

# USULAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUK KAYU MANIS DI INDUSTRI REMPAH-REMPAH DENGAN METODE DMAIC

**Winda Purwani<sup>1</sup>, Choesnul Jaqin<sup>2</sup>**

<sup>12</sup> Jurusan Magister Teknik Industri, Universitas Mercu Buana

Jl Menteng Raya No.29, Jakarta Pusat

Phone/Fax : 021. 31935454

Email: [1windapurwani@gmail.com](mailto:windapurwani@gmail.com) , [2cjaqin@yahoo.com](mailto:cjaqin@yahoo.com)

## Abstrak

Kayu manis sebagai salah satu komoditas rempah-rempah di dunia Agroindustri. Industri memproses bahan kulit kayu manis segar menjadi produk kayu manis *broken and clean* untuk kemudian diproses lebih lanjut menjadi bubuk kayu manis. Melalui proses penyortiran dan pembersihan di lini *automation* ditemukan jumlah *reject* yang mempengaruhi kualitas produk akhir. Penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui penyebab *reject* dan menemukan usulan perbaikan guna mengurangi jumlah *reject* pada produk kayu manis *broken and clean*. Dengan menggunakan pendekatan metode DMAIC dilakukan identifikasi masalah dengan menggunakan digram SIPOC untuk menjelaskan proses yang ada serta pengumpulan data melalui sumber-sumber serta dokumen terkait. Diketahui kecepatan rata-rata *material input* dan temuan benda asing menjadi penyebab utama terjadinya *reject* pada produk kayu manis *broken and clean*. Pengukuran kapabilitas proses menggunakan software minitab 16.0 dilakukan terhadap kecepatan rata-rata *material input* dan temuan benda asing. Akar penyebab masalah dianalisis menggunakan *fishbone diagram*. Ditemukan penyebab *reject* yaitu material kotor, *feeding material* belum tepat, kapasitas mesin yang tidak maksimal, pengaturan *suction*/hisapan di mesin tarara dan belum adanya acuan standar pada *suction* tersebut. Perbaikan terhadap penyebab-penyebab masalah dianalisis dengan menggunakan tabel 5W1H. Hasil perbaikan diketahui terjadi peningkatan kecepatan rata-rata material input di lini *automation* dan berkurangnya jumlah temuan benda asing yang menyebabkan adanya penurunan terhadap jumlah *reject* produk kayu manis *broken and clean*. Beberapa usulan perbaikan untuk mengurangi *reject* pada produk kayu manis *broken and clean* melakukan pengawasan terhadap supplier performance dengan melakukan kunjungan lahan, audit, dan pelatihan, melarang penggunaan karung plastik sebagai kemasan dan pallet kayu sebagai tempat penyimpanan material kulit kayu manis, melakukan *supplier performance evaluation*, melakukan perbaikan terhadap mesin produksi, pengaturan terhadap hisapan mesin tarara untuk memisahkan benda asing, serta menetapkan acuan standar hisapan mesin tarara yang tepat sesuai dengan kondisi material.

**Kata kunci:** DMAIC, SIPOC, Fishbone Diagram, Cinnamon

## 1. Pendahuluan

Agroindustri dapat dijabarkan sebagai kegiatan industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku, merancang, dan menyediakan peralatan serta jasa untuk kegiatan tersebut. Agroindustri dapat mencakup Industri Pengolahan Hasil Pertanian (IPHP), Industri Peralatan dan Mesin Pertanian (IPMP), dan Industri Jasa Sektor Pertanian (IJSP). Industri pengolahan hasil pertanian sebagai salah satu jenis agroindustri, melakukan kegiatan mengolah hasil pertanian dengan memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku utamanya. Kayu manis sebagai salah satu komoditas rempah-rempah dalam industri pengolahan hasil pertanian diproses melalui proses penyortiran

dan proses pengecilan ukuran. Dalam kegiatannya, seringkali ditemukan produk *reject* dalam produk kayu manis *broken and clean* di lini *automation*. Produk *reject* seringkali menyebabkan proses produksi tidak optimal karena perlu adanya proses penyortiran ulang pada produk tersebut. Jumlah produk *reject* ini diharapkan dapat berkurang dengan dilakukan perbaikan pada sistem pengolahan di lini *automation*.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengendalikan kualitas dan mengatasi cacat produk yang banyak dilakukan adalah dengan metode pendekatan *Define-Measure-Analyze-Improve-Control* (DMAIC). Metode pendekatan DMAIC telah banyak digunakan pada beberapa

penelitian khususnya pada penerapan *Six Sigma* sebagai bentuk pengendalian kualitas untuk membantu mengurangi jumlah kecacatan pada perusahaan *software* [1]. Dengan menggunakan analisis DMAIC dapat mengurangi produk *reject* dan meningkatkan nilai sigma pada industri sarung tangan karet [2]. Pada penelitian lain disebutkan metode DMAIC dapat membantu menurunkan *rejection level* serta meningkatkan produktivitas [3].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan masih adanya kualitas produk kayu manis *broken and clean* yang tidak sesuai standar dan memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kualitas pada produk kayu manis *broken and clean*.

**2. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan desain eksploratori yang mana dalam tahapannya dilakukan langkah-langkah sistematis yang bertujuan untuk mengetahui apa penyebab terjadinya *reject* pada produk kayu manis *broken and clean* dan ingin mengetahui bagaimana cara melakukan tindakan perbaikannya dengan menggunakan metode pendekatan DMAIC. Definisi operasional variabel menggunakan acuan kualitas produk [4] dengan dimensi *performance, features, reability, conformance, durability, serviceability, estetika, dan perceived quality* serta operasional variabel untuk *defect* [5]. Sampel penelitian yang digunakan berasal dari data pengamatan serta dokumentasi selama bulan April - September 2015 dan pengukuran hasil perbaikan berdasarkan data selama bulan November-Desember 2015.

**3. Hasil dan Pembahasan**

**3.1 Define**

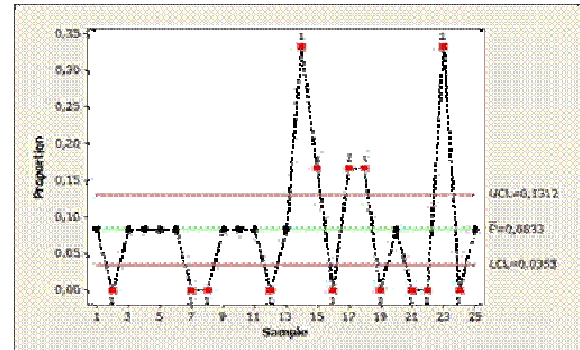
Hasil observasi di lini produksi dan penjabaran *process mapping* disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1: Diagram SIPOC**

S	I	P	O	C
Cinnamon supplier/purchasing team	Purchase Order, surat jalan	Material	Kulit kayu	Warehouse, Quality control
Warehouse team Quality control	Receiving report Moisture analyzer, distillation test, QC report	Unloading & QC analysis	Inventory data QC approval	Purchasing team Production, purchasing, Warehouse
Production Maintenance	SOP, Operator sorting, Shredding machine, rtoseparator, metal detector	Process shredding,	Cinnamon broken and clean	Lini Produksi : Grinding line: cinnamon ground/cinnamon tea bag cut
Quality Control	monitoring, verification form, Moisture analyzer	QC Analysis	Product Release (COA)	
Warehouse team/Exim	Packing list, Final packaging,	Shipping	Product ready to ship	End customer

**3.2 Measure**

Pada tahap ini dilakukan pembuatan peta kendali p untuk menggambarkan adanya variasi atau penyimpangan dari mutu hasil produksi yang diinginkan.



**Gambar 1: Peta Kendali-p**

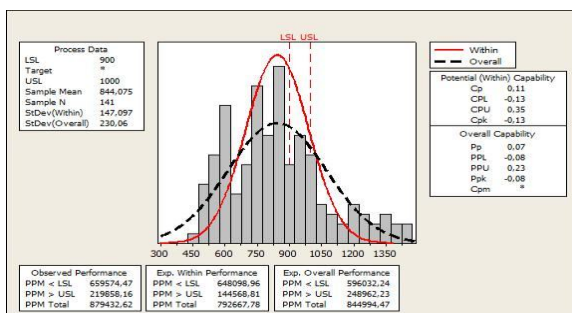
Dari Gambar 1. diketahui bahwa proporsi produk cacat ada yang melebihi batas atas pada peta kontrol p, sehingga perlu dilakukan perbaikan melalui pengendalian proses produksi. Selanjutnya dilakukan penghitungan *Critical to Quality* dengan mengidentifikasi CTQ/CTP.

**Tabel 2: Identifikasi CTQ/CTP**

Process	Customer Requirments CTP		Production Condition Fact	Priority
	CTP	Specific		
Feeding Process	Kecepatan input material	Kecepatan rata-rata material input 1000 kg/jam	Terkadang input lebih dari 1000 kg	
	Jumlah operator sortir standar	Standar 4 orang	Terkadang hanya terdapat 2-3 operator	
Proses Penyortiran	Waktu sortir yang optimal	Minimal 5 menit untuk satu kali feeding	Kurang dari 5 menit sehingga material masih kotor	
	Pengecekan kebersihan magnet	Magnet dibersihkan sore hari setiap selesai produksi/dapat ditingkatkan intensitas pembersihannya sesuai dengan kondisi material.	Saat pengecekan QC di sebelum proses dimulai terkadang magnet masih kotor.	
Shredding Process	Pengecekan efektifitas metal detektor	Kalibrasi sebelum mulai proses dan verifikasi selama proses 2 jam sekali	Operator QC dan maintenance terkadang tidak melakukan kalibrasi sesuai prosedur.	
	Penggunaan screen pada rotoseparat or harus tepat	Menggunakan screen berukuran 1mm	Penggunaan screen yang tidak sesuai yang baru diketahui setelah terdapat produk yang	

			tidak sesuai standar	
	Pemisahan benda asing di mesin tarara	Pengaturan disesuaikan dengan kondisi material di lapangan.	Operator kurang responsif dalam memperhatikan kondisi produk sehingga pengaturan tarara menjadi tidak tepat	
	Pengecekan QC sesuai SOP	Sampling untuk pengecekan <i>moisture content</i> dilakukan setiap 30 menit sekali		
		Verifikasi dilakukan 25-30 kg per jumbobag/setiap 20 karung sekali	Tidak semua jumbobag terverifikasi	

Berdasarkan identifikasi tersebut dilakukan identifikasi jenis reject yang sering terjadi dan paling berpengaruh kemudian mengurutkan prioritas perbaikan berdasarkan penyebab *defect*. Prioritas pertama dengan frekuensi 22 adalah kecepatan input material yang tidak sesuai. Prioritas kedua dengan frekuensi 20 adalah pemisahan benda asing di mesin tarara. Prioritas ketiga dengan frekuensi 6 adalah waktu sortir. Prioritas keempat dengan frekuensi 4 adalah pengecekan kebersihan magnet. Prioritas kelima dengan frekuensi 4 adalah pengecekan efektifitas metal detektor. Prioritas keenam dengan frekuensi 3 adalah jumlah operator sortir. Prioritas ketujuh dengan frekuensi 2 adalah penggunaan screen pada rotoseparator harus tepat. Dan prioritas terakhir dengan frekuensi 2 adalah pengecekan QC sesuai SOP. Dilakukan pengujian kapabilitas dari dua prioritas utama yang pertama adalah jumlah *material input*. Gambar 2 menunjukkan kapabilitas jumlah material input kulit kayu manis di lini automasi akan mempengaruhi efektifitas proses penyortiran dan pemisahan benda asing di tahap berikutnya.



**Gambar 2:** Grafik Kapabilitas Jumlah Material Input

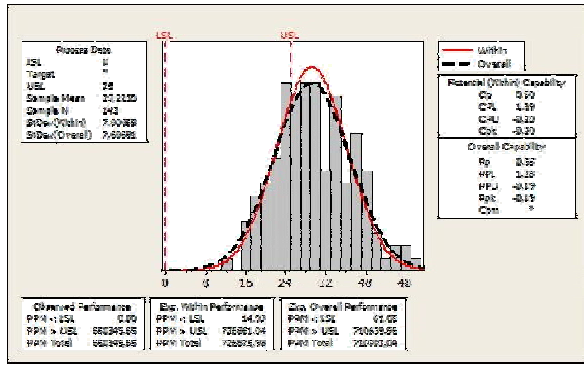
Perhitungan indeks kapabilitas proses (Cp dan Cpk) secara manual dengan perhitungan sebagai berikut:

1.  $USL = 1000; LSL = 900; s = 147,097; x = 844,075$
2.  $Cp = (USL-LSL)/6s$   
 $= (1000-900)/6(147,097)$   
 $= 0,1133$
3.  $CPU = (USL-x)/3s$   
 $= (1000-844,075)/3(147,097)$   
 $= 0,3533$
4.  $CPL = (x-LSL)/3s$   
 $= (844,075-900)/3(147,097)$   
 $= -0,1267$
5.  $Cpk = \min(CPU;CPL)$   
 $= \min(0,3533;-0,1267)$   
 $= -0,1267 \rightarrow -0,13$

Berdasarkan pengukuran tersebut diperoleh nilai Cp sebesar 0,11, nilai ini menunjukkan kapabilitas proses masih rendah karena nilai Cp < 1,00. Nilai Cpk yang diperoleh sebesar -0,13. Nilai ini menunjukkan bahwa proses masih menghasilkan produk yang tidak sesuai spesifikasi. Dari grafik pada Gambar 4 didapat nilai total PPM (*Parts Million Per Defects*) yang merupakan indeks yang mampu menampilkan jumlah produk yang keluar dari garis spesifikasi. Diperoleh nilai ppm sebesar 792667,78, angka ini menunjukkan nilai DPMO pada proses ini.

Yang kedua adalah proses pemisahan benda asing. Proses ini berlangsung di mesin tarara. Proses ini merupakan tahapan proses selanjutnya setelah produk melalui tahapan sortir manual dan *shredding*. Gambar 4 menunjukkan kapabilitas proses pemisahan benda asing di lini *automation*.

1.  $USL = 25; LSL = 0; s = 7,00058; x = 29,2238$
2.  $Cp = (USL-LSL)/6s$   
 $= (25-0)/6(7,00058)$   
 $= 0,5952$
3.  $CPU = (USL-x)/3s$   
 $= (25-29,2238)/3(7,00058)$   
 $= -0,2011$
4.  $CPL = (x-LSL)/3s$   
 $= (29,2238-0)/3(7,00058)$
5.  $Cpk = \min(CPU;CPL)$   
 $= \min(-0,2011;1,3915)$   
 $= -0,2011 = -0,2$

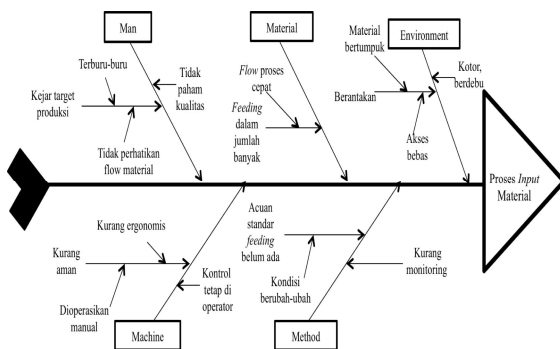


Gambar 3 Grafik Kapabilitas Proses Pemisahan Benda Asing

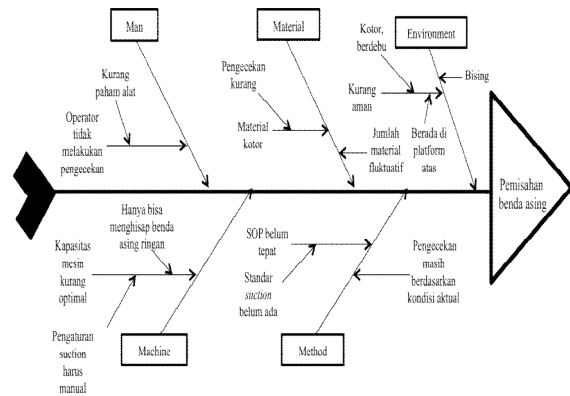
Berdasarkan pengukuran tersebut diperoleh nilai Cp sebesar 0,60, nilai ini menunjukkan kapabilitas proses masih rendah karena nilai Cp < 1,00. Nilai Cpk yang diperoleh sebesar -0.20. Nilai ini menunjukkan bahwa proses masih menghasilkan produk yang tidak sesuai spesifikasi. Dari grafik pada Gambar 3 didapat nilai total PPM (*Parts Million Per Defects*) yang merupakan indeks yang mampu menampilkan jumlah produk yang keluar dari garis spesifikasi. Diperoleh nilai ppm sebesar 726875,98, angka ini menunjukkan nilai DPMO pada proses ini.

3.3 Analyze

Data yang sudah dikumpulkan pada fase *Measure* kemudian dianalisis dan diselidiki akan permasalahan yang menjadi penyebabnya dengan *fishbone diagram* terhadap 2 faktor CTQ yaitu jumlah *input material* dan pemisahan benda asing. Gambar 4 dan 5 menggambarkan identifikasi akar penyebab masalah dari dua faktor tersebut.



Gambar 4: Fishbone Diagram Kecepatan Input Material



Gambar 5: Fishbone Diagram Proses Pemisahan Benda Asing

3.4 Improve

Berikut merupakan rencana perbaikan dengan 5W1H. Akar masalah yang pertama adalah hasil verifikasi tidak sesuai standar dikarenakan material kotor (*why*), di lokasi supplier warehouse (*where*), terjadi setelah proses panen (*when*), dilakukan oleh purchasing dan internal auditor (*who*), dapat diperbaiki dengan pengecekan lahan secara berkala, audit, penerapan standar, dan penanganan penyimpanan (*how*). Akar masalah yang kedua adalah feeding material kurang tepat dikarenakan terlalu banyak (*why*), di area preparasi-conveyor belt (*where*), terjadi pada awal proses sortasi (*when*), dilakukan oleh bagian produksi (*who*), dapat diperbaiki dengan membuat standar feeding yang baku dan diimplementasikan dengan baik (*how*). Akar masalah yang ketiga adalah kapasitas tidak normal dikarenakan jumlah input material melebihi kapasitas (*why*), di lokasi Bucket setelah mesin shredding (*where*), terjadi saat proses shredding (*when*), dilakukan oleh bagian produksi dan MTC (*who*), dapat diperbaiki dengan *improvement* mesin (*how*). Akar masalah yang keempat adalah suction mesin tidak optimal dikarenakan pengaturan belum sesuai (*why*), di mesin tarara (*where*), terjadi saat proses pemisahan benda asing (*when*), dilakukan oleh bagian produksi, MTC, dan QC (*who*), dapat diperbaiki dengan membuat setting mesin yang baku dan *improvement* di mesin tarara (*how*). Akar masalah yang kelima adalah acuan standar pengukuran belum ada dikarenakan belum menemukan standar teknik kalibrasi dan verifikasi yang tepat untuk suction (*why*), di mesin tarara (*where*), terjadi saat proses pemisahan benda asing (*when*), dilakukan oleh bagian produksi, MTC, QC, dan QA (*who*), dapat diperbaiki dengan studi literatur dan diskusi tim (*how*).

a) Perbaikan yang telah dilakukan

Perbaikan yang secara aktual dilakukan di lapangan adalah mengontrol *feeding/material input*. *Feeding* diatur pada nilai 800-900 kg/jam. Hal ini dilakukan sebagai verifikasi awal produk setelah proses *improvement* mesin di lini *automation*. Pengamatan dilakukan dalam satu minggu untuk memastikan sistem di lini *automation* dapat digunakan kembali untuk memproses kulit kayu manis menjadi produk kayu manis *broken and clean*.

b) Pencapaian setelah perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan, dilakukan pengamatan dan dokumentasi terhadap kecepatan rata-rata *material input* dan hasil temuan benda asing pada produk kayu manis *broken and clean*. Perbandingan hasil kecepatan rata-rata material input (*feeding*) dan temuan benda asing sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

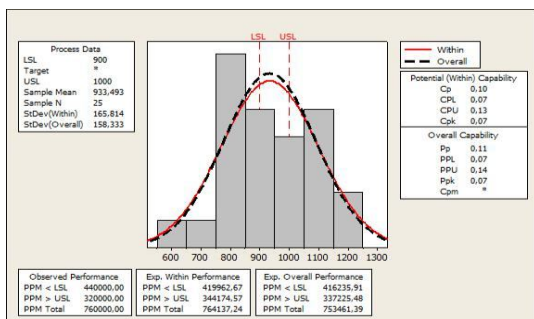
**Tabel 3:** Perbandingan Hasil pada Kecepatan *Feeding* sebelum dan sesudah *improvement*

Output	Sebelum Improve Juni-September 2015	Sesudah Improve November-Desember 2015
Jumlah (Kg)	593959,70	83758,25
Kecepatan <i>Feeding</i> (Kg/jam)	844,07	933,49

**Tabel 4:** Perbandingan Hasil pada Temuan Benda Asing Sebelum dan Sesudah *Improvement*

Output	Sebelum Improve Juni-September 2015	Sesudah Improve November-Desember 2015
Jumlah (Kg)	593959,70	83758,25
Temuan benda asing (pcs)	4153	381

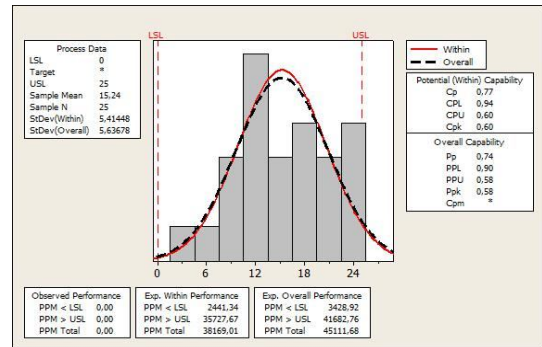
c) Peningkatan kinerja proses berikut merupakan kapabilitas kecepatan material input setelah perbaikan.



**Gambar 6:** Grafik Kapabilitas Kecepatan Material Input Setelah Perbaikan

Berdasarkan pengukuran tersebut diperoleh nilai Cp sebesar 0,10, nilai ini menunjukkan kapabilitas proses masih rendah karena nilai Cp masih kurang dari 1,00. Nilai Cpk yang

diperoleh sebesar 0,07. Nilai ini menunjukkan bahwa proses masih menghasilkan produk yang tidak sesuai spesifikasi. Dari grafik pada Gambar 6 didapat nilai total PPM (*Parts Million Per Defects*) sebesar 764137,24, angka ini menunjukkan nilai DPMO pada proses saat ini. Untuk kapabilitas pemisahan benda asing setelah perbaikan dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 7:** Grafik Kapabilitas Temuan Benda Asing Setelah Perbaikan

Berdasarkan pengukuran tersebut diperoleh nilai Cp sebesar 0,77, nilai ini menunjukkan kapabilitas proses masih rendah karena nilai Cp <1,00. Nilai Cpk yang diperoleh sebesar 0,94. Nilai ini menunjukkan bahwa proses masih menghasilkan produk yang tidak sesuai spesifikasi. Dari grafik pada Gambar 7 didapat nilai total PPM (*Parts Million Per Defects*) sebesar 38169,01, angka ini menunjukkan nilai DPMO pada proses pemisahan benda asing saat ini.

**4. Pembahasan**

Tahapan dalam metode DMAIC mulai dari fase *define* hingga *analyze* pada intinya adalah ingin mendapatkan suatu jawaban dari pertanyaan penelitian. Hasilnya pengidentifikasian faktor-faktor kritis akar masalah berhasil diketahui dan didapat 5 akar masalah utama yaitu:

1. Verifikasi yang tidak sesuai standar, dikarenakan material kotor.
2. *Feeding/material* input yang belum optimal, sehingga mempengaruhi proses manual sortir di awal proses
3. Kapasitas mesin, jika jumlah produk yang masuk terlampaui banyak maka mesin tidak mampu untuk mengolah, macet, dan mempengaruhi kualitas produk
4. Suction mesin tarara dan acuan standar, hisapan untuk memisahkan benda asing ringan masih harus terus dimonitoring dan diatur disesuaikan dengan kondisi material

yang diproses dan belum adanya acuan standar yang baku mengenai *setting suction*.

Upaya perbaikan di lini *automation* terus dilakukan secara bertahap khususnya di tahun 2015 ini dan berdasarkan Tabel 4.15 mengenai perbaikan yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Hasil verifikasi yang tidak sesuai standar dikarenakan material kotor. Monitoring *supplier performance*. Dilakukan dengan cara antara lain mengunjungi lahan dan gudang penyimpanan kayu manis maksimal 3 bulan sekali, memberikan pengarahannya langsung pada para petani dan pengumpul (*supplier*) untuk melakukan penanganan *pasca panen* yang baik. *Supplier* harus menggunakan waring sebagai kemasan.
2. *Feeding Material* belum tepat dengan Melakukan uji coba untuk mengetahui jumlah material yang optimal untuk menghasilkan produk kayu manis dengan kemungkinan *reject* yang lebih rendah.
3. Kapasitas mesin tidak maksimal. Dengan jumlah *feeding* yang terlalu banyak dan kondisi material berupa patahan kayu manis yang keras dan padat seringkali mesin tidak mampu mengolah hingga terjadi *breakdown*. *Improvement* yang telah dilakukan adalah menambah unit mesin rotoseparator dan tarara dengan kapasitas yang lebih besar.
4. *Suction* yang tidak optimal dan acuan standar yang belum ada. *Suction* pada mesin tarara merupakan hal yang sangat diperhatikan pada proses di *automation line* pada produk kayu manis. Belum ada standar satuan tertentu yang digunakan sebagai acuan produksi. Upaya perbaikan yang telah dilakukan adalah membuat skala pengaturan yang disesuaikan dengan kondisi material.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Akar permasalahan yang ditemukan sebagai penyebab terjadinya produk *reject* antara lain:
  - a. Hasil verifikasi benda asing yang tidak sesuai standar.
  - b. Material input yang tidak sesuai.
  - c. Kapasitas mesin yang belum optimal.
  - d. *Suction* mesin tarara yang belum sesuai.
  - e. Belum adanya acuan standar baku untuk pengaturan *suction* pada mesin tarara.

2. Beberapa usulan yang dapat dilakukan sebagai upaya perbaikan untuk meningkatkan kualitas kayu manis *broken and clean* antara lain
  - a. Melakukan monitoring *supplier performance* sebagai bentuk kontrol terhadap material yang berasal dari *supplier*.
  - b. Mengganti penggunaan pallet kayu sebagai tempat penyimpanan bahan baku kayu manis
  - c. Secara internal dilakukan *supplier performance evaluation* sebagai bentuk penilaian dan acuan terhadap kinerja *supplier*.
  - d. Melakukan uji coba lebih lanjut mengenai input material yang optimal di lini *automation*.
  - e. *Improvement* terhadap mesin dan peralatan produksi serta menetapkan acuan standar khususnya terhadap *suction* di mesin tarara sehingga proses pemisahan benda asing pada kulit kayu manis menjadi lebih efektif.

#### Referensi/Daftar Pustaka

- [1] Chauhan, Y., & Belokar, R. M. (2015). Six Sigma in Project Management for Software Companies. Available at SSRN 2624188.
- [2] Jirasukprasert, P., J. Arturo G. R, Horacio S. M, & Luis R. L. (2012). A Case Study of Defects Reduction in a Rubber Gloves Manufacturing Process by Applying Six Sigma Principles and DMAIC Problem Solving Methodology. *Proceedings of the 2012 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (pp. 472-481).
- [3] Manohar, C., & Balakrishna, A. (2015). Defect Analysis on Cast Wheel by Six Sigma Methodology to Reduce Defects and Improve The Productivity in Wheel Production Plant.
- [4] Gaspersz, V. (2005). *Total Quality Management*. Gramedia. Pustaka Utama: Jakarta.
- [5] Pyzdek, T, dan Keller, Paul A. (2003). *Quality Engineering Handbook Second Edition*, Marcel Dekker, New York.