
ANALISIS FAKTOR LIMBAH PADA PROSES PRODUKSI MIE INSTAN DI PT PAS: SEBUAH PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA*

Prayogi Aditama¹, Resista Vikaliana^{2*}, Eman Sulaeman Nasim³, Irwansyah⁴

¹Prodi Manajemen Logistik, Fakultas Ilmu Sosial dan Manajemen, Institut Ilmu Sosial dan Manajemen Stiami

²Program Studi Teknik Logistik, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pertamina

³Program Studi Administrasi Bisnis, Fakultas Ilmu Administrasi, Institut Ilmu Sosial dan Manajemen Stiami

⁴Program Studi Manajemen, STIES Gasantara

Email: yogiaditama62@gmail.com¹, dosenresistaok@gmail.com^{2*}, emansnasim@gmail.com³,
irwansyah.supandi@gmail.com⁴

ABSTRACT

PT PAS is one of the largest noodle-making companies in Indonesia. In its production activities, waste is one of the main problems of PT PAS. This study aims to determine the activities that result in waste and the right solution to minimize waste during the production process. This study focuses on the use of flour raw materials in the production process in the Noodle 2 department. This research is a descriptive qualitative research conducted using the Lean Six Sigma (LSS) approach with the DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control) method, a framework to fix problematic processes. The analysis techniques used included cause-effect diagrams, SIPOC diagrams, and FMEA. The results showed that the failure and waste of flour material during the instant noodle production process in the Noodle 2 department was related to 3 processes on the production line, namely: (1) Roll Press, (2) Cutting, and (3) Frying. PT PAS is advised to pay attention to performance in the production process and provide extra handling to parts that are considered critical, especially in these 3 processes, to reduce or even eliminate factors that cause waste.

Keywords: DMAIC, lean six sigma, waste

ABSTRAK

PT PAS merupakan salah satu perusahaan pembuat mie terbesar di Indonesia. Dalam kegiatan produksinya, limbah merupakan salah satu permasalahan utama PT PAS. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kegiatan-kegiatan yang menghasilkan pemborosan dan solusi yang tepat untuk meminimalkan pemborosan selama proses produksi. Penelitian ini berfokus pada penggunaan bahan baku tepung dalam proses produksi di departemen Mie 2. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang dilakukan dengan menggunakan pendekatan Lean Six Sigma (LSS) dengan metode DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, and Control), sebuah framework untuk memperbaiki proses yang bermasalah. Teknik analisis yang digunakan meliputi diagram sebab-akibat, diagram SIPOC, dan FMEA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegagalan dan pemborosan bahan tepung selama proses produksi mie instan di departemen Mie 2 berkaitan dengan 3 proses pada lini produksi, yaitu: (1) Roll Press, (2) Cutting, dan (3) Frying. PT PAS disarankan untuk memperhatikan kinerja dalam proses produksi dan memberikan penanganan ekstra pada bagian-bagian yang dianggap kritis khususnya pada 3 proses tersebut, untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan faktor-faktor yang menyebabkan pemborosan.

Kata kunci: DMAIC, lean six sigma, pemborosan

Pendahuluan

Industri di Indonesia berkembang sangat pesat, dengan menjadi basis industri manufaktur terbesar di ASEAN. Sebagai basis industri manufaktur terbesar di ASEAN, Indonesia berkontribusi 20,27% terhadap perekonomian nasional. Perkembangan industri manufaktur di Indonesia saat ini mampu menggeser peran berbasis komoditas menjadi berbasis manufaktur. Industri manufaktur dinilai lebih produktif dan dapat memberikan dampak yang luas sehingga dapat meningkatkan nilai tambah bahan baku, menghasilkan sumber devisa terbesar, dan penyumbang terbesar terhadap pajak dan devisa. Berdasarkan data dari Kementerian Perindustrian, beberapa sektor yang memiliki persentase kinerja di atas PDB Nasional, antara lain industri logam sebesar 9,94%, industri tekstil dan pakaian jadi sebesar 7,53%, serta industri alat transportasi sebesar 6,3%. Hal ini juga dipengaruhi oleh

meningkatnya daya beli masyarakat terhadap berbagai jenis produk, sehingga proses produksi akan meningkat sesuai dengan permintaan.

Dalam menghadapi iklim usaha yang kompetitif, perusahaan harus menerapkan proses produksi yang efektif dan efisien agar dapat menghasilkan produk yang berkualitas, dengan harga bersaing, sehingga dapat memberikan kepuasan kepada konsumen. Perusahaan dapat memperoleh keuntungan yang maksimal dan meminimalkan kerugian dengan memperhatikan proses bisnisnya. Seperti halnya PT PAS. PT. PAS berlokasi di kota Bekasi merupakan salah satu produsen mie instan terbesar di Indonesia yang berdiri sejak tahun 2003 dengan merek "Mie Sedap". PT PAS merupakan perusahaan manufaktur yang tergabung dalam Wings Group. Dalam kegiatan produksinya PT. PAS tidak lepas dari masalah produktivitas, produktivitas yang tinggi akan menciptakan efisiensi dalam kegiatan operasional perusahaan, dimana tingkat produktivitas itu sendiri dipengaruhi oleh kinerja proses produksi. Oleh karena itu perusahaan harus memperhatikan proses produksi yang diterapkan sehingga dapat meningkatkan produktivitasnya. Secara umum dapat dilihat bahwa proses produksi mempunyai arti yang sama dengan keterpaduan urutan tenaga kerja, bahan, informasi, cara kerja, dan mesin atau peralatan, dalam satu lingkungan guna menghasilkan nilai tambah suatu produk sehingga dapat dijual dengan harga bersaing di pasaran (Rosnani Ginting. 2004)

Produktivitas adalah ukuran yang menyatakan bagaimana sumber daya dikelola dan dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang optimal (Herjanto, 1999). Dalam upaya meningkatkan produktivitas, segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan inefisiensi perlu dikurangi atau bahkan dihilangkan. Kegiatan inefisiensi ini sering disebabkan oleh non value added atau sering disebut pemborosan. Dalam upaya meningkatkan produktivitas, pemborosan ini akan berdampak merugikan bagi perusahaan.}]

Pada observasi awal, peneliti menemukan adanya ketidaksesuaian kinerja pada proses produksi di Departemen Mie 2. Dalam laporan Oktober-Desember 2020, PT. PAS mengalami pemborosan produksi dalam pembuatan mie instan. Pemborosan yang terjadi pada proses produksi mie berupa penggunaan bahan baku (tepung) yang berlebihan. diketahui bahwa data penarikan bahan tepung terigu dalam 3 bulan terakhir dari bulan Oktober 2020 sampai dengan Desember 2020 dapat diketahui bahwa penarikan bahan tepung terigu secara berlebihan tentunya hal ini mengakibatkan pemborosan yang cukup besar, total pemborosan penggunaan tepung untuk tiga bulan di atas adalah 8196 kg, tentunya ini sudah melebihi batas toleransi yang diberikan oleh perusahaan. Dari data di atas peneliti melakukan observasi awal dan menemukan beberapa pemborosan berupa cacat dan pengolahan yang tidak sesuai. Cacat terjadi pada proses penggorengan dan pada proses pemotongan mie, sedangkan pengolahan yang tidak sesuai terjadi pada proses *rolling press*.

Cacat pada proses penggorengan mie terjadi apabila suhu yang digunakan tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan yaitu 145-147 °C, di mana jika suhu terlalu tinggi akan menyebabkan mie gosong, sedangkan suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan mie menjadi mentah. Kemudian pada proses pemotongan disebabkan karena sinkron after steam box (pengukusan menggunakan *steam* panas) sensor membaca tidak normal sehingga saat mie turun terjepit *steam* yang menyebabkan mie terbelah 2 dan menjadi MB/ Mie Basah (sebutan perusahaan untuk limbah mie basah). Pengolahan yang tidak tepat, yang terjadi pada proses *roll press* adalah ketebalan adonan yang sering berubah-ubah, standar yang ditentukan adalah 1.15-1.20mm, jika ketebalan adonan lembar di *roll press* di bawah (kurang) dari standar yang ditentukan maka akan menghasilkan berat mie yang lebih sedikit dan jika ketebalan lembaran adonan mie digulung *press over* (melebihi) standar yang telah ditentukan maka berat mie menjadi berlebihan (berat standar mie adalah 60g ± 3) dan akibatnya hasil produksi dapat ditarik keluar dan menjadi limbah, jika tindakan abnormal ini dibiarkan berlarut-larut akan menimbulkan kerugian. Hal ini menunjukkan adanya penyimpangan dan diperlukan tindakan pengendalian yang efektif sehingga tercapai standar proses yang diinginkan oleh perusahaan. Hal ini menarik untuk diteliti oleh penulis tentang bagaimana cara mengurangi atau bahkan menghilangkan pemborosan tersebut.

Perusahaan dapat memperbaiki masalah yang terjadi selama proses produksi untuk menghindari kerugian akibat pemborosan. Suatu perusahaan dikatakan berkualitas apabila memiliki sistem produksi yang baik dengan proses yang terkendali. Hal ini seperti penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, yaitu menerapkan lean untuk mengurangi pemborosan (Kusmayadi dan Vikaliana, 2021). Untuk memenuhi tujuan tersebut digunakan pendekatan *Lean Six Sigma*. Metode *Lean Six Sigma* adalah pendekatan sistematis untuk mendefinisikan dan menghilangkan pemborosan atau aktivitas yang tidak bernilai tambah melalui perbaikan terus-menerus untuk mencapai tingkat kinerja *six sigma*, melalui tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve, and Control* (DMAIC) Dengan pendekatan *Lean Six Sigma*, perusahaan dapat mengidentifikasi pemborosan yang terjadi di sepanjang *value stream*, yaitu aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*) seperti banyaknya cacat yang terjadi, sehingga akan meningkatkan kecepatan proses dan kualitas produksi di perusahaan (Aditya et al, 2014). Dengan demikian, diharapkan dapat meningkatkan keuntungan dan akan mengakibatkan penurunan biaya yang dikeluarkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kegiatan yang menghasilkan pemborosan dan solusi yang tepat untuk meminimalkan pemborosan selama proses produksi. Penelitian ini berfokus pada penggunaan bahan baku tepung terigu pada proses produksi di departemen Mie 2..

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dengan jenis penelitian deskriptif, yang bertujuan untuk menganalisis peristiwa, fenomena dan peristiwa yang ada secara sosial. Dalam penelitian ini, konseptual yang dapat dioperasionalkan adalah:

1. Penggunaan bahan baku tepung terigu yang tidak standar (*over withdrawn*).
2. Faktor apa saja yang mempengaruhi pemborosan bahan baku.
3. Langkah-langkah apa yang perlu diterapkan untuk mengatasi masalah sampah.

Pengambilan sampel yakni informan dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan menggunakan pertimbangan tertentu. Pada penelitian ini, dengan pertimbangan bahwa informan yang memahami proses produksi mie instan di PT PAS Bekasi, terdiri atas operator, supervisor dan manajer produksi.

Dalam penelitian ini digunakan *Cause Effect Diagram* atau Diagram Sebab Akibat, serta analisis FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), dengan menggunakan pendekatan *Lean Six Sigma*. Dalam pendekatan *Lean Six Sigma*, terdapat DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*). Setelah pengumpulan data dilakukan identifikasi proses yang terjadi dalam pembuatan mie instan dan identifikasi limbah selama proses produksi. Dari proses ini ditentukan jenis limbah apa yang berdampak besar terhadap penggunaan tepung berlebih. Kemudian dianalisis menggunakan diagram sebab akibat dan menggunakan metode analisis FMEA. Berdasarkan analisis itu, akan diambil akar permasalahannya sebagai bahan untuk membuat saran perbaikan. Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Proses produksi adalah cara, metode dan teknik menggunakan sumber daya seperti tenaga kerja, mesin, bahan dan biaya yang ada untuk menciptakan atau meningkatkan kegunaan barang dan jasa (Assauri, 2004). Pentingnya memahami proses produksi, dan alur proses yang digunakan oleh PT. PAS secara detail adalah untuk memudahkan dalam mengidentifikasi jumlah pemborosan material yang terjadi di area proses pembuatan mie di Departemen Mie 2.

Mendefinisikan (*Define/ D*)

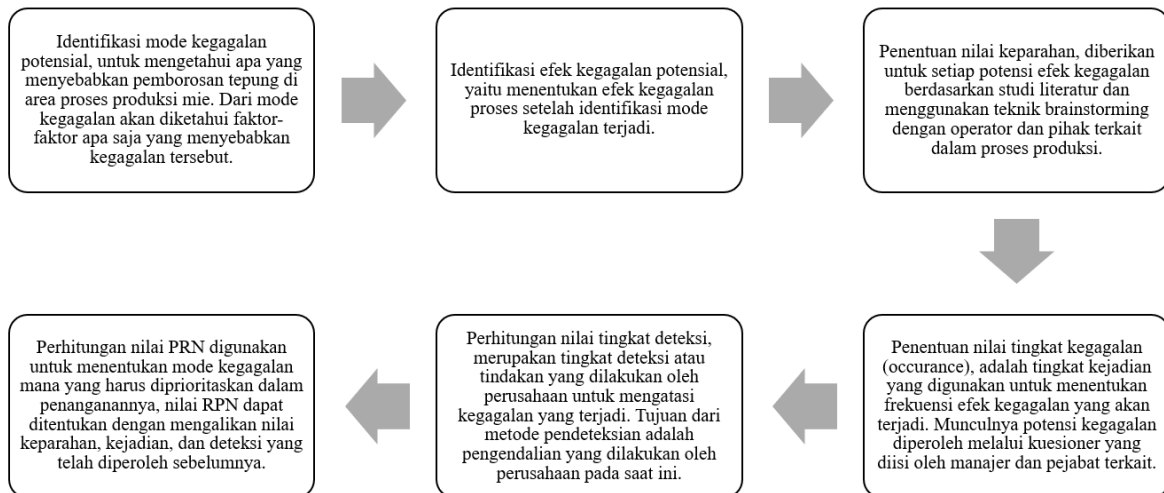
Pada tahap ini dilakukan pendefinisian masalah yang akan diangkat sebagai sumber penelitian. Permasalahan tersebut terkait dengan keberadaan sampah di area *mixing, rooling, dan frying*. Untuk mengidentifikasi proses apa saja yang terlibat, mulai dari urutan hingga interaksi antar proses, serta komponen-komponen yang terlibat dalam setiap proses, maka dibuatlah diagram SIPOC (Gasperz, 2002). Dari penerjemahan menggunakan SIPOC, akan diselesaikan menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM). VSM merupakan konsep LSS yang menunjukkan semua aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan, dengan menggunakan VSM dapat mengidentifikasi adanya pemborosan selama proses produksi (Wilson, 2010).

Mengukur (*Measure/ M*)

Tahap pengukuran dilakukan dalam 2 tahap berdasarkan data langsung untuk mengukur jumlah tepung yang digunakan dan mode kegagalan apa yang memiliki nilai tertinggi melalui metode FMEA. Berikut langkah-langkah yang dilakukan:

1. Mengukur jumlah tepung yang ditarik
2. Pengukuran dilakukan pada proses produksi mie berdasarkan standar operasional perusahaan. Dalam proses ini, karena penggunaan atau pengambilan tepung pada PT PAS Bekasi telah dimodernisasi, maka pendataan dilakukan dengan mendownload data-data yang telah tercatat pada silo tepung admin Mode Kegagalan dan Analisis Efek (FMEA). FMEA adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko yang terkait dengan potensi kegagalan. Dalam menyelesaikan masalah *over-withdraw* yang terjadi pada proses *mixing-rolling-frying* akan ditentukan nilai RPN (*risk priority number*) yang merupakan hasil perhitungan antara keparahan (S), kejadian (O), dan deteksi. (D) nilai. RPN tertinggi menjadi prioritas dalam memberikan rekomendasi.

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Langkah-langkah Pengukuran pada DMAIC

Menganalisa (Analyze/ A)

Tahap ini adalah identifikasi penyebab masalah dengan menggunakan diagram sebab akibat. Setelah dilakukan langkah-langkah pengukuran, akan diketahui bahwa jumlah tepung yang digunakan melebihi batas pemakaian standar dalam proses produksi, berdasarkan data tersebut akan digunakan cause effect diagram untuk mencari akar penyebab permasalahan pada *Mixing-Rolling*. Proses *Frying* di departemen mie 2. *Output* yang diperoleh dari diagram sebab akibat, ini adalah analisis dari 5 faktor penyebab masalah, termasuk manusia, mesin, metode, bahan, dan pengukuran.

Memperbaiki (Improve/ I)

Setelah mengetahui akar penyebab, langkah selanjutnya adalah menentukan usulan perbaikan untuk setiap penyebab yang muncul. Penetapan usulan perbaikan dilakukan dengan teknik *brainstorming* dengan teknisi lini mie, supervisor, dan pengelola area Mie 2. Dengan menggunakan teknik *brainstorming* akan diperoleh usulan perbaikan yang tepat dan dapat diterapkan oleh PT. PAS sehingga dapat mengurangi persentase pemborosan tepung dalam proses produksi pembuatan mie.

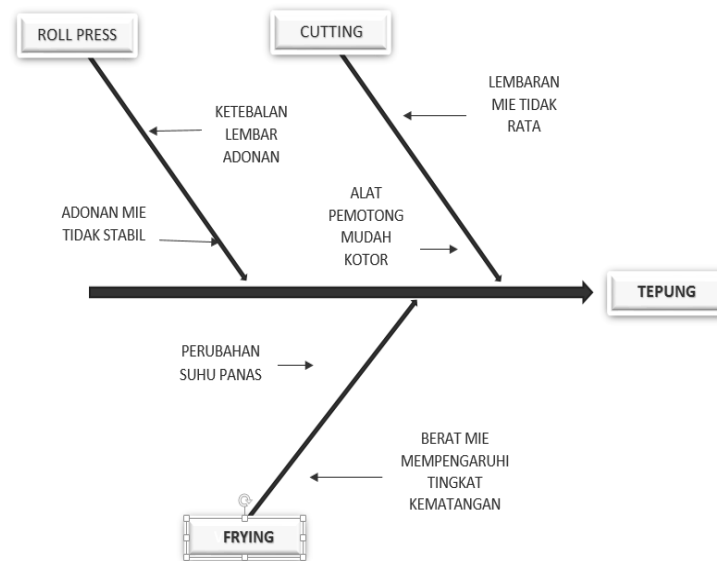
Pengendalian (Control/ C)

Organisasi dapat menggunakan sistem manajemen mutu ISO 9001 dan sistem manajemen lingkungan ISO14001 sebagai suatu sistem untuk memastikan bahwa prosedur yang terdokumentasi telah dilaksanakan dengan benar. Pengendalian dilakukan terhadap setiap *action plan* yang dilaksanakan, guna mencapai hasil target perbaikan sigma yang diharapkan. Dengan demikian, tindakan pengendalian akan mengendalikan karakteristik sistem yang penting bagi nilai bagi pelanggan. Pada tahap ini terdapat usulan perbaikan pada proses dan aspek terkait serta pelaksanaan usulan perbaikan (Pyzdek, 2001).

Hasil dan Pembahasan

Tahap awal penelitian ini adalah identifikasi area pemborosan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan, ditemukan beberapa pemborosan berupa cacat dan pengolahan yang tidak sesuai. Cacat terjadi pada proses penggorengan dan pada proses pemotongan mie, sedangkan pengolahan yang tidak sesuai terjadi pada proses *rolling press*. Cacat pada proses penggorengan mie terjadi ketika suhu yang digunakan tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan yaitu 145-147 0C. jika suhunya terlalu tinggi akan menyebabkan mie gosong, sedangkan suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan mie menjadi mentah.

Kemudian pada proses pemotongan disebabkan oleh sinkron *after steam box* (pengukusan menggunakan uap panas) sensor membaca tidak normal sehingga ketika mie turun terjepit *asbar after stem* yang menyebabkan mie terbelah menjadi 2 dan menjadi MB (sebutan perusahaan untuk limbah mie basah). Pengolahan yang kurang tepat yang terjadi pada proses *roll press* adalah ketebalan adonan yang sering berubah-ubah, standar yang ditentukan adalah 1,15-1,20mm, jika ketebalan lembaran adonan pada *roll press* di bawah (kurang) dari standar yang ditentukan maka akan menghasilkan berat mie yang lebih sedikit. dan jika ketebalan lembaran adonan mie digulung *press over* (melebihi) standar yang telah ditentukan maka berat mie menjadi berlebihan (berat standar mie adalah 60g ± 3) dan efeknya hasil produksi dapat ditarik keluar dan menjadi limbah. Berikut adalah *Cause Effect Diagram* pada limbah tepung (Gambar 2):



Gambar 2. Diagram Cause Effect Pemborosan Tepung

Berikut penjelasan mengenai pemborosan (*waste*) yang terjadi:

1. *Roll press* “Adonan mie yang tidak stabil (lunak/kering) menyebabkan ketebalan lembaran adonan berbeda-beda”, sedangkan standar yang dipersyaratkan untuk kesesuaian ketebalan lembaran adonan adalah 1,20mm jika ketebalan mie kurang dari yang ditentukan standar maka secara otomatis akan mempengaruhi berat mie yang akan dicetak pada proses selanjutnya dan menyebabkan mie tidak layak untuk dikemas. Dari mie yang tidak layak untuk dikemas sebelumnya, tentunya menjadi barang setengah jadi yang nantinya akan dikumpulkan sebagai limbah mie. Dan jika ketebalan mie berlebihan maka berat mie juga melebihi standar yang ditentukan dan dapat mempengaruhi proses selanjutnya dan hanya akan menumpuk menjadi limbah mie. Jika kegiatan inefisiensi ini terus berlanjut, kemungkinan hal tersebut menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan pemborosan bahan baku tepung dalam proses produksi mie.
2. Pemotongan - Pemotong mie mudah kotor karena mie lengket dan tidak terpotong sempurna serta tertinggal di atas gulungan pemotong, sehingga proses pemotongan tidak sempurna dan menyebabkan mie menumpuk di bagian bawah dan tidak pada tempatnya. Hal ini menyebabkan mie jatuh dan menumpuk di bawah mesin pemotong dan hanya menjadi limbah MB (mie basah). Jika kegiatan inefisiensi ini terus berlanjut, maka dapat dipastikan pemborosan bahan tepung sebagai bahan utama pembuatan mie akan terus berlanjut dan dapat merugikan perusahaan di kemudian hari.
3. Perubahan suhu panas dapat terjadi karena 2 hal, pertama karena lubang uap panas terganggu oleh sisa-sisa hasil penggorengan mie dan yang kedua karena pembacaan sensor panas yang mengatur uap panas dari batang blower mengalami kesalahan, jadi letupan terus berlangsung meski suhu panas tercapai". Standar suhu yang ditetapkan adalah 1470C, jika suhu bak frayer melebihi atau bahkan di bawah 1470 maka mie goreng dipastikan tidak dapat melalui proses selanjutnya. Mie goreng dengan suhu di bawah 1470 tidak akan matang secara merata dan mie goreng di atas 1470 akan hangus. Mie gosong dan mie yang tidak matang merata tidak akan dikemas untuk diproses lebih lanjut, dan mie yang tidak matang merata dan mie gosong hanya akan menumpuk dan berubah menjadi limbah mie HH (ditumbuk halus). Kegiatan inefisiensi terus berlanjut, dipastikan pemborosan bahan tepung sebagai bahan utama pembuatan mie akan terus berlanjut dan dapat merugikan perusahaan kedepannya.

Menurut Pak Suvari selaku Kepala Departemen (manajer) di Departemen Mie 2, *”Indikasi pemborosan tepung terlihat dari produk yang gagal dikemas (cacat), limbah mie yang terus menumpuk akan sangat mempengaruhi penggunaan bahan baku yang seharusnya tidak cacat. bisa dihitung sebagai barang jadi, malah hanya menjadi tumpukan sampah yang hanya diangkut dengan dump truck.”*

Setelah melakukan identifikasi kegagalan yang menyebabkan terjadinya pemborosan yang ada di proses produksi maka tahap berikutnya adalah menentukan tingkat keparahan (*severity*), kegagalan (*occurrence*), dan deteksi (*detection*), serta menentukan nilai RPN. RPN ditentukan untuk dapat mengetahui nilai kegagalan mana yang lebih diutamakan untuk diberikan rekomendasi perbaikan.

Tabel 1. Risk Priority Number

Proses	Kegagalan	Severity	Occurance	Detection
<i>Frying</i>	Mie Mentah	6	6	5
<i>Cutting</i>	Potongan Tidak Rata	6	7	6
<i>Roll Pressing</i>	Ketebalan Lembar Adonan	8	8	6

Sumber: Data Primer (wawancara), 2021

Perhitungan RPN dari ketiga data di atas adalah:

Frying : $6 \times 6 \times 5 = 180$

Cutting : $6 \times 7 \times 6 = 252$

Roll pressing : $8 \times 8 \times 6 = 384$

Standar RPN yang ditentukan oleh perusahaan adalah 125. Berdasarkan pengurutan nilai RPN pada Tabel 1 di atas, dapat diperoleh urutan proses yang memiliki nilai kegagalan tertinggi hingga terendah sebagai berikut:

1. Pada proses *roll press* terdapat 2 potensi penyebab kegagalan yaitu adonan dari proses sebelumnya yang tidak tabil dan ketidak cekatan operator untuk melakukan setting mesin, sekaligus memiliki nilai RPN tertinggi yaitu 384.
2. Pada proses *cutting* mendapat nilai RPN sebesar 252 yang didapat karena pengukusan menggunakan uap panas sensor terbaca abnormal, sehingga ketika mie turun terjepit *asbar after stem*, ang menyebabkan mie terbelah 2 dan menjadi MB.
3. Pada proses *frying* mendapat nilai RPN sebesar 180 yang didapat karena ketidak stabilan suhu yang disebabkan berkurangnya minyak yang digunakan sedangkan panas dari steam tidak disesuaikan dengan minyak yang ada dalam tangki *fryer*.

Perbaikan (Improve)

1. Proses *Roll Press*: Kegagalan pada proses *roll press* berupa penyesuaian ketebalan lembaran adonan, serta mesin *roll* yang mudah kotor karena sisa-sisa adonan yang menempel membuat lembaran adonan bergelombang dan menyebabkan lembaran adonan sobek, kegagalan pada proses *roll press* sangat mempengaruhi proses selanjutnya. Misal jika ketebalan lembaran adonan dibawah atau diatas maka hal ini akan mempengaruhi berat mie yang akan masuk ke penggorengan, jika diatas maka berat mie akan berlebih dan jika dibawah berat mie akan berkurang. Dan jika piring gulungnya kotor dapat menyebabkan mie menjadi bergelombang dan mie menjadi tidak rata sehingga mengganggu proses *slitter* yaitu proses pemotongan lembaran adonan menjadi lembaran mie sebelum dipotong kotak-kotak dan dicetak di atas loyang.

Hal ini juga didukung dengan hasil analisis FMEA di atas, menunjukkan bahwa pemeringkatan tingkat kegagalan pada proses *Roll Press* dilihat dari nilai RPN yang mencapai 384. Jenis kegagalan ini perlu mendapat perhatian serius dari pihak manajemen, untuk upaya perbaikan agar jumlah kegagalan yang terjadi dapat ditekan atau dikurangi

2. Proses Pemotongan: Jenis kegagalan dalam proses pemotongan ini terjadi karena lembaran mie tidak rata sehingga menyebabkan mie terpotong tidak sempurna dan mie tidak pada posisi cetak (cacat), potongan sisa sering menempel pada alat pemotong, hal ini mengakibatkan lembaran mie tidak terpotong sempurna dan mie keluar melalui uap. box terlalu kering sehingga dapat menyebabkan mie menempel pada mesin pemotong dan terjadi penumpukan dan mengakibatkan *down time* dan banyak limbah mie yang menumpuk. Penggerak lembaran mie seringkali tidak sinkron, hal ini menyebabkan mie yang sudah dipotong terlepas dari cetakan mie sehingga pada saat proses penggorengan bentuk mie tidak sesuai dengan cetakan dan menjadi barang yang tidak enak.

Berdasarkan analisis FMEA di atas, diketahui bahwa peringkat tingkat kegagalan pemotongan dilihat dari nilai RPN yang mencapai 258. Jenis kegagalan ini perlu mendapat perhatian serius dari pihak manajemen, agar jumlah kegagalan yang terjadi dapat dikurangi atau dikurangi.

3. Kegagalan *Frying/ Penggorengan*: Jenis kegagalan pada proses penggorengan berupa ketidakstabilan suhu panas yang disebabkan oleh sensor pembacaan suhu yang tidak normal dan menyusutnya minyak pada saat penggorengan di dalam bak penggorengan cukup berpengaruh terhadap tingkat kematangan, oleh karena itu diperlukan saran perbaikan agar aktivitas inefisiensi dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan.

Tabel 2. Rekomendasi Perbaikan *Roll Press*

Jenis Kegagalan	Faktor Penyebab	Aspek yang Perlu Diperbaiki			
		<i>Man</i>	<i>Method</i>	<i>Machine</i>	<i>Material</i>
Ketebalan adonan tidak stabil	Adonan dari proses sebelumnya	Pengecekan dilakukan secara batch		Kalibrasi timbangan tepung dan alkali	
	Tidak ada sensor untuk indikator	Mengatur ketebalan lembar adonan per 30 menit	Pemasangan lampu yang menunjukkan berat mie	Sensor kecepatan per gulungan mesin	Alat perawatan
Lembar adonan bergelombang	Sisa adonan menempel di dinding roll press	Memeriksa lempengan adonan	Melakukan pembersihan menggunakan alat setiap 15 menit		

Ada 2 jenis kegagalan dalam proses *Roll Press* yaitu adonan tidak stabil dan lembaran adonan bergelombang

- Adonan tidak stabil karena proses pencampuran antara tepung kemping dan air alkali sering mengalami kendala, seperti adonan kurang matang, tepung yang melebihi jumlah atau bahkan kurang, dan air alkali berbusa. Sehingga, mempengaruhi kekentalan adonan yang akan di press pada mesin *roll*, untuk meminimalisir kegiatan perbaikan, seperti kalibrasi (pengukuran ulang) berat takaran tepung per batch dan kalibrasi tera alkali serta pengecekan *mixer* agar masalah yang membuat adonan tidak matang dapat dihindarkan, maka pasanglah sensor untuk menjaga ketebalan lembaran adonan pada proses *Roll Press*.
- Lembaran adonan bergelombang disebabkan oleh sisa adonan yang menempel pada dinding gulungan yang menyebabkan mie menjadi tidak rata, solusinya operator diharuskan rajin mengecek kebersihan piring gulung agar jika ada piring kotor bisa langsung dibersihkan

Tabel 3. Rekomendasi Perbaikan Cutting and Folder

Jenis Kegagalan	Faktor Penyebab	Aspek yang Perlu Diperbaiki			
		<i>Man</i>	<i>Method</i>	<i>Machine</i>	<i>Material</i>
Mie tidak dicetak dengan sempurna	Potongan mie tidak sesuai	Menyesuaikan rotasi pemotong untuk menghindari kesalahan	Pembersihan berkala	Memasang semprotan pelumas otomatis	
	Mie tidak sesuai dengan cetakan	Mengawasi		Perbaikan pendorong mie	
Overload pada cutting	Mie yang keluar dari steam box terlalu kering	Memastikan aliran pelumasan FM tidak terhalang	Melakukan pembersihan menggunakan alat setiap 15 menit	Memasang tangki untuk FM. percampuran	

Ada 2 jenis kegagalan dalam proses Pemotongan yaitu cetakan mie yang tidak sempurna dan pemotongan yang berlebihan :

1. Cetakan mie tidak sempurna karena lembaran mie yang tidak rata menyebabkan mie terpotong tidak sempurna dan mie tidak pada posisi cetak (cacat), serta pendorong lembaran mie sering tidak sinkron, hal ini menyebabkan mie yang dipotong jatuh keluar dari cetakan mie. Untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan pemborosan di atas maka akan dilakukan perbaikan dengan cara memasang pelumas otomatis pada *slide* mie setelah mesin pemotong akan masuk ke mesin cetak dan menyesuaikan pengaturan pendorong sesuai dengan putaran pemotong.
2. Mie yang keluar melalui *steam box* terlalu kering sehingga dapat menyebabkan mie menempel pada mesin pemotong dan menumpuk dan sisa potongan sering menempel pada alat pemotong, hal ini mengakibatkan *down time* dan banyak limbah mie yang menumpuk. Agar kegiatan ini tidak berlanjut , maka akan dilakukan saran perbaikan seperti memasang *FM mixing tank* sehingga operator tidak perlu menuangkan pelumas secara manual, namun operator tetap harus mengecek pipa apakah pipa pelumas tersumbat atau tidak. Pada setiap *shift*, operator diharuskan melakukan pembersihan pada alat potong menggunakan alat yang telah disediakan.

Tabel 4. Rekomendasi Perbaikan *Fryer*

Jenis Kegagalan	Faktor Penyebab	Aspek yang Perlu Diperbaiki			
		<i>Man</i>	<i>Method</i>	<i>Machine</i>	<i>Material</i>
Ketidakteraturan Temperatur	Sensor membaca suhu abnormal	Mengatur suhu	Mengatur suhu	Perbaikan sensor termometer	
	Ventilasi uap panas tersumbat	Melakukan pembersihan berkala	Melakukan pembersihan berkala	Pemasangan alarm sensor suhu	
Penyusutan Minyak Dalam Minyak Penggorengan Dan Terbawa Oleh Mie Saat Menggoreng Mengisi minyak di bak penggorengan secara teratur	Penyusutan minyak dalam minyak penggorengan dan terbawa oleh mie saat menggoreng Mengisi minyak di bak penggorengan secara teratur	Penyusutan minyak dalam minyak penggorengan dan terbawa oleh mie saat menggoreng Mengisi minyak di bak penggorengan secara teratur			

Ada 2 jenis kegagalan dalam proses penggorengan yaitu sensor pembacaan suhu yang tidak normal dan penyusutan minyak pada bak penggorengan yang menyebabkan mie gosong /mentah:

1. Ketidakstabilan suhu disebabkan oleh kesalahan pembacaan termometer pada sensor suhu sehingga steam blower terus mengeluarkan uap panas meskipun panas di dalam bak penggorengan telah mencapai 1470C, atau sebaliknya suhu telah turun di bawah 1450C, tetapi *steam blower* tidak bahkan tidak menyala dan potensi keduanya adalah adanya penumpukan sisa mie hancur dari penggorengan yang menyumbat lubang uap panas dari *steam blower*. Untuk usulan perbaikan perlu dilakukan pengecekan ulang sensor dan penggantian termometer oleh bagian engineering dan operator wajib membersihkan bak penggorengan setiap kali mesin mati saat istirahat (untuk penyesuaian jam istirahat operator karena untuk pembersihan berkala, penggantian dilakukan saat operator beristirahat).
2. Berkurang atau menyusutnya minyak pada penggorengan dipengaruhi oleh kadar air yang terdapat pada mie yang akan digoreng, semakin tinggi kadar air maka mie akan semakin banyak menyerap minyak, hal ini dikarenakan suhu yang panas pada saat menggoreng akan menyebabkan keluarnya air konten untuk menguap. Air yang hilang ini akan digantikan oleh minyak. Karena berkurangnya minyak pada penggorengan inilah yang menyebabkan mie tidak terendam minyak sepenuhnya, hal ini mengakibatkan mie tidak matang secara merata. Solusi perbaikan yang diberikan adalah operator diharuskan melakukan pengecekan oli pada bak penggorengan.

Simpulan

Faktor kegagalan dan pemborosan bahan tepung yang terjadi pada proses produksi mie instan di Departemen Mie 2 terdapat pada 3 proses pada lini produksi yaitu : (1) Pada proses *roll press*, (2) Pada proses *cutting*, (3) Pada proses penggorengan.

Untuk mengurangi kegagalan-kegagalan yang terjadi pada proses Cutting dan Fonder : (1) Perbaikan dilakukan dengan memasang pelumas otomatis pada *slide* mie setelah mesin potong yang akan masuk ke mesin cetak dan mengatur *setting pusher* sesuai dengan putaran *cutter* , (2) Memasang tangki pencampur FM sehingga operator tidak perlu menuangkan pelumas secara manual, tetapi operator masih harus memeriksa pipa apakah pipa pelumas tersumbat atau tidak setiap shift, maka operator wajib membersihkan alat potong menggunakan alat yang disediakan.

Untuk mengatasi kegagalan-kegagalan yang ada pada proses penggorengan, pihak manajemen mengganti termometer oleh bagian *engineering* dan operator diharuskan membersihkan bak penggorengan setiap kali mesin mati saat istirahat (menyesuaikan jam istirahat operator karena pembersihan berkala, penggantian dilakukan saat operator istirahat). Selain itu, operator diwajibkan untuk memeriksa minyak di dalam bak penggorengan.

Mengenai temuan penelitian seperti yang telah diuraikan di atas, ada beberapa saran yang dapat disampaikan yaitu perusahaan juga perlu memperhatikan kinerja dalam proses produksi dan memberikan penanganan ekstra pada bagian-bagian yang dianggap kritis seperti yang disebutkan di atas, untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan faktor-faktor yang menyebabkan pemborosan.

Daftar Pustaka

- [1] Herjanto, Eddy. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta : PT. Gramedia Widia Sara ndonesia. 1999.
- [2] S Assuari. Manajemen Pemasaran: Dasar, Konsep dan Strategi. Jakarta: PT Grafindo Persada. 2004
- [3] Assauri, Sofjan. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. 1998
- [4] Gaspersz, Vincent. Manajemen Produksi Total, Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. 1998
- [5] Gaspersz, Vincent. Total Quality Management (TQM). Jakarta:Gramedia Pustaka Utama, 2001
- [6] Gazpersz, Vincent. Production Planning and Inventory Control. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.2002.

- [7] Gaspersz, Vincent., Avanti Fontana. *Organizational Excellence* Jakarta : Gramedia Pustaka Utama. 2007
- [8] Gaspersz, Vincent., Avanti Fontana. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Bogor : Vinchrsto Publication. 2011
- [9] Pyzdek, T. *The Six Sigma Handbook-A Complete Guide for Greenbelts, Blackbelts, and Managersat All Levels*. New York : McGraw-Hill, Inc. 2001
- [10] Kusmayadi, B. and Vikaliana, R. ‘Pendekatan Konsep Lean untuk Mengurangi Waste Transportasi dengan Optimasi Truk (Studi Kasus di Perusahaan Distributor PT XYZ)’, *Jurnal Manajemen Logistik*, 1(1), pp. 20–28. Available at: <https://ojs.stiami.ac.id/index.php/JUMATIK/article/view/1241>. 2021
- [11] Lestari, Kartika. “Penerapan Lean Manufaktur untuk Mengidentifikasi Waste pada Proses Produksi Kain Knitting di Lantai Produksi PT.XYZ”. *Jurnal Teknik Industri*. Universitas Majalengka. Kota Majalengka . 2001
- [12] Y. Setyawan P,N Handayani, dan H.Suliantoro, “Analisis Pemborosan (WASTE) Material Pada Proses Produksi Aqua Kemasan 240ml Di PT TIRTA INVESMA Klaten”. *jurnal industrial Engineering* vol. 6 no. 2, Universitas Diponegoro. 2017
- [13] Haris Dwi Armyanto, Dwi Djumhariyanto, Santoso Mulyadi “Penerapan Lean Manufaktur Dengan Metode VSM Dan FMEA Untuk Mereduksi Pemborosan Produksi Sarden” *jurnal Energi Dan manufaktur* 13(1), 37-42. Universitas Jember, Kampus tegal Boto Jember. 2020
- [14] Bagus Andres Lesmana. “Analisis Penerapan Lean Manufacturing Untuk Mengurangi Pemborosan DI Produksi Pipa PVC DI PT Tjakrindo Mas, Gresik”. Universitas Muhammadiyah Gresik. 2018
- [15] Filscha Nurprihatin, Nur Eka Yulia, Dino Cae saron. “Usulan Pengurangan Pemborosan Pada Proses Penjahitan Menggunaka Metode Lean Six Sigma”. Universitas Bunda Maria, Jakarta Utara.2007
- [16] Sri Indrawati, Muhammad Ridwansyah. “Manufacturing Continuous Improvement Using Lean Six Sigma: An Iron Ores Industry Case Application” *Industrial Engineering and Service Science*, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.2015