

## **Evaluasi Kapabilitas Proses Pembuatan Produk *Ballast Close Type* Menggunakan Pendekatan *Six Sigma* Di PT. Nikkatsu Electric Works**

Arief Rahmana dan Benni Berutu  
Jurusan Teknik Industri, Universitas Widyatama  
Jl. Cikutra No. 204 A Bandung 40133  
E-mail : [arief.rahmana@widyatama.ac.id](mailto:arief.rahmana@widyatama.ac.id)

### **Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan proses pada PT. Nikkatsu Electric Works dalam pembuatan produk Ballast Close Type. Metode yang digunakan adalah Six Sigma, yang terdiri atas lima tahapan, yang dikenal dengan metodologi DMAIC, yaitu define, measure, analyze, improve, dan control. Berdasarkan hasil hitungan, nilai Defect per million Opportunity (DPMO) sebesar 1334,298, sehingga rata-rata nilai sigma perusahaan ini adalah 4,50. Hal ini menunjukkan bahwa kapabilitas proses sigma dalam pembuatan produk Ballast Close Type di PT. Nikkatsu Electric Works berada di atas rata-rata industri di Indonesia (2-3 sigma), tetapi belum memenuhi standar kapabilitas proses sigma untuk industri di negara maju (5-6 sigma). Sebagai perusahaan yang berorientasi ekspor, tentu saja harus melakukan peningkatan kualitas produk melalui peningkatan nilai sigma yang sebaiknya ditinjau dari berbagai aspek, baik aspek material, tenaga kerja, mesin, metode kerja, maupun lingkungan. Upaya yang dapat dilakukan diantaranya adalah melakukan perawatan dan perbaikan mesin secara berkala, pengawasan terhadap karyawan bagian produksi, pemilihan bahan baku yang berkualitas, peningkatan pengetahuan dan keterampilan operator, dan peningkatan kenyamanan lingkungan kerja.*

**Kata Kunci:** Six Sigma, DPMO, Kapabilitas Proses, DMAIC.

### **Abstract**

*The purpose of this research was to evaluate capability process at PT. Nikkatsu Electric Works in producing Ballast Close Type. The method that used in this research is Six Sigma, consist of five stages, known as DMAIC methodology, namely define, measure, analyze, improve, and control. The value of Defect per Million Opportunity (DPMO) is around 1334,298, so the average of sigma value of this company is around 4,50. It showed that capability process of sigma in producing Ballast Close Type at PT. Nikkatsu Electric Works was higher than industry in Indonesia (2-3 sigma), but was lower than industry in well country (5-6 sigma). As export oriented company, it is very important to improve product quality by increasing sigma value. The increasing of sigma value should involve several aspects, not only material, labour, machine, work method, but also an environment. To maintenance and repair of machine gradually, control of production labour, choose material which has good quality, improve the operator knowledge and skill, and improve the convenience of work environment are some practical examples to increase a value of sigma.*

**Key Words:** Six Sigma, DPMO, Process Capability, DMAIC

### **1. Pendahuluan**

Dalam menghadapi persaingan di abad ke-21, suatu perusahaan dituntut untuk dapat memenuhi permintaan konsumen terhadap produk yang berkualitas tinggi. Para pakar kualitas mengatakan bahwa kualitas memiliki peranan yang penting bagi suatu perusahaan diantaranya

adalah sebagai berikut: (1) meningkatkan reputasi perusahaan, (2) menurunkan biaya, (3) meningkatkan pangsa pasar, (4) dampak internasional, (5) adanya pertanggungjawaban produk, dan (6) untuk penampilan produk. Pada akhirnya, kualitas produk atau jasa dapat menciptakan keunggulan bersaing dan merupakan kunci sukses keberhasilan sebuah persaingan.

PT. Nikkatsu Electric Works adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi alat-alat listrik dan lampu hemat energi yang mempunyai visi menjadi perusahaan yang terkenal dan unggul dalam menghasilkan produk alat-alat listrik di Indonesia yang bertaraf internasional. Dengan visi tersebut, perusahaan ini dituntut untuk meningkatkan kepuasan pelanggan dengan menghasilkan produk yang berkualitas. Proses pembuatan produk *Ballast Close Type*, masih menyebabkan terjadinya produk cacat pada setiap proses, baik pada proses *winding*, *assembling*, pengawatan dan packing, dan pengecoran. Dengan demikian, perlu dievaluasi sejauhmana kapabilitas proses dalam pembuatan produk *ballast close type* ini, sehingga dapat dijadikan *baseline* dalam peningkatan kualitas produk secara berkelanjutan.

Berdasarkan uraian di atas, masalah pokok yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah bagaimana kapabilitas proses dalam pembuatan produk Ballast Close Type. Oleh karena itu, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengevaluasi sejauhmana kapabilitas proses dalam pembuatan produk Ballast Close Type. Pendekatan yang digunakan dalam mengevaluasi kapabilitas proses ini adalah six sigma.

## 2. Kajian teori

### 2.1 Kapabilitas proses

Konsep kapabilitas proses memberikan prediksi secara kuantitatif mengenai sebuah proses (Gryna & Frank, 1993). Kapabilitas proses (*process capability*) merupakan kemampuan proses untuk memproduksi atau menyerahkan output sesuai dengan ekspektasi dan kebutuhan pelanggan. Kapabilitas proses ini merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses mampu menghasilkan sesuai dengan spesifikasi produk yang diterapkan oleh manajemen berdasarkan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan (Gaspersz, 2002). Informasi tentang kapabilitas proses memiliki beberapa manfaat, diantaranya : (1) Memprediksi sejauh mana variabilitas proses akan muncul, (2) Memilih proses yang cocok dengan toleransi yang telah ditetapkan, (3) Merencanakan hubungan dari urutan proses, (4) Menyediakan basis kuantitatif dalam membuat jadwal pengendalian proses, dan (5) Menguji teori penyebab kecacatan pada saat program peningkatan kualitas. Standar formula umum yang secara luas diadopsi untuk mengukur kapabilitas proses adalah  $6\sigma$  (six sigma).

### 2.2 Six Sigma

#### 2.2.1 Pengertian

*Six sigma* merupakan pendekatan untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi kecacatan dalam sebuah proses bisnis dengan memfokuskan pada karakteristik kinerja proses yang memiliki aspek-aspek kritis terhadap konsumen (Snee, 2004). *Six sigma* adalah bertujuan yang hampir sempurna dalam memenuhi persyaratan pelanggan (Pande & Cavanagh, 2003). Lebih lanjut, Gaspersz (2005) menyatakan bahwa *six sigma* adalah suatu visi peningkatan kualitas menuju target 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan untuk setiap transaksi produk barang dan jasa. Jadi *Six Sigma* merupakan suatu metode atau teknik pengendalian dan peningkatan kualitas dramatik yang merupakan terobosan baru dalam bidang manajemen kualitas. Pada dasarnya

pelanggan akan merasa puas apabila mereka menerima nilai yang diharapkan mereka. Apabila produk diproses pada tingkat kualitas *Six Sigma*, maka perusahaan boleh mengharapkan 3,4 kegagalan per sejuta kesempatan atau mengharapkan bahwa 99,99966 persen dari apa yang diharapkan pelanggan akan ada dalam produk itu.

### 2.2.2 Tahapan-tahapan implementasi six Sigma

Menurut Pande & Holpp (2005), Antony & Maneesh (2005) tahap-tahap implementasi peningkatan kualitas *six sigma* terdiri dari lima langkah yaitu menggunakan metodologi *DMAIC* atau *Define, Measure, Analyse, Improve, and Control*.

#### 1. Tahap *Define*

Tahap *define* bertujuan untuk menyatukan pendapat dari tim dan sponsor mengenai proyek yang akan dilakukan, baik itu ruang lingkup, tujuan, biaya dan target dari proyek yang akan dilakukan. Tahapan dalam *define* meliputi : (1) Pemilihan proyek oleh sponsor dan tim, (2) Pembuatan proposal proyek dan pembentukan tim, (3) Proposal proyek yang berisi tujuan proyek, batas waktu dan tim yang terbentuk, (3) Menentukan ruang lingkup proyek, (4) Mengumpulkan data mengenai VOC (*Voice of Customers*), dan (5) Peninjauan ulang tahap *define*. Alat yang biasa digunakan dalam tahap ini diantaranya adalah *brainstorming* dan diagram SIPOC. *Brainstorming* merupakan suatu tools yang digunakan untuk menghasilkan ide dalam jangka waktu yang pendek, *brainstorming* juga merangsang kreativitas dalam berpikir tetapi tetap mempertimbangkan semua ide yang telah didapat, sedangkan diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Costumer*) digunakan untuk menunjukkan aktivitas mayor, atau subproses dalam sebuah proses bisnis, bersama-sama dengan kerangka kerja dari proses, yang disajikan dalam *Supplier, Input, Process, Output, Costumer*.

#### 2. Tahap *Measure*

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui proses yang sedang terjadi, mengumpulkan data mengenai kecepatan proses, kualitas dan biaya yang akan digunakan untuk mengetahui penyebab masalah yang sebenarnya. Tahapan dalam *measure* meliputi: (1) Menentukan output dan input dari proses, (2) Membuat *value stream mapping*, (3) Menentukan ukuran performansi yang dipakai (4) Melakukan pengumpulan data untuk perhitungan, (5) Menghitung kapabilitas proses, dan (6) Peninjauan ulang tahap *Measure*

#### 3. Tahap *Analyze*

Tahap ini merupakan tahap untuk memverifikasi penyebab yang mempengaruhi input kunci dan output kunci. Tahapan dalam *analyze* meliputi: (1) Menentukan input kritis, (2) Melakukan analisa data dan analisa proses, (3) Menentukan akar penyebab masalah, (4) Menyusun prioritas akar penyebab permasalahan, dan (5) Melakukan peninjauan ulang terhadap tahap *Analyze*. Tools yang dapat digunakan dalam tahapan *analyze* adalah *Cause and Effect Diagram* *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA), dan *Pareto Chart*. *Cause Effect Diagram* adalah suatu tools yang membantu tim untuk menggabungkan ide-ide mengenai penyebab potensial dari suatu masalah. Diagram ini juga biasa disebut dengan diagram *fishbone* karena bentuknya yang seperti tulang ikan. FMEA merupakan suatu pendekatan yang bertujuan untuk mengidentifikasi kegagalan suatu produk, jasa atau proses sehingga bisa memperkecil akibat yang terjadi. Sementara itu, *pareto chart* merupakan tipe diagram batang,

diagram ini biasanya digunakan untuk menggolongkan beberapa kategori dan dilengkapi dengan persentase masing-masing kategori.

#### 4. Tahap *Improve*

Tahap *improve* merupakan tahap untuk menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah. Tahapan yang dilakukan pada *Improve*: (1) Mencari solusi potensial, (2) Memilih dan menyusun prioritas terhadap solusi, (3) Pengujian terhadap solusi, (4) Implementasi solusi, dan (5) Melakukan peninjauan ulang terhadap tahapan *Improve*

#### 5. Tahap *Control*

Tahap *control* merupakan tahap untuk melengkapi semua kerja proyek dan menyampaikan hasil proses perbaikan kepada *up management*. dan memastikan bahwa setiap orang bekerja telah dilatih untuk melakukan prosedur perbaikan yang baru. Tahapan pada *Control*: (1) Mengadakan pemantauan terhadap hasil implementasi, (2) Mendokumentasikan *standard operating procedure* baru, (3) Membuat rencana pengendalian proses, (4) Membuat peta perjalanan/ histori proyek, (5) Melakukan proses transisi dan pengalihan tanggung jawab pada pemilik proses, dan (6) Melakukan peninjauan ulang tahap *control*

### 3. Metodologi penelitian

Secara umum penelitian ini dilakukan berdasarkan metodologi DMAIC dalam six sigma, yang terdiri atas tahap *define, measure, analyze, improve, dan control*. Tahapan penelitian yang dilakukan tersaji pada tabel berikut.

Tabel 1: Tahapan Penelitian dalam Menentukan Kapabilitas Proses

Tahapan Six Sigma	Aktivitas yang Dilakukan	Pendekatan
1. Tahap <i>Define</i>	1. Menggambarkan aktivitas mayor dalam proses pembuatan produk <i>Ballast Close Type</i> 2. Menentukan <i>Critical to Quality</i>	Diagram SIPOC
2. Tahap <i>Measure</i>	Menentukan kapabilitas proses pembuatan produk <i>Ballast Close Type</i>	1. Nilai <i>Defect Per Million Opportunity</i> (DPMO) 2. Nilai Sigma
3. Tahap <i>Analyze</i>	Mengidentifikasi penyebab kecacatan produk	<i>Cause and Effect Diagram</i>
4. Tahap <i>Improve</i>	Merumuskan usulan solusi untuk mengurangi kecacatan produk dalam rangka peningkatan kapabilitas proses	Analisis kualitatif
5. Tahap <i>Control</i>	Merumuskan agar proses produksi berjalan sesuai dengan prosedur	Analisis kualitatif

Untuk menghitung kapabilitas proses sigma didasarkan pada konversi nilai DPMO ke nilai sigma, dimana nilai DPMO itu sendiri dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$DPMO = \{ \text{Banyaknya Produk yang Cacat} / (\text{Banyaknya Produk yang Diperiksa} \times CTQ) \} \times 1.000.000$$

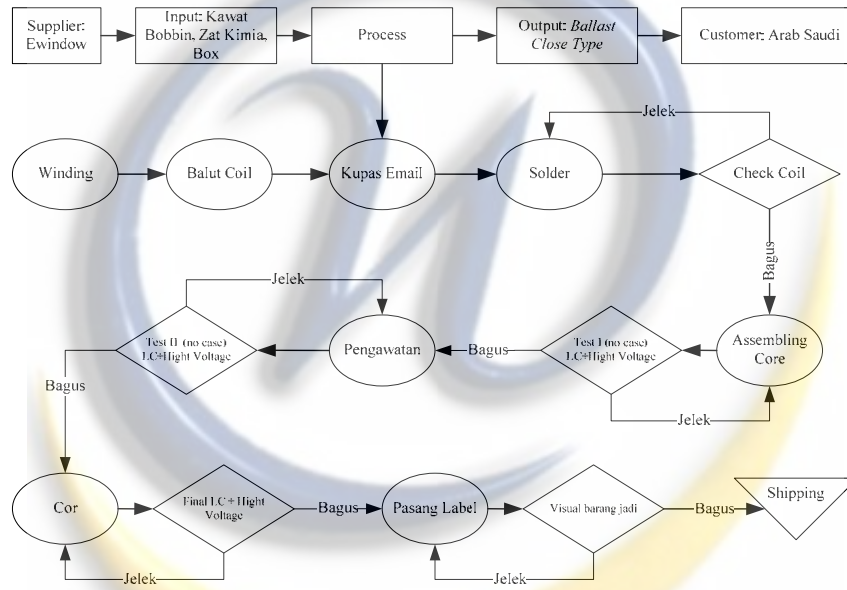
Adapun jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, sedangkan metode pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi dan dokumentasi.

#### 4. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metodologi DMAIC dari six sigma untuk mengevaluasi kapabilitas proses pembuatan produk *Ballast Close Type*, seperti yang diuraikan pada paparan berikut.

##### 4.1 Tahap *Define*

*Define* merupakan tahap pendefinisian masalah kualitas dalam produk akhir *Ballast Close Type*. Pada tahap ini yang menjadikan produk mengalami cacat didefinisikan penyebabnya. Penyebab potensial yang mengakibatkan produk cacat ini, kemudian dikenal dengan istilah *Critical to Quality*. Untuk memudahkan dalam mengidentifikasi jenis penyebab kecacatan dalam setiap proses produksi, dibuat diagram *Supplier-Input-Process-Output-Customer* (SIPOC) seperti tersaji pada gambar berikut.



Gambar 1: Diagram SIPOC

Dengan berdasarkan pada permasalahan yang ada, penyebab kecacatan produk diidentifikasi sebagai berikut: putus, miring, case penyok, kontak, case berkarat, putus awal, gemuk, dan putus akhir. Dengan demikian, jumlah CTQ untuk permasalahan ini adalah sebanyak 8.

##### 4.2 Tahap *Measure*

Pada tahap *measure* dilakukan pengukuran kapabilitas proses pembuatan produk *Ballast Close Type* berdasarkan nilai DPMO dan nilai sigma, baik untuk keseluruhan proses maupun untuk per periode. Perhitungan nilai DPMO dan nilai sigma per periode dan keseluruhan proses, masing-masing disajikan tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2: Nilai DPMO dan Sigma Per Periode

Periode	Banyak Produk yang Diperiksa	Banyak Produk Yang Cacat	Banyak CTQ Potensial Penyebab Kecacatan	DPMO	Sigma
1	129.780	729	8	702,15	4,70
2	143.240	669	8	583,81	4,75
3	108.600	1.213	8	1396,18	4,49
4	136.740	467	8	426,91	4,85
5	149.960	470	8	391,77	4,86
6	661.200	1.447	8	2735,56	4,28
7	118.680	1.957	8	2061,22	4,37
8	125.600	1.367	8	1360,47	4,50
9	132.540	1.217	8	1147,77	4,55
10	130.600	1.963	8	1878,83	4,40
11	134.940	2.683	8	2485,36	4,31
12	123.240	1.710	8	1734,42	4,43
<b>Proses</b>	<b>1.500.040</b>	<b>15.892</b>			<b>4,50</b>

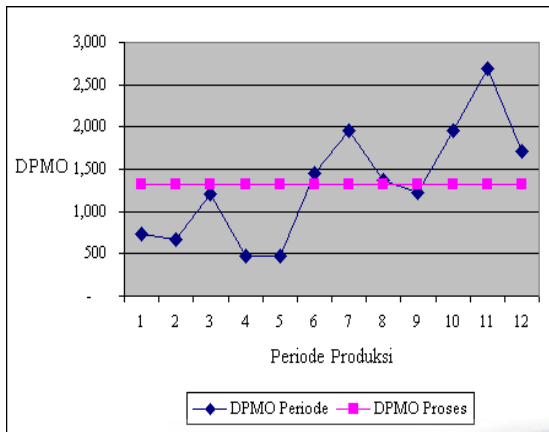
Sumber : Pengolahan Data (2009)

Tabel 3: Nilai DPMO dan Sigma Keseluruhan Proses

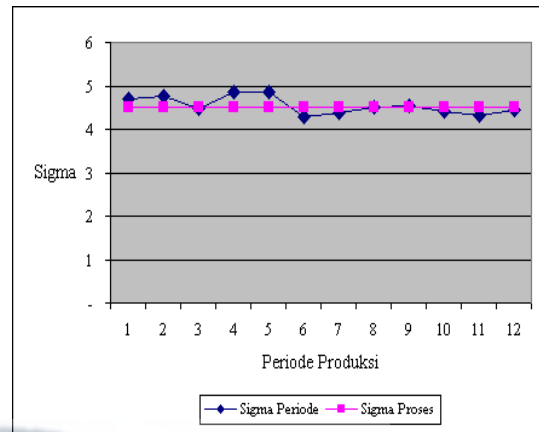
Langkah	Tindakan	Persamaan	Hasil Hitungan
1	Proses apa yang ingin diketahui	-	Pembuatan <i>Ballast Close Type</i>
2	Berapa banyak unit produk yang diperiksa?	-	1.500.040
3	Berapa banyak unit produk yang gagal atau cacat?	-	15.892
4	Hitung tingkat cacat (kegagalan) berdasarkan pada langkah 3	= (langkah 3) / (langkah 2)	0,010594
5	Tentukan banyaknya CTQ potensial yang dapat mengakibatkan cacat	= banyaknya karakteristik CTQ	8
6	Hitung peluang tingkat cacat per karakteristik CTQ	= (langkah 4) / (langkah 5)	0,001324
7	Hitung kemungkinan cacat per satu juta kesempatan (DPMO)	= (langkah 6) x 1.000.0000	1324,2980
8	Konversi DPMO (langkah 7) ke dalam nilai sigma	-	4,50
9	Kesimpulan	-	Kapabilitas proses sigma adalah 4,50

Sumber : Pengolahan Data (2009)

Berdasarkan perhitungan di atas, nilai DPMO dari periode ke-1 sampai periode ke-12 adalah 1324,298 dapat diinterpretasikan bahwa dari sejuta kesempatan yang ada akan terdapat 1324,298 kemungkinan bahwa proses produksi itu tidak mampu memenuhi toleransi yang ditetapkan perusahaan. Jika nilai ini dikonversi ke dalam nilai sigma, maka nilai sigma yang dapat dicapai adalah berada pada kisaran 4,50 sigma.. Pola nilai DPMO dan Sigma per periode yang dibandingkan terhadap nilai DPMO dan sigma proses tersaji pada gambar 2 dan gambar 3.



Gambar 2: Grafik Pola DPMO

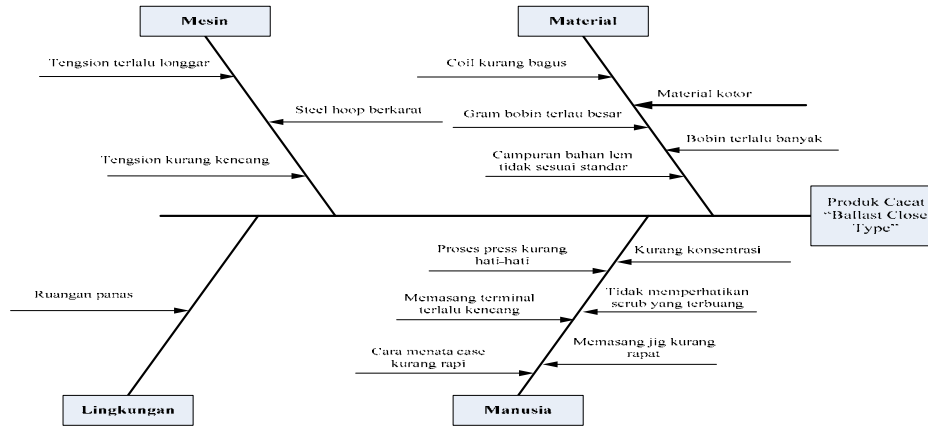


Gambar 3: Grafik Pola Nilai Sigma

Berdasarkan gambar 2 dan gambar 3 ditunjukkan bahwa pola DPMO dari kecacatan produk *Ballast Close Type* di PT. Nikkatsu Electric Works dan pencapaian sigma yang belum konsisten, masih bervariasi naik turun selama periode produksi, sehingga dapat dikatakan bahwa proses pembuatan produk tersebut belum dikelola dengan secara tepat. Jika kualitas proses dikendalikan dan ditingkatkan secara terus-menerus, maka akan menunjukkan pola DPMO kecacatan yang semakin menurun dan pola kapabilitas sigma akan mengalami peningkatan secara terus-menerus. Nilai DPMO 1324, 298 dan nilai sigma 4,50 merupakan ukuran kapabilitas proses yang sesungguhnya bagi PT. Nikkatsu Electric Works dalam membuat produk *Ballast Close Type*, sekaligus ukuran ini dapat dijadikan *baseline* kinerja untuk peningkatan selanjutnya. *Baseline* ini dapat dijadikan dasar untuk menetapkan proyek Six Sigma berikutnya untuk meningkatkan produk yang bebas cacat menuju kecacatan nol (*zero defect*). Rata-rata industri Indonesia kapabilitas sigma berada pada tingkat 2-3 sigma dengan DPMO masih berada di atas 100.000, sehingga dengan demikian kapabilitas proses PT. Nikkatsu Electric Works bisa dikatakan cukup baik karena nilai sigma berada di atas rata-rata industri di Indonesia. Akan tetapi, sebagai perusahaan yang berorientasi ekspor perlu peningkatan kapabilitas proses menuju 5-6 sigma sebagai standar industri maju.

#### 4.3 Analyze

*Analyze* merupakan tahap untuk memverifikasi penyebab yang mempengaruhi input kunci dan output kunci. Pada tahap ini digunakan diagram tulang ikan (*fishbone diagram*) untuk menggambarkan beberapa penyebab kecacatan yang dianalisis berdasarkan beberapa aspek, yaitu: manusia, material, mesin, dan lingkungan. Penggunaan alat ini memberikan informasi yang cukup detil berkaitan dengan penyebab kecacatan produk. Kecacatan yang disebabkan oleh aspek material, diantaranya adalah coil kurang bagus, material kotor, gram bobin terlalu besar, campuran bahan lem tidak sesuai standar, dan bobin terlalu banyak. Kecacatan yang disebabkan oleh aspek mesin, diantaranya adalah tensesion terlalu longgar, tensesion kurang kencang dan steel hoop berkarat. Kecacatan yang disebabkan oleh aspek manusia, diantaranya adalah proses press kurang hati-hati, kurang konsentrasi, memasang terminal kurang kencang, cara menata case kurang rapi, tidak memperhatikan scrab yang terbuang, dan memasang jig kurang rapat. Kecacatan yang disebabkan oleh aspek lingkungan adalah ruangan tempat produksi panas. Penyebab-penyebab kecacatan tersebut disarikan dalam diagram tulang ikan seperti yang tersaji pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Diagram Tulang Ikan

#### 4.4 Improve

*Improve* merupakan tahap untuk menemukan solusi yang tepat untuk mengatasi masalah. Pada tahap ini diusulkan beberapa perbaikan didasarkan pada aspek-aspek yang menjadi penyebab kecacatan produk. Usulan perbaikan tersebut secara lengkap disajikan pada tabel 4.

Tabel 4: Usulan Perbaikan dalam Mengatasi Kecacatan Produk

No	Aspek	Usulan Perbaikan
1	Material	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mencampur bahan lem sesuai standar yang telah ditetapkan dengan melakukan pengawasan terhadap pekerja.</li> <li>b. Menimbang terlebih dahulu bobbin yang akan digunakan sehingga tidak terjadi keberatan pada bobbin.</li> <li>c. Memeriksa material pada saat diterima ataupun kotor akibat dari gudang sebelum digunakan.</li> <li>d. Jangan menerima coil yang tidak sesuai standar yang telah ditetapkan</li> </ul>
2	Manusia	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Melakukan press dengan hati-hati dan konsentrasi supaya tidak terjadi putus pada kawat pada saat di press.</li> <li>b. Mengawasi pekerja supaya lebih konsentrasi untuk menghindari putus pada kawat.</li> <li>c. Memasang kawat pas pada bobbin supaya tidak miring dan tidak sulit untuk di press.</li> <li>d. Memasang bobbin harus rapat untuk mempermudah waktu press.</li> <li>e. Memeriksa terminal pemasangan kawat supaya tidak terlalu kencang untuk mempermudah kawat dililit dan tidak terjadi putus awal.</li> <li>f. Memasang case harus sesuai dengan yang telah ditetapkan supaya tidak terjadi kontak.</li> </ul>
3	Mesin	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Memeriksa Tension sebelum digunakan untuk menghindari terjadi kelonggaran kawat pada bobbin.</li> <li>b. Memperhatikan kawat pada saat dipotong supaya tidak terjadi kontak pada saat di test.</li> <li>c. Mengencangkan Tension pada saat pemakaian untuk menghindari kontak dan longgarnya kawat yang akan dililit</li> <li>d. Memeriksa Tension supaya sesuai standar supaya tidak terjadi putus awal pada kawat.</li> <li>e. Melakukan perawatan terhadap steel hoop supaya tidak berkarat.</li> <li>f. Pelumasan dilakukan setiap kali proses produksi</li> </ul>
4	Lingkungan	Menciptakan tempat kerja yang nyaman dan bersih pada tempat kerja, seperti memasang sirkulasi udara yang baik untuk memberi kenyamanan kepada pekerja.

#### 4.5 Control

*Control* merupakan tahap untuk melengkapi semua kerja proyek dan menyampaikan hasil proses perbaikan kepada *up management* dan memastikan bahwa setiap orang bekerja telah dilatih untuk melakukan prosedur perbaikan yang baru. Untuk memastikan proses produksi menghasilkan produk yang berkualitas, perlu dibuat standardisasi proses.

### 5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai *Defect per million Opportunity* (DPMO) sebesar 1334,29. Jika nilai DPMO ini dikonversi ke dalam nilai sigma, maka rata-rata nilai sigma PT. Nikkatsu Electric Works adalah 4,50. Berdasarkan nilai sigma ini, kapabilitas proses dalam pembuatan produk *Ballast Close Type* di PT. Nikkatsu Electric Works belum memenuhi standar kapabilitas proses untuk industri yang maju dengan standar 6 sigma
2. Peningkatan nilai sigma sebaiknya ditinjau dari berbagai aspek, baik itu material, tenaga kerja, mesin, metode kerja, dan lingkungan. Beberapa upaya yang dapat direkomendasikan adalah dengan melakukan perawatan dan perbaikan mesin secara berkala, mengawasi karyawan bagian produksi dan pemilihan kualitas bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi serta pengelompokan produk cacat berdasarkan jenis dan mesin, melakukan pengamatan setiap minggu, pendataan cacat produksi dilakukan secara detail, pengontrolan produk cacat dilakukan dengan baik, *skill* dan kesadaran operator harus ditingkatkan

### 6. Daftar rujukan

- [1] Antony, J., Maneesh, K., (2005), Six Sigma in Small and Medium Size UK Manufacturing Enterprises : Some Empirical Observations, *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 22 No. 8, pp 860-874.
- [2] Gaspersz, V., (2002), *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [3] Gryna, F.M., Juran, J.M., (1993), *Quality Planning and Analysis*, McGraw-Hill International Editions.
- [4] Pande, N., Roland R. C., (2002), *The Six Sigma Way Bagaimana GE, Motorola & Perusahaan Terkenal Lainnya Mengasah Kinerja Mereka*, ANDI, Yogyakarta
- [5] Pete and Holpp, (2002), *What Is Six Sigm*, . ANDI, Yogyakarta
- [6] Snee, R.D., (2004), Six Sigma : The Evolution of 100 Years of Business Improvement Methodology, *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, Vol. 1 No. 1, pp. 4-20.