yaitu *polypropylene*
5. Total *cycle time* lebih besar di banding total *Takt Time* yaitu *cycle time* bulan Juli sebesar 21900 detik, sedangkan untuk *takt time* sebesar 17.280 detik.
6. *Tonase* mesin yang di pakai untuk pembuatan *door trim* = 2.000 ton.
7. *Clamping force Mold door trim* di PT. XYZ = 3.990 ton.
8. Cekanannya yang di pakai yaitu 80% dari tonase mesin = 1.600 ton
9. Berdasarkan diagram *fishbone*, ditemukan penyebab produk NG pada proses produksi *door trim* sebagai berikut:
 - a. Masalah pada Mesin: Hasil produk *not good (NG)* disebabkan oleh

rusaknya *mold*, perawatan mesin yang kurang maksimal, dan setting mesin yang kurang optimal.

- b. Masalah pada Material: Bahan baku plastik mengandung kerikil dan kelembapan, menyebabkan produk cacat berupa bolong-bolong atau bintik-bintik.
- c. Masalah pada Lingkungan: Celah di ruangan produksi menyebabkan cacat dalam proses *injection*, serta hujan mempengaruhi temperatur *heater*.
- d. Masalah pada Manusia: Operator baru tidak terlatih dan mengandalkan operator lama untuk pengoperasian mesin, kurangnya pelatihan formal mengenai SOP mesin *Injection*.
- e. Masalah pada Metode: Penerapan SOP pengoperasian mesin *Injection* dan SOP pengaturan temperatur belum optimal.

4.2 Saran

Hasil penelitian selama kerja praktek di PT. XYZ menunjukkan bahwa disarankan untuk mengadopsi *interval* umur *equipment* pada mesin *Injection* dan *Molding*. Selain itu, disarankan juga untuk secara rutin mengevaluasi proses produksi guna menemukan solusi atas masalah yang muncul. Penting untuk selalu memperhatikan semua aspek guna menjaga konsistensi hasil produksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kerberhasilan penulis dalam menyelesaikan Laporan ini tidak lepas dari bantuan orang-orang yang dengan segenap hati memberikan bantuan, bimbingan dan dukungan, baik moral maupun material. Dalam kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada:

Bapak Rizal Hanifi, S.T., M.T., sebagai Koordinator Program Studi S1-Teknik Mesin, Bapak Kardiman, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing Kerja Praktek, HRD PT. XYZ, Bapak Cecep, selaku Pembimbing Lapangan Kerja Praktek PT. XYZ dan Kedua Orang Tua dan Keluarga penulis yang sudah mendukung serta mendo'akan penulis selama menimba ilmu di Univeritas Singaperbangsa Karawang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] kasai, "produk," *[online]. available: https://www.kasai.co.jp/en/company/pr ecepts/*.
- [2] D. Ma'arif and K. , "proses produksi pengolahan plastik *polyethlene* di pt. plastik karawang flexindo," *Sigmat – Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, pp. 1-11, 2022.
- [3] h. rudiawan, "peranan manajemen produksi dalam menyelaraskan kinerja perusahaan," *jurnal manajemen fe-ub*, pp. 66-71, 2021.
- [4] A. U. ,. W. ,. K. Evi Febianti, "peningkatan produktivitas perusahaan melalui identifikasi *waste* dan efisiensi waktu produksi pada pengrajin emping," *journal industrial servicess*, pp. 105-111, 2021.
- [5] T. Triono Priohutomo and A. Fakharurroz, "perancangan dan proses pembuatan *molding container bkkbn sistem direct sprue gate*," *isu teknologi stt mandala*, pp. 12-26, 2020.
- [6] T. U. Hasanah, T. Wulansari, . T. Putra and M. Fauzi, "penerapan *lean manufacturing* dengan metode *takt time dan fmea* untuk mengidentifikasi *waste* pada proses produksi *steril* di industri farmasi," *jurnal rekayasa sistem dan industri*, pp. 88-94, 2020.
- [7] M. M. Faiz, S. H. Suryo and Muchammad , "analisis tegangan *boom* pada *backhoe loader john deere 310l* menggunakan metode elemen hingga," *jurnal teknik mesin s-1*, pp. 160-165, 2023.
- [8] P. D. Kale, P. D. Darade and A. R. Sahu, "*a review of injection moulding process on the basis of runner system and process variables*," *national e-*

- conference on research and developments in mechanical engineering*, pp. 1-6, 2020.
- [9] S. Hidayat, *Interviewee, Supervisor*. [Interview]. Juli 2023.
- [10] *DLM, 22 02 2021. [online]. available: https://dlm.co.id/id/magazine/16/metod-e-punching-dan-prosesnya-di-dalam-industri-manufaktur-logam.*
- [11] M. J. Troughton, *handbook of plastics joining, elsevier*, 2009.
- [12] T. Ageyeva, S. Horváth and J. Gábor K, *in-mold sensors for injection molding: on the way to industry 4.0, hungary: department of polymer engineering*, 2019.
- [13] j. karget, k. and t. barany, *polypropylene handbook, New York City: Springer Link*, 2019.
- [14] Y. Syahrullah and . M. R. Izz, "integrasi fmea dalam penerapan *quality control circle* (qcc) untuk perbaikan kualitas proses produksi pada mesin tenun *rapier*," *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, pp. 76-85, 2021 .
- [15] D.V.Rosato, *Injection molding handbook (the complete molding operation, technology, performance, economic)*, New York: Vavn Nostrand Reinhold, 2000.
- [16] E. B. Kurniawan and N. . L. P. Hariastuti, "implementasi *lean manufacturing* pada proses produksi untuk mengurangi *waste* guna lebih efektif dan efisien," *Jurnal SENOPATI*, pp. 85-95, 2019.