

Identifikasi Keterlambatan Pengiriman Produk di PT X pada Departemen *Material Preparation Control*

Felicia Yanto

Abstract: PT X is a plastic packaging company. Delay problem at PT X reach 31.4% of total delivery. The purpose of this research is to find the cause of the delay that happened in Material Preparation Control Department at PT X. The causes of the delay classified into two, there are start and process late. The root cause searched by 5-Whys method. The root causes of the late are human error, machine capacity different between MPC and IMM-EBM, and production faltered. The proposed solutions are periodically checking and MPC production process calculated by Planner is adjusted to the capacity of IMM and EBM machine.

Keywords: delay, 5-Whys, Material Preparation Control.

Pendahuluan

PT X adalah perusahaan multinasional di bidang *plastic packaging*. Pesanan yang diterima oleh PT X memiliki *deadline* pengiriman. *Deadline* pengiriman produk dapat dicapai dengan perencanaan produksi yang tepat. Perencanaan produksi dibuat oleh Departemen *Planner*.

Proses produksi pada PT X terdiri dari lima departemen, yaitu *Injection Molding Machine* (IMM), *Blow Molding Machine* (EBM), *Material Preparation Control* (MPC), *Assembly and Decoration 1* (AD1), dan *Assembly and Decoration 2* (AD2). Permasalahan produksi dan perencanaan produksi menyebabkan terjadinya keterlambatan pengiriman. Keterlambatan pengiriman dari *deadline* yang telah disepakati mencapai 1.350 *order* dari total 4.293 *order* selama tahun 2017 (31,4%).

Keterlambatan ini menyebabkan banyak komplain dari *customer*. *Customer* juga meminta PT X melakukan *agreement* untuk memperoleh perjanjian dan kepastian tentang tanggal pengiriman produk. Penelitian ini menganalisa penyebab keterlambatan pada Departemen MPC.

Keterlambatan yang terjadi dalam departemen lain dianalisa pada penelitian lain. Penelitian ini hanya dilakukan pada produk PT5013, BT8161, PT5299, FP719, PT6026, BT8383, PT077, dan BT8379.

Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian dibahas pada bagian ini.

Root cause analysis

Root cause analysis (RCA) adalah metode untuk mengidentifikasi dan memperbaiki penyebab – penyebab masalah [2]. Metode RCA sangat berguna untuk menganalisis kegagalan suatu sistem.

5-Whys

Salah satu *tool* metode RCA adalah 5-Whys. Metode 5-Whys adalah metode mencari penyebab suatu masalah dengan menanyakan terus mengapa hal itu dapat terjadi [1]. Pertanyaan mengapa pertama hanya membawa pada penyebab masalah yang sangat luas, akar masalahnya harus dicari dengan lebih dalam. Metode ini terus menerus menanyakan mengapa penyebab itu bisa terjadi.

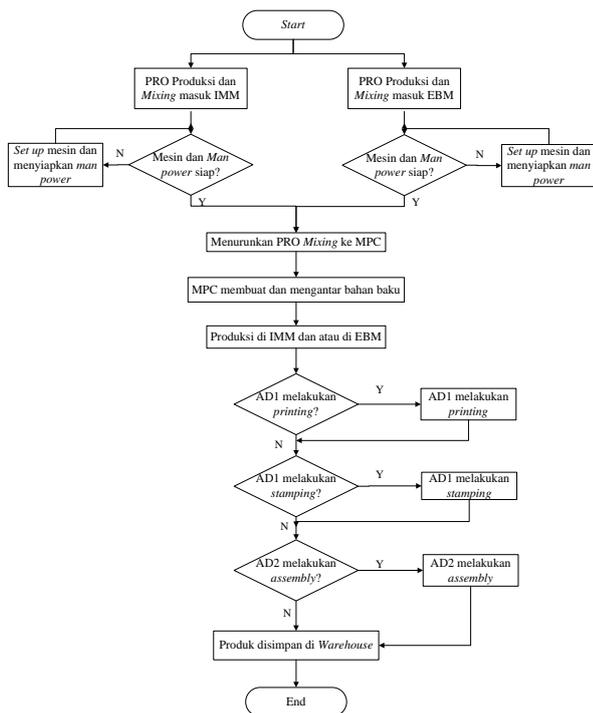
Penyebab/alasan yang muncul kemudian dicari tahu mengapa hal itu dapat terjadi. Tanyakan terus mengapa hingga mencapai akar masalahnya. Metode 5-Whys memakai angka lima pada nama metodenya karena suatu kebetulan. Angka lima ini tidak membatasi jumlah pertanyaan mengapa. Akar masalah dapat dicapai dengan hanya menanyakan mengapa dua kali saja atau sepuluh sampai dua puluh kali, tergantung dari kompleksitas masalah yang ada.

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: benedictafeliciay@gmail.com

Hasil dan Pembahasan

Alur Proses Produksi

Alur proses produksi di PT X melewati lima departemen. Departemen tersebut antara lain, *Material Preparation Control (MPC)*, *Blow Molding (EBM)*, *Injection Molding (IMM)*, *Assembly and Decorating 1 (AD1)*, dan *Assembly and Decorating 2 (AD2)*. Flowchart produksi di PT X dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart proses produksi

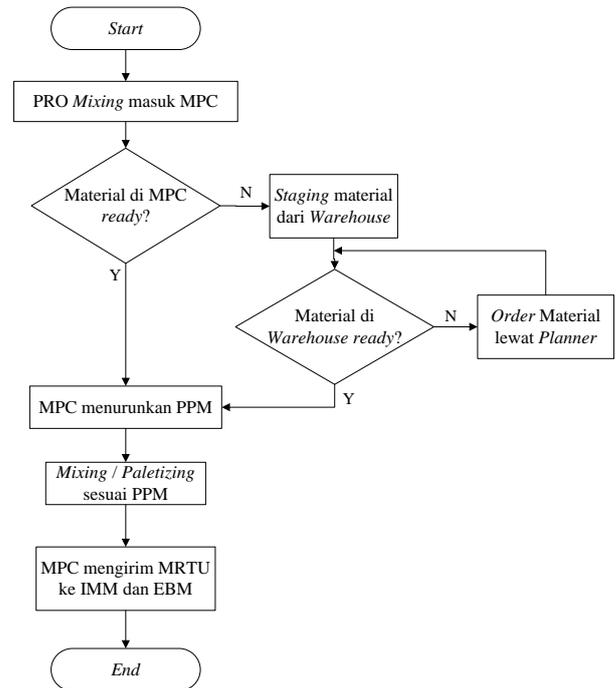
Awal *flowchart* ini adalah turunya PRO (Perintah Produksi) dari Departemen *Planner* yang menandakan ada permintaan produksi. PRO tersebut ada dua, yaitu PRO Produksi untuk Departemen IMM dan EBM dan PRO *Mixing* untuk Departemen MPC.

Departemen IMM dan EBM akan *set up* mesin dan menyiapkan *man power*. Waktu persiapan ini bergantung pada mesin yang dipakai, jika mesin yang dipakai memiliki umur yang cukup tua, maka waktu *set up* lebih lama. Departemen IMM dan EBM kemudian menurunkan PRO *Mixing* ke Departemen MPC, biasanya dua hari sebelum produksi massal.

Flowchart Proses Produksi Departemen MPC

Departemen MPC (*Material Preparation Control*) merupakan tempat pembuatan bahan baku. Bahan baku ini nanti akan dikirim pada Departemen IMM

dan EBM. Proses MPC membuat bahan baku dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Departemen MPC

PRO *Mixing* setelah diterima MPC kemudian dicek apakah material ada di tempat MPC atau tidak. Material yang tidak ada di MPC kemudian diambil dari *Warehouse* dengan cara *staging material*. *Staging material* adalah proses untuk mengecek dan mengambil bahan – bahan / material di *Warehouse*. Material di *Warehouse* jika habis, maka MPC akan meminta material tersebut pada Departemen *Planner*.

Departemen *Planner* akan melakukan pengadaan barang dan bekerjasama dengan Departemen *Purchasing*. Admin MPC kemudian mengeluarkan PPM (Perintah Pencampuran Material) jika semua bahan - bahan yang dibutuhkan telah siap. Departemen MPC kemudian melakukan *mixing material*. Komponen material berupa *master batch*, *regrand*, dan pigmen.

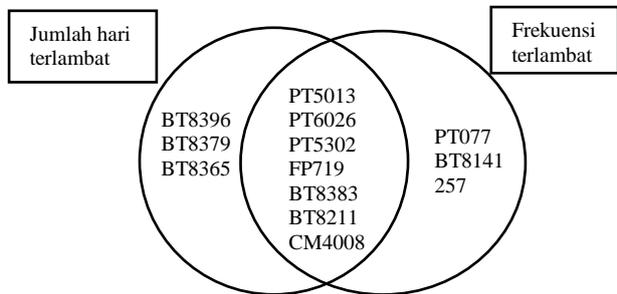
Produk Terlambat

Data keterlambatan pada Departemen MPC ada pada data COOIS. Data COOIS adalah data yang diambil dari data *software* SAP perusahaan. Data COOIS memiliki tanggal *start* dan *finish* yang dijadwalkan oleh *Planner* yang disebut *basic start* dan *basic finish*, dan tanggal *finish* aktual. Tanggal *start* aktual diambil dari data SQ00. Data SQ00 merupakan data dari *software* SAP juga.

Data dikumpulkan berdasarkan SO, *item*, dan PRO. SO (*sales order*) merupakan kode untuk pembelian

produk, satu *sales order* untuk setiap pemesanan. *Item* adalah jumlah yang diinginkan *customer* untuk dikirimkan. Satu pemesanan dari *customer* dapat dibagi menjadi satu kali pengiriman atau lebih, sesuai kesepakatan *customer* dengan perusahaan. PRO ialah jumlah produksi yang direncanakan *Planner* untuk dibuat. Data menunjukkan dari 4.872 proses *mixing*, 2.864 diantaranya terlambat. Data tersebut diambil selama Januari - Desember 2017.

Produk – produk terlambat direkap berdasarkan jumlah hari terlambat dan frekuensi terlambatnya. Irisan 10 produk yang memiliki jumlah hari terlambat terbesar dan frekuensi terlambat terbesar ada pada Gambar 3.



Gambar 3. Gambar irisan produk terlambat

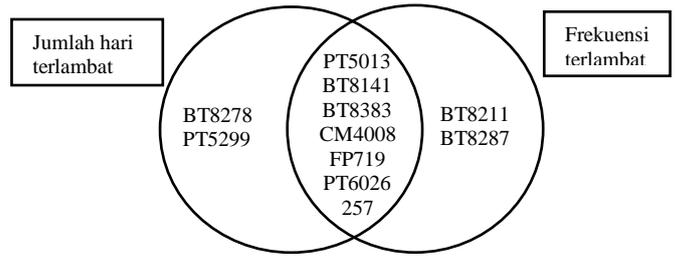
Keterlambatan yang terjadi disebabkan oleh dua hal. Masalah pertama adalah *start* terlambat, yaitu ketika *actual start* terlambat dibandingkan *basic start* dari *Planner*. Masalah kedua adalah ketika *actual start* telah sesuai dengan *Planner*, namun lama proses pencampuran tidak sesuai dengan lama proses yang dijadwalkan *Planner*. Kedua masalah tersebut dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Masalah Keterlambatan

No	Penyebab Terlambat	Jumlah (kasus)	%
1	Start terlambat	1.708	59,6
2	Proses lama	1.156	40,4
Total Kasus Terlambat		2.864	

Penyebab keterlambatan ada dua dengan persentase terbesar ialah masalah *start* terlambat. Keterlambatan yang terjadi 59.6% disebabkan oleh *start* yang terlambat dan 40.4% disebabkan oleh proses yang terlambat.

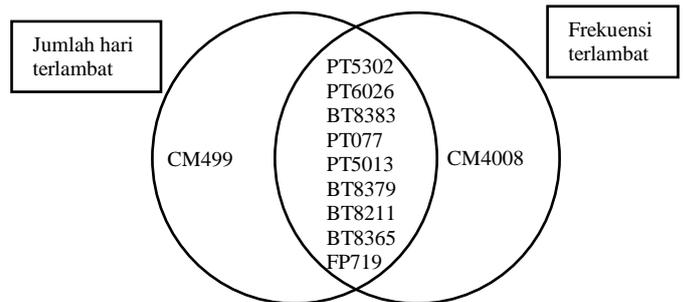
Data produk yang *start* terlambat kemudian diiriskan berdasarkan jumlah hari terlambat dan frekuensi terlambatnya. Gambar 4 menunjukkan irisan produk *start* terlambat.



Gambar 4. Gambar irisan produk *start* terlambat

Masalah keterlambatan kedua adalah proses yang terlambat. Proses terlambat, jika melebihi waktu yang disediakan oleh *Planner*. Waktu yang disediakan oleh *Planner* didapat dari selisih *basic start* dan *basic finish*.

Produk – produk yang mengalami proses terlambat kemudian diiriskan berdasarkan jumlah hari terlambat dan frekuensi terlambatnya. Gambar 5 menunjukkan irisan produk proses terlambat.



Gambar 5. Gambar irisan produk proses terlambat

Data tahun 2018 juga dianalisa keterlambatannya. Data yang terkumpul sampai bulan Februari 2018 menunjukkan dari 719 *order* yang masuk di MPC, 406 diantaranya terlambat. *Order* yang terlambat ini memiliki dua penyebab utama, yaitu *start* terlambat dan proses terlambat. Kedua penyebab tersebut dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Masalah Keterlambatan 2018

No	Penyebab Terlambat	Jumlah (kasus)	%
1	Start terlambat	271	66,7
2	Proses lama	135	33,3
Total Kasus Terlambat		406	

Keterlambatan di tahun 2018 paling banyak disebabkan oleh *start* terlambat dengan jumlah 271 kasus.

Analisa Perbandingan Keterlambatan Tahun 2017

Hasil data tahun 2017 dan 2018 sama – sama menunjukkan adanya keterlambatan di Departemen MPC. Perbandingan data

keterlambatan tahun 2017 dan 2018 ada pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Perbandingan Jumlah Kasus Terlambat

	2017	2018
Jumlah kasus terlambat	2.864	406
Total kasus	4.872	719
% terlambat	58,8%	56,5%

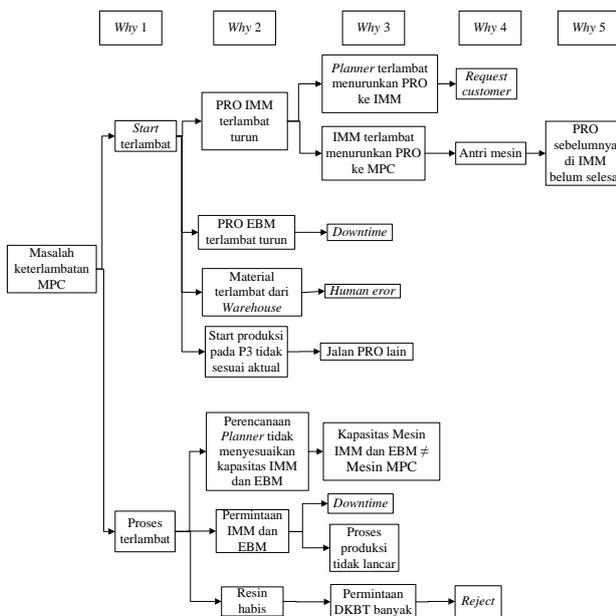
Tabel 3 menunjukkan bahwa di tahun 2017 dan 2018 jumlah kasus terlambat lebih dari 50% dari semua kasus yang ada. Kasus di sini mewakili jumlah PRO yang turun di Departemen MPC. Penyebab keterlambatan ada dua, yaitu karena *start* terlambat dan proses terlambat. Tabel 4 menunjukkan perbandingan kedua penyebab terlambat di tahun 2017 dan 2018.

Tabel 4. Tabel Perbandingan Penyebab Keterlambatan

No	Penyebab Terlambat	2017		2018	
		Jumlah (kasus)	%	Jumlah (kasus)	%
1	Start terlambat	1.708	59,6	271	66,7
2	Proses lama	1.156	40,4	135	33,3
Total Kasus Terlambat		2.864		406	

Penyebab terlambat terbesar adalah *start* terlambat, baik di tahun 2017 maupun tahun 2018.

Analisa Akar Masalah Start dan Proses Terlambat



Gambar 6. Gambar akar masalah *start* dan proses terlambat dengan metode 5 *Whys*

Penyebab terlambat pada Departemen MPC adalah *start* dan proses terlambat. Akar masalah dari

penyebab terlambat dicari menggunakan metode 5 *Whys* dan dijabarkan pada Gambar 6.

Gambar 6 menunjukkan akar masalah dari *start* terlambat ada enam, yaitu *request customer*, *speed gap*, *reject*, *downtime*, *human error*, dan jalan PRO lain. Akar masalah dari proses terlambat adalah kapasitas mesin MPC yang tidak sama dengan mesin IMM dan EBM, *downtime*, proses produksi tidak lancar, dan *reject*.

PRO IMM Terlambat Turun

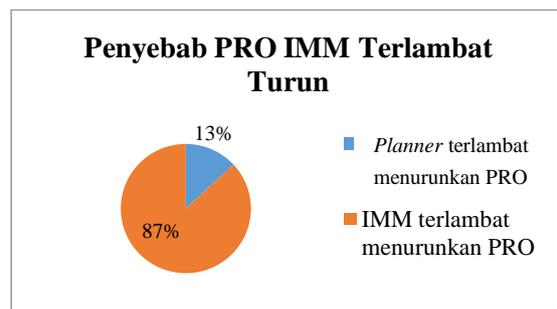
Departemen IMM memiliki buku tanda terima PRO *Mixing* diberikan pada Departemen MPC. Data ini kemudian diolah dan dibandingkan dengan tanggal *basic start mixing*. Data diambil mulai bulan Maret – Juni 2018.

Perbandingan tanggal PRO *Mixing* turun ke Departemen MPC dengan tanggal *basic start* direkap dalam Gambar 7.



Gambar 7. Grafik perbandingan tanggal terima PRO dari Departemen IMM dengan tanggal *basic start mixing*

PRO yang diberikan *on time* (tepat waktu) ada 150 PRO (30,5%). PRO yang diberikan *in time*, yaitu diberikan sebelum tanggal *basic start* ada sebanyak 158 PRO (32,2%). PRO yang diberikan terlambat ada 183 PRO (37,3%). Penyebab PRO *Mixing* terlambat turun ada pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram penyebab PRO terlambat turun di Departemen IMM

Gambar 8 menunjukkan penyebab PRO dari IMM terlambat turun adalah *Planner* terlambat menurunkan PRO dan Departemen IMM terlambat menurunkan PRO. Gambar 8 menunjukkan *Planner* terlambat menurunkan 24 PRO dengan prosentase 13%. Penyebab terbesar sebanyak 87% yang mewakili 159 PRO adalah Departemen IMM yang terlambat menurunkan PRO.

Planner Terlambat Menurunkan PRO ke IMM

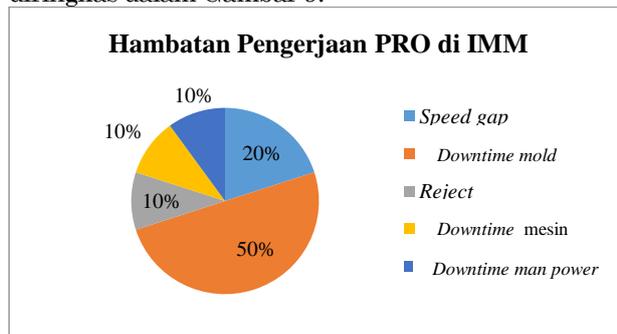
Penyebab *Planner* terlambat menurunkan PRO didapatkan dari hasil wawancara. *Planner* dalam membuat jadwal produksi dan *mixing* akan mengikuti keinginan *customer*. *Customer* ada yang meminta produknya tidak dikirim dulu, karena berbagai alasan, seperti gudang *customer* penuh, *customer* belum dapat melakukan pelunasan, dan lainnya. Hal inilah yang menyebabkan *Planner* tidak menurunkan PRO *Mixing*.

IMM Terlambat Menurunkan PRO ke MPC

Penyebab PRO *Mixing* terlambat diturunkan oleh IMM adalah karena *start* produksinya terlambat. Hal ini karena Departemen MPC membuat MRTU sehari atau dua hari sebelum *start* produksi, supaya MRTU bisa langsung dipakai oleh IMM dan EBM. MRTU tidak boleh disimpan terlalu lama, karena kualitasnya dapat menurun dan tempat penyimpanannya terbatas.

Tanggal *start* produksi yang terlambat berarti pembuatan MRTU juga ikut terlambat. Data *start* produksi yang terlambat diambil di lapangan mulai tanggal 30 - 31 Mei 2018 dan tanggal 7 – 13 Juni 2018. Data menunjukkan penyebab *start* produksi yang terlambat adalah antri mesin. PRO yang antri mesin dibagi menjadi dua, PRO yang sudah tahu akan diproduksi di mesin apa dan yang belum tahu akan diproduksi di mesin apa.

Masalah antri mesin terjadi ketika mesin yang dipakai belum selesai mengerjakan PRO lain. Penyebab PRO lain belum selesai dikerjakan diringkas dalam Gambar 9.

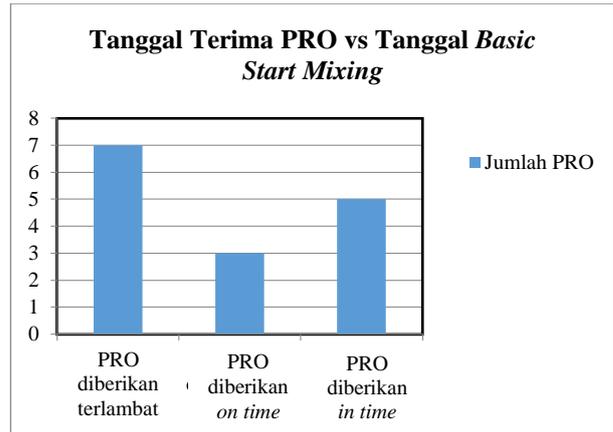


Gambar 9. Diagram hambatan pengerjaan PRO di IMM

PRO EBM Terlambat Turun

PRO *Mixing* dari Departemen EBM juga ada yang terlambat. Data PRO *Mixing* dari EBM yang turun ke MPC telah direkap pada Gambar 10.

Data yang terkumpul sebanyak 15 data. Data diambil di lapangan secara random selama tiga hari di Bulan Mei, April, dan Juni. Gambar 10 menunjukkan PRO *Mixing* paling sering diberikan terlambat dari tanggal *basic start mixing*.



Gambar 10. Grafik perbandingan tanggal terima PRO dari EBM dengan tanggal *basic start mixing*

Penyebab PRO *Mixing* terlambat diberikan terlambat adalah *start* produksi EBM yang terlambat. Data di lapangan menunjukkan *start* produksi di EBM terlambat karena *downtime*.

Material Terlambat dari Warehouse

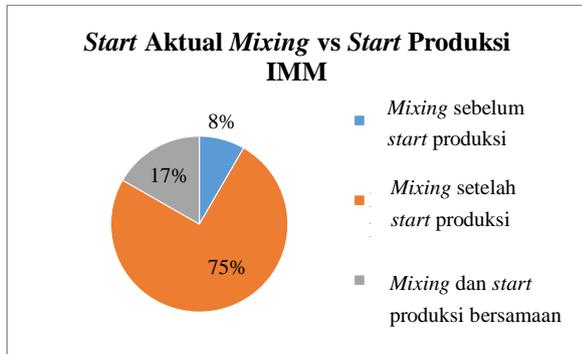
Penyebab *start mixing* terlambat karena material dari *Warehouse* terlambat datang. Bahan – bahan untuk pencampuran di MPC ada yang tersedia di tempat MPC, ada yang harus meminta dari *Warehouse*. Proses pengiriman dari *Warehouse* yang terlambat membuat *start mixing* terlambat.

Penyebab material yang terlambat dikirim dari *Warehouse* adalah *human eror*. *Human eror* terjadi pada staf *Warehouse*, karena di *Warehouse* keluar – masuk barang sangat banyak, sehingga beberapa kali permintaan dari MPC terabaikan.

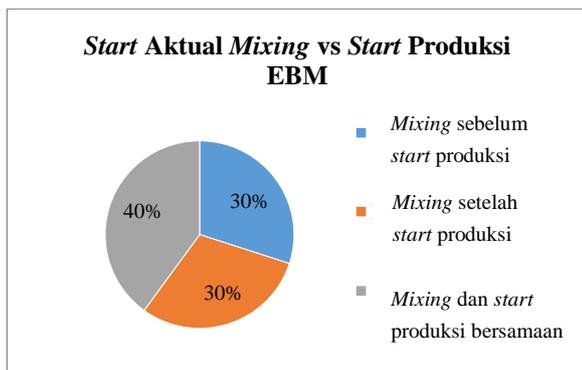
Start Produksi pada P3 Tidak Sesuai Aktual

PRO *Mixing* menunjukkan bukti perintah *mixing*, sementara Persiapan Pergantian Produksi (P3) menunjukkan produk yang diproduksi, tanggal *start* produksi, dan mesin yang dipakai. P3 penting, karena P3 memiliki tanggal *start* produksi yang dipakai sebagai acuan tanggal *mixing*.

Start *mixing* ada yang terlambat dari *start* produksi pada P3. Data bulan Mei 2018 telah direkap berdasarkan tanggal aktual *start mixing* dengan tanggal *start* produksi pada P3. Pengambilan data diambil pada Departemen IMM dan EBM. Gambar 11 dan 12 menunjukkan hasil dari rekapan data pada Departemen IMM dan EBM.



Gambar 11. Diagram *start* aktual *mixing* dengan *start* produksi IMM



Gambar 12. Diagram *start* aktual *mixing* dengan *start* produksi EBM

Start mixing yang terlambat disebabkan oleh tanggal *start* produksi pada P3 tidak sesuai aktual. *Start mixing* tertunda sampai *start* produksi aktual dijalankan. *Start* produksi tertunda karena IMM dan EBM menjalankan PRO lain.

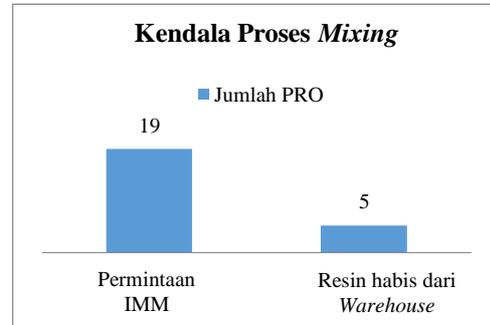
Perencanaan *Planner* Tidak Menyesuaikan Kapasitas IMM dan EBM

Lama proses yang direncanakan *Planner* sesuai dengan kapasitas mesin MPC. Departemen MPC tidak memproduksi material sesuai kapasitas mesinnya, namun berdasarkan kapasitas mesin IMM dan EBM menggunakan material. Kapasitas mesin MPC lebih besar daripada kapasitas mesin IMM dan EBM menggunakan material.

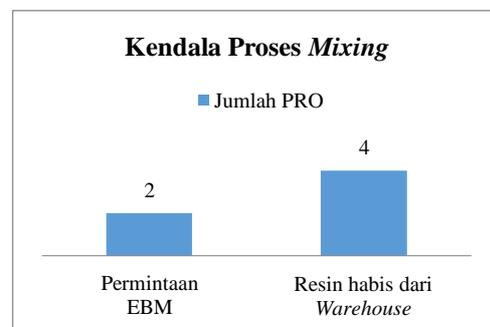
Permintaan IMM dan EBM

Penyebab proses *mixing* yang terlambat dianalisa melalui laporan Perintah Pencampuran Material (PPM). Laporan PPM menunjukkan PRO yang

sedang dibuat memiliki kendala kehabisan bahan baku berupa resin dan permintaan Departemen IMM dan EBM yang memakai material dari MPC. Gambar 13 dan 14 menunjukkan ringkasan datanya.



Gambar 13. Grafik kendala proses *mixing* IMM



Gambar 14. Grafik kendala proses *mixing* EBM

Permintaan IMM dan EBM merupakan kendala ketika *mixing* sudah dimulai, namun selama proses *mixing* Departemen IMM dan EBM meminta untuk berhenti. Penyebab IMM dan EBM meminta memberhentikan *mixing* adalah *downtime* dan proses produksi tidak lancar.

Resin Habis

Resin yang disimpan di *Warehouse* habis karena banyaknya tambahan permintaan material karena *reject* di IMM dan EBM.

Solusi

Akar masalah *start* dan proses terlambat yang diteliti pada penelitian lain, adalah *speed gap*, *reject*, *downtime*, dan jalan PRO lain. Akar masalah yang dapat diatasi oleh MPC adalah *human error*. *Human error* dapat ditangani dengan pengecekan berkala. Pengiriman bahan baku yang telat dari *Warehouse* dicegah dengan pengecekan setengah sampai satu jam setelah meminta bahan baku dari *Warehouse*.

Proses yang terlambat disebabkan oleh empat hal yaitu, kapasitas mesin MPC tidak sama dengan mesin IMM dan EBM, *downtime*, proses produksi tidak lancar, dan *reject*. Masalah *downtime*, produksi tidak lancar, dan *reject* dibahas pada

penelitian lain. Kapasitas mesin MPC yang tidak sama dengan IMM dapat diatasi dengan mengubah perhitungan lama proses *mixing*. Lama proses *mixing* dihitung berdasarkan *cavity* dan *cycle time* di mesin IMM dan EBM. Tabel 5 menunjukkan contoh perhitungan lama proses *mixing* untuk mesin IMM.

Tabel 5. Perhitungan Lama Proses *Mixing* IMM

Order (pcs)	Material (kg)	Cavity	Cycle time	Bruto (gr)	Mat/hari (kg)	Proses (hari)
100.000	3.692	8	25	36,92	1.361	3

Total *order* dalam adalah 100,000 buah. *Mold* yang dipakai memiliki *cavity* delapan dan *cycle time* 25 detik. *Cavity* adalah jumlah produk yang keluar setiap kali mesin melakukan injeksi. Berat bruto adalah berat satu produknya, yaitu 36.92 gram, sehingga jumlah material untuk memenuhi order 100.000 buah adalah 3.692 kg. Kebutuhan material/hari (Mat/hari) merupakan jumlah material sesuai kapasitas mesin IMM. Rumus kebutuhan material ditulis sebagai berikut.

$$\text{Mat/hari} = \left(\frac{3.600}{\text{Cycle time}} \times \text{cavity} \times 32 \times \text{berat bruto} \right) / 1.000 \quad (1)$$

Rumus kebutuhan material menunjukkan jumlah material yang dipakai mesin IMM tiap harinya. Perhitungan ini menggunakan *cycle time*, *cavity*, dan berat bruto. Produksi dibagi menjadi tiga shift dengan setiap shiftnya 8 jam.

Kebutuhan material tiap hari dibuat untuk empat shift (32 jam), shift keempat dipakai sebagai cadangan. Rumus kebutuhan material dikali 32, yang menunjukkan 32 jam atau empat shift. Lama proses *mixing* untuk IMM dihitung dari jumlah material dibagi kebutuhan material/hari.

Simpulan

Permasalahan keterlambatan di PT X mencapai 31.4% *order* dari total semua *order* tahun 2017. Penyebab keterlambatan ada dua, yaitu *start mixing* terlambat dan proses *mixing* terlambat. Akar masalah *start* terlambat adalah *human error*, *speed gap*, *reject*, *downtime*, dan jalan PRO lain di Departemen IMM dan EBM. *Speed gap*, *reject*, *downtime*, dan jalan PRO lain merupakan masalah keterlambatan pada Departemen IMM dan EBM, sehingga dibahas pada penelitian lain. Akar masalah *human error* dapat ditangani dengan pengecekan selama satu atau dua jam setelah meminta bahan baku dari *Warehouse*.

Akar masalah proses *mixing* terlambat adalah kapasitas mesin MPC tidak sama dengan mesin IMM dan EBM, *downtime*, proses produksi tidak lancar, dan *reject*. Solusi kapasitas mesin MPC yang tidak sama dengan IMM dan EBM diatasi dengan mengubah perhitungan lama proses *mixing* menjadi sesuai *cavity* dan *cycle time* mesin IMM dan EBM. Akar masalah *downtime*, *reject*, dan proses produksi tidak lancar merupakan masalah keterlambatan pada Departemen IMM dan EBM, sehingga dibahas pada penelitian lain.

Akar masalah keterlambatan di Departemen MPC paling banyak bukan dari internal MPC, namun dari Departemen IMM dan EBM. Hal ini karena MPC membuat bahan baku berdasarkan permintaan Departemen IMM dan EBM.

Daftar Pustaka

1. Sayer, N, and Williams, B., *Lean for Dummies*, Wiley Publishing, Indianapolis, 2007.
2. Syawalluddin, M. W., Pendekatan Lean Thinking dengan Menggunakan Metode Root Cause Analysis untuk Mengurangi Non Value Added Activities, 2014.

