

Eliminasi Produk Cacat dengan Pendekatan Six Sigma pada Aliran Produksi Buku

Liya Adriyani Hatlessy*, Chaznin R Muhammad, Reni Amaranti

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*liyaadriyani@gmail.com, chaznin_crm@yahoo.co.id, reniamaranti@gmail.com

Abstract. PT.Thursinah Mediana Utama, a company in the field of publishing and printing student textbooks, faces issues related to defects. The research identifies four types of defects: dirty books, wrinkled book pages, tears, and uneven coloring. The study aims to eliminate these defects, ensuring they do not reoccur and thereby improving production outcomes. The Six Sigma methodology, employing the DMAIC framework (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), is used in this process. The Define stage focuses on identifying issues through the creation of an Operational Process Chart (OPC) and a SIPOC diagram. In the Measure stage, defect levels are quantified by calculating the Defects Per Million Opportunities (DPMO). The Analyze stage utilizes a fishbone diagram to understand the causes and effects of defects. Improvements are implemented in the Improve stage to eliminate root causes of defects. Finally, the Control stage ensures ongoing performance control to prevent the recurrence of defects. The calculated DPMO value of 22,377 indicates a need for improvement, which is addressed through an analysis based on the fishbone diagram.

Keywords: *Defect; Six Sigma; Fishbone.*

Abstrak. PT.Thursinah Mediana Utama merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri penerbitan dan percetakan buku ajar siswa, perusahaan ini memiliki permasalahan yaitu mengenai kecacatan, terdapat 4 jenis kecacatan dalam penelitian ini ditemukan kecacatan berupa buku kotor, kertas buku berkeriput, sobek, dan warna tidak merata. Penelitian ini dilakukan untuk menghilangkan kecacatan agar kecacatan tidak muncul lagi dan dapat meningkatkan hasil produksi. Penggunaan metode six sigma dengan konsep DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control). Pada tahap define digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi dengan membuat OPC dan diagram SIPOC, selanjutnya ditahap measure digunakan untuk mengetahui tingkat kecacatan yang ada dengan menghitung DPMO. Tahap analyze digunakan untuk mengetahui sebab dan akibat dari kecacatan itu terjadi dengan menggunakan diagram fishbone. Tahap Improve digunakan untuk dan menghilangkan penyebab dari defect. Ditahap terakhir yaitu tahap Control digunakan untuk mengontrol kinerja agar kecacatan tidak muncul lagi. Nilai kecacatan dari perhitungan DPMO didapat nilai 22,377 maka dilakukan perbaikan dengan analisis dari fishbone.

Kata Kunci: *Defect; Six sigma; Fishbone.*

A. Pendahuluan

Perkembangan di sektor industri manufaktur semakin berkembang sehingga persainganpun meningkat. Agar bisa bersaing pelaku usaha industry manufaktur harus menemukan cara berproduksi yang lebih efisien agar kualitas produk meningkat. Menurut Montgomery (1998), bahwa kualitas menjadi faktor dasar keputusan dalam menentukan produk barang dan jasa. PT. Thursina Mediana Utama adalah sebuah perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang percetakan yang menghasilkan barang berupa buku, brosur, dan kalender. Perusahaan dikatakan dapat menghasilkan produk berkualitas jika produksinya terkendali dan dapat menghasilkan produk yang baik untuk memenuhi permintaan pasar dengan keuntungan yang lebih tinggi.

Permasalahan yang sering dihadapi oleh perusahaan yaitu tingginya jumlah kecacatan yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Produk cacat merupakan produk yang dihasilkan dari proses produksi, produk dapat di perbaiki dengan biaya yang akan dikeluarkan lebih besar dari pada nilai jual pada suatu produk setelah diperbaiki (Bustami dkk, 2010). Hal ini dapat dilihat dari adanya produk cacat yang dihasilkan, yang akan mempengaruhi biaya produksi karena adanya biaya tambahan untuk mengganti produk cacat.

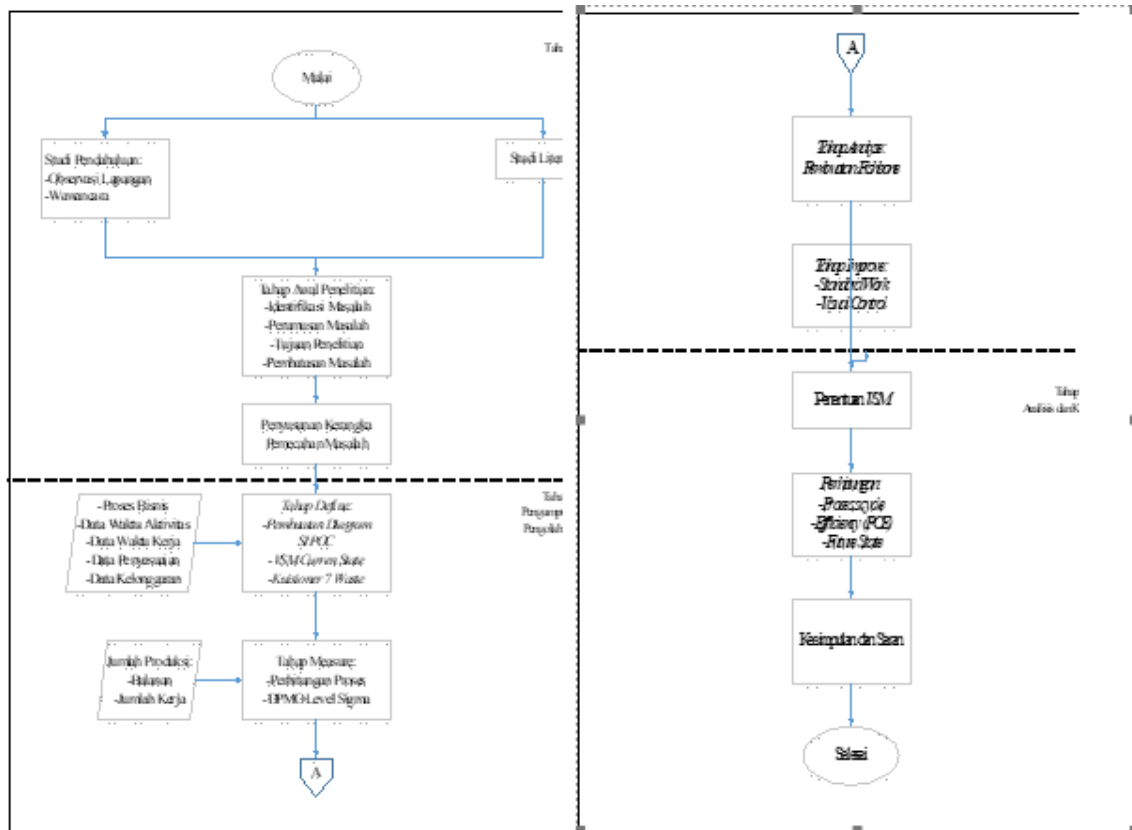
Produksi buku adalah suatu rangkaian dari beberapa tahap proses, dimana hasil dari suatu tahap kecacatan yang muncul bukan hanya dari satu tahapan. Pada produksi buku kecacatan yang terjadi seperti isi buku tidak sesuai, warna yang tidak sesuai dan potongan tidak sesuai.

Proporsi *reject* yang didapat nilai terkecil 0.0002845 pada bulan Januari dan DPMO (*Defect Per Million Oppertuniti*) 284,5, kemudian proporsi *reject* terbesar 0.0004718 pada bulan Juni dan DPMO (*Defect Per Million Oppertuniti*). Apabila proses produksi yang memperhatikan kualitas akan menghasilkan produk yang minim akan kecacatan maka pemborosan dapat terhindar, kualitas produk dan efisiensi biayapun lebih optimal, sehingga harga jual tetap kompetitif.

1. Mengevaluasi aliran proses, aliran material, jarak dan ongkos material *handling* pada departemen produksi saat ini
2. Merancang *layout* fasilitas dengan mengambarkan serta membandingkan hasil usulan rancangan ulang *layout* fasilitas produksi yang memperhatikan ongkos material *handling* dan jarak pemindahan dengan rancangan *layout* fasilitas produksi saat ini.

B. Metodologi Penelitian

Langkah-langkah penelitian dibuat tersusun secara sistematis, serta tidak keluar dari pokok permasalahan dengan tujuan yang telah ditetapkan. Tahapan penelitian di lihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Tahapan Pengerjaan Penelitian.

Data yang digunakan yaitu data proses produksi, data hasil wawancara, data penyebab *defect*, data waktu siklus. Data diperoleh melalui pengamatan secara langsung, perhitungan langsung pada saat dilapangan dan data-data lainnya yang mendukung penelitian.

Identifikasi permasalahan dilakukan agar dapat mengetahui masalah yang ada pada proses produksi perusahaan. Pada proses identifikasi ini dilakukan dengan cara langsung ke perusahaan sebagai objek penelitian untuk mengetahui masalah yang terjadi pada aliran produksi.

Pada perumusan masalah merupakan pertanyaan-pertanyaan terhadap masalah pada objek penelitian yang diteliti, sehingga sesuai dengan target penelitian yang akan dicapai dalam proses penelitian.

Pembatasan masalah merupakan batasan dari inti permasalahan yang diteliti dalam penelitian sehingga sesuai ruang lingkup dan tidak melebar kemana-mana.

Pengumpulan data merupakan hasil penelitian yang diperoleh berupa data yang diambil secara langsung dilapangan pada proses penelitian sehingga dapat dipertanggungjawabkan dengan tingkat kepercayaan yang tinggi dan hasil yang didapat lebih akurat

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Identifikasi data *defect* yang didapat

Tabel 1. data *defect* yang didapat

Bulan	Total Produksi (lembar)	Produk Defect (lembar)	Presentase Defect (%)	Persentase Kumulatif (%)

Febuari	197.100	16.303	8%	8%
Maret	136.147	12.942	10%	18%
April	135.715	12.732	9%	27%
Total	468.962	41.977	27%	

Menghitung nilai DPMO

U = Jumlah unit produksi

U = 468.962

D = Jumlah *Defect* (cacat)

D = 41.977

O = Opportunities

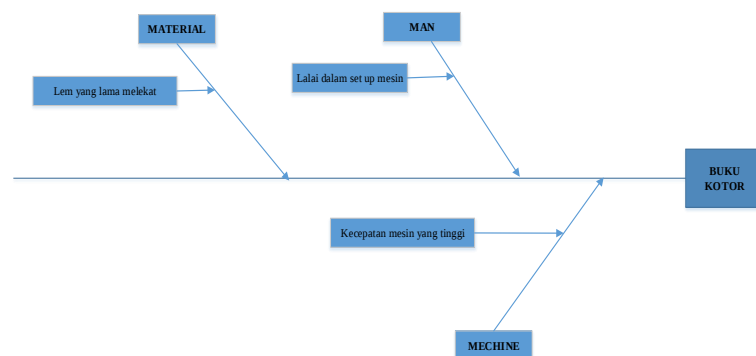
O = 4

$$DPMO = \left(\frac{D}{U \times O} \right) \times 1.000.0000$$

$$DPMO = \left(\frac{41.977}{468.962 \times 4} \right) \times 1.000.0000 = 22,377$$

a. Analisa *defect*

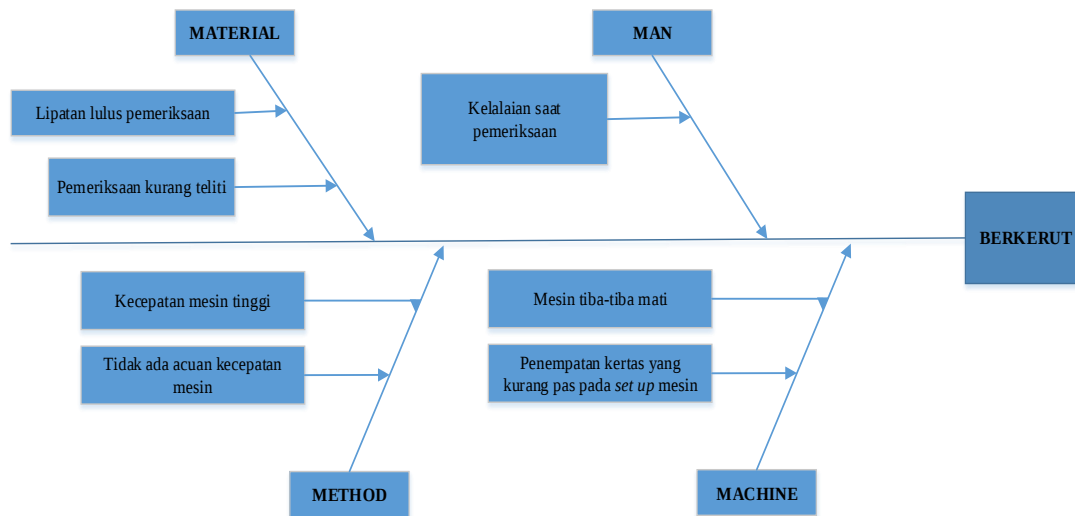
Adalah satu alat dalam menganalisa mutu dengan tujuan untuk mengetahui secara menyeluruh hubungan antara kecacatan dengan penyebabnya, penelitian ini ditemukan 4 jenis kecacatan yaitu kotor, berkerut, sobek dan warna tidak merata. Berikut ini diagram sebab akibat:



Gambar 1. Diagram Sebab Akibat Jenis Defect Kotor

Berdasarkan gambar 4.7 dapat diketahui bahwa penyebab *defect* potongan tidak bersih adalah kelalaian *setup* mesin, pisau bagian pemotong tidak tajam, dan kecepatan mesin masih tinggi, operator kurang teliti dan konsentrasi dalam *setup* bagian pemotong, dan tidak ada acuan kecepatan mesin. Penyebab khusus dari *defect* tersebut adalah operator kurang teliti dalam *setup*

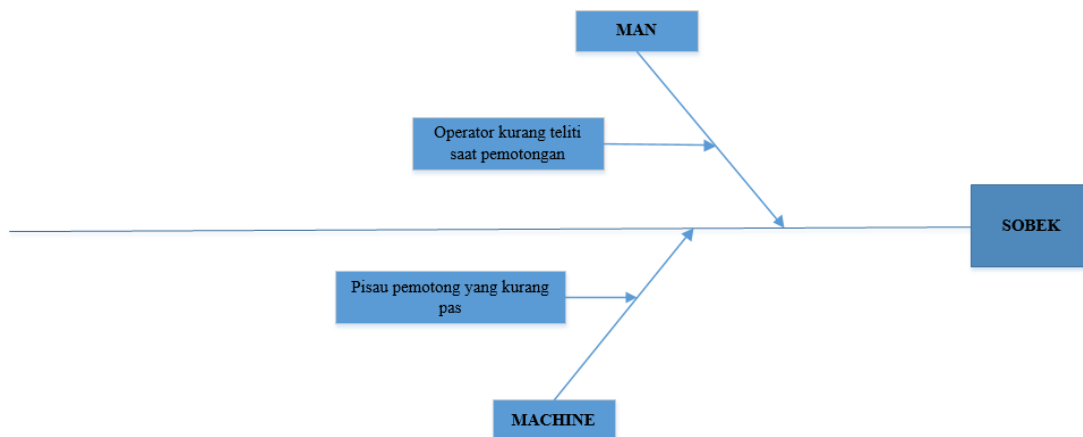
mesin bagian pemotong, pisau kurang tajam, kurangnya koordinasi operator antar shift dan tidak ada acuan besar kecepatan mesin, dan tidak ada acuan besar kecepatan mesin.



Gambar 2. Diagram Sebab Akibat Jenis Defect Kerutan

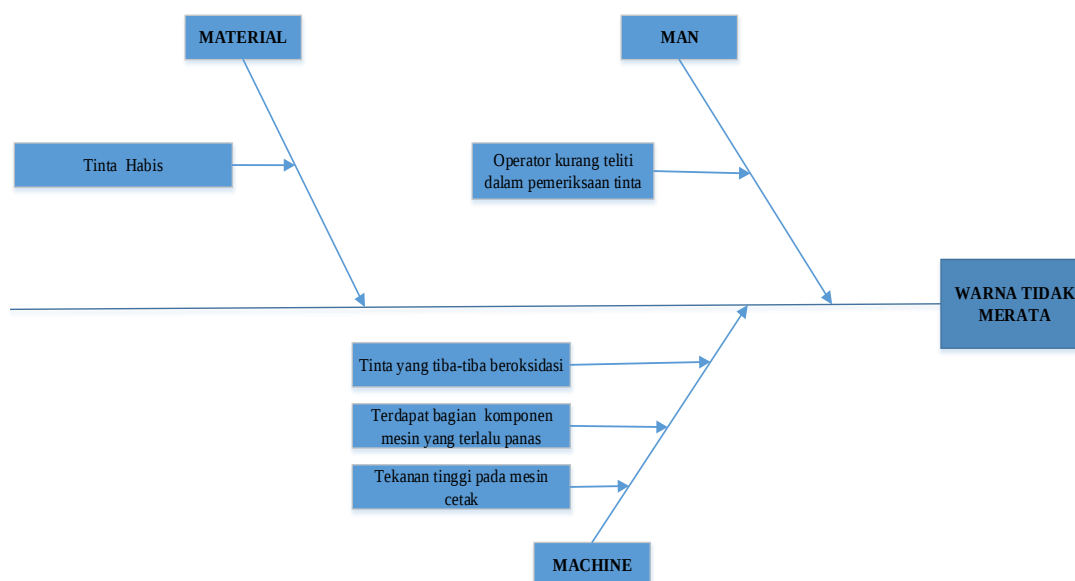
Penyebab *defect* Kerutan adalah kelalaian inspeksi *input* (lipatan isi buku), mesin cetak tidak berfungsi maksimal, lipatan isi buku *defect* lolos inspeksi, dan terdapat komponen mesin cetak yang aus. Penyebab khusus dari *defect* tersebut

adalah operator jarang melakukan inspeksi *input*, pemakaian mesin secara terus-menerus, tekanan tinggi mesin cetak karena sering dipaksakan, dan inspeksi awal hasil cetakan isi buku masih kurang.



Gambar 3. Diagram Sebab Akibat Jenis Defect Sobek

Penyebab *defect* sobek adalah operator yang lalai pada saat pemotongan, kemudian dipengaruhi dari mesin karena pisau pemotong yang kurang pas sehingga pemotongan tidak sesuai dengan standar.



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat Jenis Defect Warna tidak merata

Penyebab *defect* warna tidak merata karena operator yang lalai dan kurang teliti saat proses inpenksi, kemudian pada material operator kurang teliti dalam pemeriksaan tinta, dan terhadap mesin tinta yang kadang deroksidasi dikarenakan tekanan tinggi pada mesin, sehingga ada kompenen pada mesin yang terlalu panas.

Bab ini Dijelaskan mengenai analisis dari hasil pengolahan data penelitian tugas akhir yang sudah dikerjakan. Analisis yang diberikan merupakan analisis mengenai pengimplementasian atau penerapan pengendalian kualitas produk dengan menggunakan pendekatan metodologi *lean six sigma*. Pada bagian ini menjelaskan mengenai pengendalian kualitas terhadap produk buku ajar siswa, metode yang digunakan adalah metode *lean six sigma* dengan 5 tahap yaitu tahapan *define*, *measure*, *analyze*, *improve* dan *control* di PT. Thursina Mediana Utama.

Tahap *define* adalah tahapan penggambaran mengenai kondisi pada proses produksi dan permasalahan yang terjadi pada produk buku ajar siswa. Proses produksi mengsilkan produk buku Ajar siswa dengan isi buku 36 lembar berukuran jadi 29,7 cm x 21,4 cm dengan *finishing* penjilidtan di lem menggunakan mesin binding. Konsumen produk buku Ajar adalah distributor untuk disalurkan dari pemerintah ke sekolah negeri.

Dari data perusahaan yang didapat total produksi sebanyak 468.962 dan total produk yang *reject* sebanyak 41.977 dengan presentasse 27% pada bulan Februari, Maret, April 2023. Kemudian data *sampling* yang didapat setika melakukan inpeksi langsung yaitu di bulan Februari, Maret, April 2023 dengan 4 jenis *reject* pada produk. 9 tahapan melalui mesin dan 1 tahapan *packing* yang manual oleh operator. Produksi buku ajar siswa melalui jalur mesin CTP, mesin baking, mesin komori, mesin potong, mesin *varnish*, mesin solna, mesin binding dan *finishing* pada buku ajar siswa yakni dengan proses pengeleman menggunakan mesin binding dan 1 tahapan *packing* manual.

Berdasarkan hasil observasi secara langsung dan telah dilakukan penelitian tindakan yang harus dilakukan untuk perbaikan kedepan adalah pengawasan supervisor agar lebih ketat, pengecekan dan perbaikan terhadap mesin mesin secara berkala terutama pada mesin solna dan mesin binding, penambahan operator kerja pada stasiun kerja mesin CTP, mesin *varnish* dan mesin binding.

Measure merupakan tahapan pengukuran proses dalam produk buku ajar siswa. Terdapat 4 jenis *defect* dengan perhitungan pada DPMO yakni 22,377. Diagram sebab akibat digunakan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi dan kemungkinan penyebab serta faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya produk *defect*.

Permasalahan mesin pada dasarnya disebabkan oleh operator yang tidak mengecek settingan mesin. Mesin yang tiba-tiba mati Usulan perbaikan untuk permasalahan mesin ini yaitu memberikan jadwal membersihkan atau perawatan mesin secara berkala dan mengecek apakah operator. berada ditempat saat mesin bekerja atau malah membiarkan mesin bekerja sendiri tanpa diawasi operator.

Permasalahan yang menyebabkan terjadinya kecacatan dalam proses produksi adalah kelalaian *operator* dalam melakukan *setting* atau kurangnya ketelitian sehingga berdampak besar terhadap kelancaran proses produksi. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah memberikan dorongan motivasi agar pekerja dapat bekerja lebih baik dan memiliki rasa tanggung jawab terhadap pekerjaannya.

Permasalahan yang menyebabkan terjadinya kecacatan dalam proses produksi adalah tidak adanya acuan kecepatan mesin dan kecepatan yang sangat tinggi. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah membuan acuan kecepatan pada mesin sehingga acuan pada mesin bisa stabil.

Permasalahan yang menyebabkan terjadinya kecacatan dalam proses produksi adalah bahan pada kertas yang terlipat, lem yang lama mengering, tinta yang habis, Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah membuat penjadwalan setiap 2 minggu sekali untuk melakukan inspeksi bahan baku.

Pada tahap *improve* atau perbaikan diberikan untuk mengatasi penyebab terjadinya kecacatan pada produk buku ajar siswa, diantaranya adalah sebagai berikut:

Machine (Mesin)

Permasalahan mesin pada dasarnya disebabkan oleh operator yang tidak mengecek settingan mesin. Mesin yang tiba-tiba mati Usulan perbaikan untuk permasalahan mesin ini yaitu memberikan jadwal membersihkan atau perawatan mesin secara berkala dan mengecek apakah operator. berada ditempat saat mesin bekerja atau malah membiarkan mesin bekerja sendiri tanpa diawasi operator.

Man (Manusia)

Permasalahan yang menyebabkan terjadinya kecacatan dalam proses produksi adalah kelalaian *operator* dalam melakukan *setting* atau kurangnya ketelitian sehingga berdampak besar terhadap kelancaran proses produksi. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah memberikan dorongan motivasi agar pekerja dapat bekerja lebih baik dan memiliki rasa tanggung jawab terhadap pekerjaannya.

Method (Metode)

Permasalahan yang menyebabkan terjadinya kecacatan dalam proses produksi adalah tidak adanya acuan kecepatan mesin dan kecepatan yang sangat tinggi. Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah membuan acuan kecepatan pada mesin sehingga acuan pada mesin bisa stabil.

Material (Material)

Permasalahan yang menyebabkan terjadinya kecacatan dalam proses produksi adalah bahan pada kertas yang terlipat, lem yang lama mengering, tinta yang habis, Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah membuat penjadwalan setiap 2 minggu sekali untuk melakukan inspeksi bahan baku.

Tahap *control* atau mengawasi apakah proses produksi sudah berjalan seperti yang diharapkan. Langkah-langkah yang bisa dilakukan dalam tahap pengendalian (*control*) ini yaitu:

1. Melakukan *training* kepada setiap pekerja agar pekerja dapat memahami bentuk dan jenis pekerjaan yang akan dilakukan.
2. Melakukan perawatan secara berkala terhadap mesin, terutama mesin yang menghasilkan kecacatan terbanyak
3. Melakukan pengawasan berkala terhadap kinerja karyawan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan dan analisa data yang telah dilakukan pada bab IV dan bab V maka dapat disimpulkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

Dari hasil data *fishbone* diketahui bahwa penyebab kecacatan terdiri dari 4faktor yaitu manusia, mesin, metode dan *material*:

1. Faktor Manusia merupakan faktor utama penyebab kecacatan. Operator yang sering kurang teliti, tanggung jawab akan pekerjaan kurang dan latar belakang pendidikan yang kurang diperhatikan.
2. Faktor Mesin, kecepatan mesin yang tinggi dan tidak ada batas kecepatan yang pasti, mesin tidakdibersihkan secara berkala oleh operator.
3. Faktor *Material*. Bahan baku yang sering tiba-tiba habis.
4. Faktor Metode, Tidak ada acuan kecepatan mesin.

Acknowledge

Berisi ucapan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang membantu penelitian Anda.

Daftar Pustaka

- [1] Assauri, Sofjan. 2008. Manajemen Produksi dan Operasi. Depok : Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [2] E. Wood, Buffa. 1999. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi keenam Jilid kedua. Jakarta: Erlangga.
- [3] Garvin, D. A. (1987). Managing Quality. New York: The Free Press.
- [4] Gasperz, Vincent. 2007. Total Quality Management. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
- [5] Gaspersz, Vincent. 2007. Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [6] George. 2002. Lean Six Sigma For Service. MC Graw Hill. Hines dan Taylor. (2000). Going Lean, Lean Enterprise Research Center.
- [7] Nasution, M. N. (2005). Manajemen Mutu Terpadu: Total Quality Management, Edisi Kedua, Ghalia Indonesia, Bogor.
- [8] Mizuno, Shigeru. 1994. Pengendalian Mutu Perusahaan Secara Menyeluruh. (Diterjemahkan oleh : T. Hermaya). Pustaka Binaman Presindo: Jakarta.
- [9] Purnomo, H. 2003, Pengantar Teknik Industri, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [10] Sotalaksana, dkk. 2006. Teknik Perancangan Sistem Kerja. ITB.Bandung.
- [11] Tjiptono. (2003). Total Quality Management, Edisi Revisi, Andi, Yogyakarta
- [12] Juran, J.M. 1993. Quality Planning and Analysis, 3rd Edition. MC-Graw Hill Book Inc. New York