Usulan Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan 7 Alat *Statistical Processing Control* Pada Produk *Transformer* Di PT. Nikkatsu *Electrics Works*

Quality Control Proposal Using Seven Tool Of Statistical Processing Control On The Transformer Product At PT Nikkatsu Electrics Works

Tegar Mahardika dan Iyan Andriana
Program Studi Teknik Industri, Universitas Komputer Indonesia, Bandung
Jl Dipatiukur No. 112-116, 40132, Tlp. (022) 2504119, Fax. (022) 2533754
Email: tegarmahardika14@gmail.com

Abstrak - PT Nikkatsu Electrics Works merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan alat-alat listrik seperti lampu hemat energi, *ballast* dan *transformer*. Pada bagian produk *transformer*, telah terjadi masalah khususnya pada *quality control* karena terdapat nilai barang cacat yang cukup besar. Untuk mengatasi dan memberikan solusi pada permasalahan yang ada di perusahaan, maka dilakukan pengendalian kualitas secara statistik dengan menggunakan SPC (*Statistical Processing Control*) yang mempunyai 7 (tujuh) alat *statistic* utama yaitu *cheek sheet*, histogram, *control chart*, diagrm pareto, diagram sebab akibat, *scatter* diagram, dan diagram proses. Hasil penetilitan menunjukan jenis cacat yang paling dominan dari setiap proses produksi *transformer*. Jenis cacat paling dominan pada proses *windding* yaitu jenis rendah. Jenis cacat paling dominan pada proses *assembling* 1, yaitu jenis insulator tidak *center*. Jenis cacat paling dominan pada proses *assembling* 2, yaitu jenis cacat balut keriput. Jenis cacat paling dominan pada proses *packing* yaitu jenis label rusak. Penyebab jenis cacat adalah disebabkan faktor material, faktor manusia, faktor metode dan faktor lingkungan.

Kata Kunci : Pengrendalian Kualitas, SPC, *Seven Tool*.

Abstract *- PT Nikkatsu Electrics Works is a company engaged in the manufacturing of power tools such as energy-saving lamps, ballasts and transformers. Transformer products section, there has been a problem particularly in quality control because there is a value of the goods defects. To cope with and provide solutions on existing problems in your company, quality control done statistically using the SPC (Statistical Processing Control) that have 7 (seven) major statistics tools namely cheek sheet, histogram, control charts, pareto charts, cause diagrm result, scatter diagrams, and process diagrams. The results of penetilitan showed the most dominant defect types from each production process of transformers. Types of defects are most dominant in the process of windding that is kind of low. Types of defects are most dominant in the process of assembling 1, the type of insulator does not center. Types of defects are most dominant in the process of assembling 2 types of disability, namely the swathe of wrinkles. The dominant defect types in a process packing the kind of label is damaged. Causes of types of disabilities are caused by material factors, human factors, environmental factors and methods factor.*

Key Words: Quality Control, SPC, Seven Tool.

I. Pendahuluan

PT Nikkatsu Electrics Works merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan alat-alat listrik seperti lampu hemat energi, *ballast* dan *transformer*. *Transformer* atau trafo merupakan suatu peralatan yang dapat mengubah tenaga listrik dari suatu level tegangan ke level tegangan lainnya. Trafo biasanya terdiri atas dua bagian inti besi atau lebih yang dibungkus oleh gulungan kawat tembaga. Berdasarkan keadaan yang ada di PT Nikkatsu Electrics Works, telah terjadi masalah khususnya pada *quality control*. Pada tahun 2014 terdapat barang cacat dengan jumlah 1195 unit dari 87420 total produksi. Produk cacat membuat pemborosan dalam sektor pembiayaan karena produk yang cacat apabila masih dapat *rework* produk tersebut harus dperbaiki akan tetapi bila produk tersebut memiliki tingkat cacat yang tinggi maka produk tersebut tidak dapat di *rework*. Hal tersebut menyebabkan semakin banyak pula biaya produksi yang terbuang.

Pengendalian kualitas produk di PT Nikkatsu *Electrics Works* pada bagian *quality control* produk *transformer*, saat ini masih menggunakan prosedur pengendalian

kualitas yang belum terstruktur. Untuk mengatasi dan memberikan solusi pada permasalahan yang ada di perusahaan, maka dilakukan pengendalian kualitas secara statistic dengan menggunakan SPC (*Statistical Processing Control*) yang mempunyai 7 (tujuh) alat *statistic* utama yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mengendalikan kualitas. Sebagaimana disebutkan juga oleh Heizer dan Render dalam bukunya Manajemen Operasi (2006;263-268), antara lain yaitu; *check sheet*, histogram, *control chart*, diagram pareto, diagram sebab akibat, *scatter* diagram, dan diagram proses.

II. Landasan Teori

A. Konsep Mutu pada Industri Manufaktur

Banyak ahli yang mendefinisikan mutu secara garis besar orientasinya adalah kepuasan pelanggan yang merupakan tujuan perusahaan atau organisasi yang berorientasi pada mutu. Menurut *H.L Gilmore*: mutu adalah suatu kondisi dimana produk sesuai dengan desain atau spesifikasi tertentu. *Ross Jhonson* dan*William O. Winchell* mendefinisikan bahwa mutu adalah keseluruhan ciri dan karakteristik produk atau jasa yang berkaitan dengan kemampuan memenuhi kebutuhan atau kepuasan. Dari beberapa definisi tersebut dapat kita katakan bahwa secara garis besar, mutu adalah keseluruhan ciri atau karakteristik produk atau jasa dalam tujuanya untuk memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan. Pelanggan yang dimaksud di sini bukan pelanggan atau konsumen yang hanya datang sekali untuk mencoba dan tidak pernah kembali lagi, melainkan mereka yang datang berulang-ulang untuk membeli dan membeli. Meskipun demikian, konsumen yang datang baru pertama kali juga harus dilayani sebaik-baiknya, karena kepuasan pelanggan yang pertama inilah yang akan membuat pelanggan datang dan datang lagi. Suatu produk dikatakan bermutu mempunyai nilai subyektifitas yang tinggi antara satu konsumen dengan konsumen yang lain. Hal inilah yang sering kita dengar sebagai dimensi mutu yang berbeda satu dari yang lain.

B. *Statistical processing control* (SPC)

Statistical processing control adalah suatu alat yang dapat membantu dalam memonitor atau mengawasi kinerja suatu proses. Salah satu alat SPC yaitu *control chart* berfungsi membantu merekam data dan memberikan informasi dan memberikan sinyal kinerja proses yang tidak normal, misalnya sinyal yang terlalu rendah atau terlalu tinggi bila dibandingkan dengan kinerja proses yang normal.

C. Alat Bantu Dalam *Statistical Processing Control*

Pengendalian kualitas secara statistik menggunakan *Statistical processing control* mempunyai tujuh alat utama yang dapat digunakan dalam mengendalikan kualitas sebagaimana disebutkan oleh *Heizer* dan *Render* dalam bukunya manajemen operasi (2006:263-268), antara lain yaitu cheek sheet, histogram, control chart, diagrm pareto, diagram sebab akibat, scatter diagram, dan diagram proses.

D. Alat Bantu Dalam *Statistical Processing Control*

1. Lembar pemeriksaan *(Cheek Sheet)*

Cheek sheet adalah alat yang sering digunakan untuk menghitung seberapa sering sesuatu terjadi dan sering digunakan dalam pengumpulan dan pencatatan data. Disajikan dalam bentuk table yang berisi data jumlah barang yang diproduksi dan jenis ketidaksesuaian beserta dengan jumlah yang dihasilkanya.

Tujuan digunakannya *cheek sheet* adalah untuk mempermudah proses pengumpulan data dan analisis, serta untuk mengetahui area permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan mengambil keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak.

2. Diagram sebar (*Scatter diagram)*

Scatter diagram adalah gambaran yang menunjukan kemungkinan hubungan (kolerasi) antara pasangan dua macam variabel dan menujukan keeratan hubungan antara dua variabel yang sering diwujudkan sebagai koefisien kolerasi yang disajikan dalam bentuk grafik yang menampilkan hubungan dua variable apakah hubungan antara dua variabel tersebut kuat atau tidak, yaitu antara faktor proses yang mempengaruhi proses dengan kualitas produk. Pada dasarnya diagram sebar *(scatter* diagram*)* merupakan suatu alat interpretasi data yang digunakan untuk menguji bagimana kuatnya hubungan antara dua variabel dan menentukan jenis hubungan dari dua variabel tersebut, apakah positif, negatif, atau tidak ada hubungan. Dua variabel yang ditunjukan dalam diagram sebar dapat berupa karakteristik kuat dan faktor yang mempengaruhinya.

3. Diagram sebab-akibat *(cause and effect diagram).*

Diagram ini disebut juga diagram tulang ikan *(fishbone chart)* digunakan untuk menganaisis persoalan dan memperlihatkan faktor-faktor utama yang berpengaruh pada persoalan tersebut dan memunyai akibat pada masalah yang kita pelajari. Selain itu, kita juga dapat melihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor utama tersebut yang kita ihat pada panah-panah yang berbentuk tulang ikan.

4. Diagram pareto.

Digram pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran. Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik baris yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan memakai diagram pareto, dapat terlihat masalah mana yang dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah.

5. Diagram alir

Diagram alir secara grafis menujukan sebuah proses atau sistem dengan menggunakan kotak garis dan garis yang saling berhubungan. Diagram ini cukup sederhana, tetapi merupakan alat yang sangat baik untuk mencoba memahami sebuah proses atau menjelaskan langkah-langkah sebuah proses.

6. Histogram.

Histogram adalah suatu alat yang membantu untuk menentukan variasi dalam proses. Berbentuk diagram batang yang menunjukan tabulasi dari data yang diatur berdasarkan ukuranya. Tabulasi data ini umumnya dikenal dengan distribusi frekuensi. Histogram menunjukan karakteristik-karakteristik dari data yang dibagi-bagi berdasarkan kelas-kelas. Histogram dapat berbentuk normal atau berbentuk seperti lonceng yang menunjukan bahwa banyak data yang terdapat pada nilai rata-ratanya.

7. Peta kendali P *(P- Chart)*

Peta kendali adalah suatu alat yang secara grafis digunakan untuk meengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas yang disyaratkan. Untuk peta pengendali p digunakan apabila kita memakai ukuran cacat berupa proporsi produk cacat dalam setiap sampel yang diambil. Bila sampel yang diambil dalam setiap observasi jumlahnya sama maka kita dapat menggunakan peta control p(*p-chart*) maupun np (np-*chart)*, namun apabila sampel yang diambil berubah-ubah jumlahnya atau memang perusahaantersebut melakukan 100 % inspeksi maka kita harus menggunakan peta pengendali p (p-*chart*). Peta pengendali digunakan untuk memonitor dan mengevaluasi apakah suatu aktifitas atau proses berada dalam pengendalian kualitas statistika atau tidak sehingga dapat memecahkan masalah dan menghasilkan perbaikan kualitas.peta kendali menunjukan adanya perubahan data dari waktu ke waktu.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Data Jumlah cacat

Tabel 1. Data Produksi Produk Dan Jumlah Cacat Produk *Transformer* Pada Tahun 2014.

Bulan	Jumlah produksi	Jumlah Cacat Dari Setiap Proses (unit)				Total cacat
		Windding	*Assembling* 1	*Assembling* 2	*Packing*	
Januari	7323	16	90	21	25	152
Februari	6993	8	34	2	3	47
Maret	6121	9	54	21	11	95
April	7645	38	58	58	0	154
Mei	6788	30	44	63	9	146
Juni	7488	20	26	21	10	77
Juli	5837	3	14	69	7	93
Agustus	7950	4	15	12	0	31
September	7964	6	26	20	0	52
Oktober	7895	19	20	30	12	81
November	7370	13	34	32	33	112
Desember	8046	21	45	52	37	155
Total	87420	187	460	401	147	1195

A. B. *Check sheet*

Pada tahap *check sheet* ini tidak dibuat, dikarenakan pada perusahaan telah dibuat. Berikut format *check sheet* yang didapat dari perusahaan :

Gambar 1. *Format Check Sheet* Perusahaan

Laporan Harian Produksi
Departemen Transformer
Bagian : Shift : 1
Tanggal :

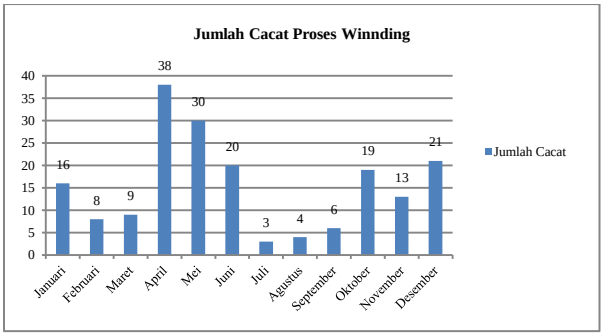
Jam Kerja	Rencana (Pcs)	Hasil (Pcs)	Tenaga (Orang)	Jam Lembur	Jenis Kerusakan

Target : /Jam
Efisiensi : %
Alasan Tidak Normal :

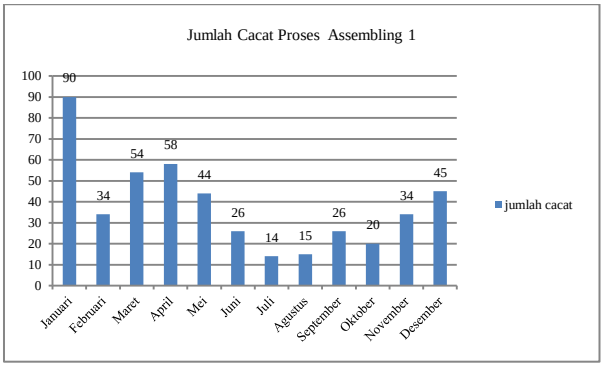
Ka. Dept.	Ka. Bag.	Pelapor

B. C. Histogram

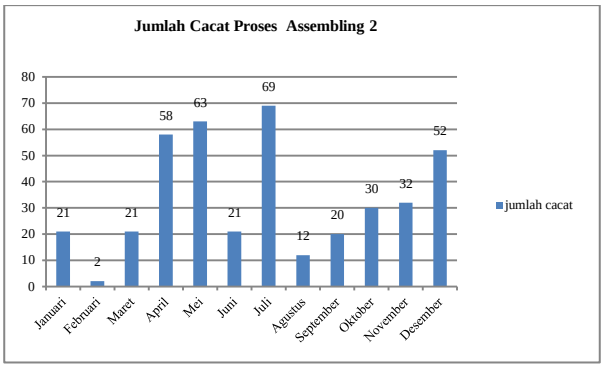
Pembuatan histogram dilakukan agar dapat dilakukan indentifikasi jumlah cacat per bulan yang ada pada setiap proses produksi *transformer*. Pada diagram histogram akan terlihat jumlah cacat proses produksi *transformer* selama tahun 2014, dapat dilihat dari gambar histogram di bawah ini :



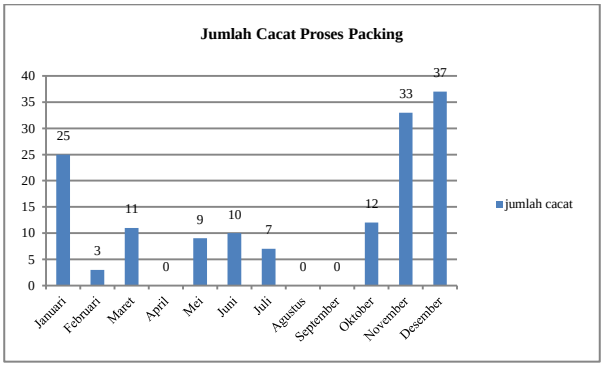
Gambar 2. Jumlah Cacat Produk *Transformer* Proses *Windding* Perbulan.



Gambar 3. Jumlah Cacat Produk *Transformer* Proses *Assembling* 1 Perbulan.



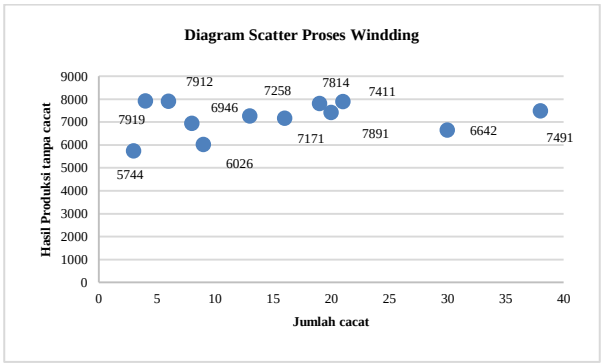
Gambar 4. Jumlah Cacat Produk *Transformer* Proses *Assembling* 2 Perbulan.



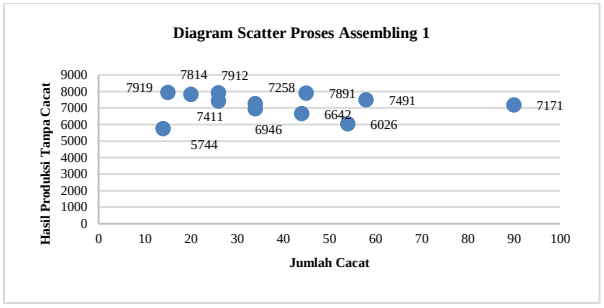
Gambar 5. Jumlah Cacat Produk *Transformer* Proses *Packing* Perbulan.

D. *Scatter* Diagram

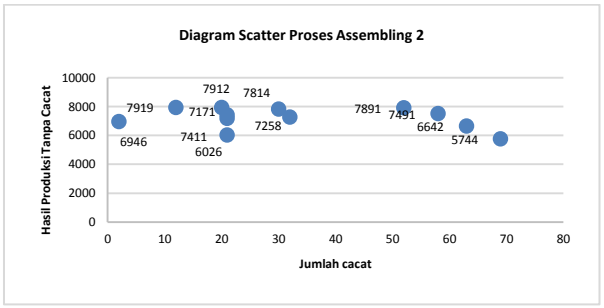
Pembuatan *scatter* diagram dilakukan agar kita mengetahui kolerasi atau hubungan antara dua variabel. Dalam tahap diagram *scatter* ini akan dilihat hubungan atau kolerasi antara hasil produksi tanpa cacat dan jumlah cacat. Berikut adalah diagram *scatter* hasil produksi tanpa cacat dan jumlah cacat dari setiap proses produksi :



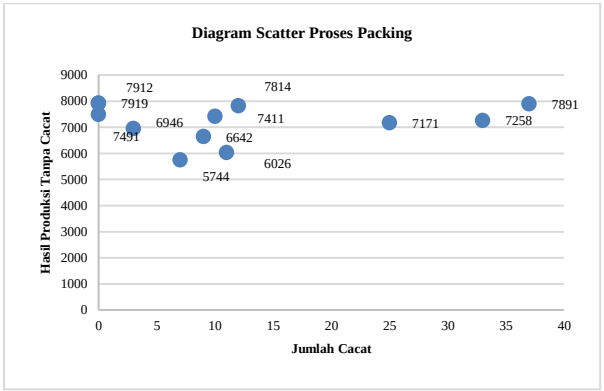
Gambar 6. Diagram *Scatter* Hubungan Antara Hasil Produksi Tanpa Cacat Dan Jumlah Cacat Proses *Windding*.



Gambar 7. Diagram *Scatter* Hubungan Antara Hasil Produksi Tanpa Cacat Dan Jumlah Cacat Proses *Assembling* 1.



Gambar 8. Diagram *Scatter* Hubungan Antara Hasil Produksi Tanpa Cacat Dan Jumlah Cacat Proses *Assembling* 2.



Gambar 9. Diagram *Scatter* Hubungan Antara Hasil Produksi Tanpa Cacat Dan Jumlah Cacat Proses *Packing*.

Setelah dibuat scatter diagram maka dapat diketahui hubungan atau relasi antara hasil produksi tanpa cacat dan jumlah cacat. Dari diagram *scatter* setiap proses dapat diketahui nilai-nilai sebaran data. Maka dapat dikatakan pada proses *windding* berkolerasi positif sedangkan pada proses *assembling* 1 dan *assembling* 2 berkolerasi negatif, namun pada proses packing tidak terdapat kolerasi.

C. E. Peta Kendali P (*P-Chart*)

Peta kendali (P-chart) ini digunakan untuk mengetahui apakah jumlah cacat pada proses produksi *transformer* berada dalam batas kendali atau di luar batas kendali. Setelah kita membuat histogram dan diketahui proses dengan jumlah cacat per bulan maka selanjutnya dibuat peta kendali (P-Chart). Adapun langkah-langkah pembuatan peta kendali sebagai berikut :

1.Menghitung batas kendali pada proses windding.

a. Menghitung proporsi kesalahan dalam setiap sub grup

$$Pi=\frac{\text{Banyaknya kesalahan dalam setiap sub grup}}{\text{Banyaknya sub grup yang diperiksa}}=\frac{16}{7323}=0{,}00218$$

b. Menghitung nilai garis pusat

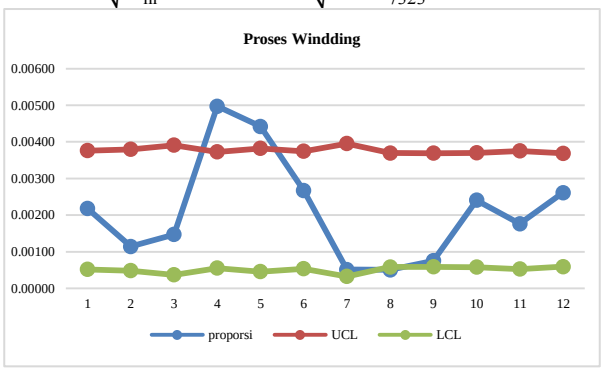
$$\bar{p}=\frac{\text{Total jumlah yang cacat}}{\text{Total Jumlah yang diperiksa}}=\frac{187}{87420}=0{,}00213$$

c. Menghitung batas kendali atas

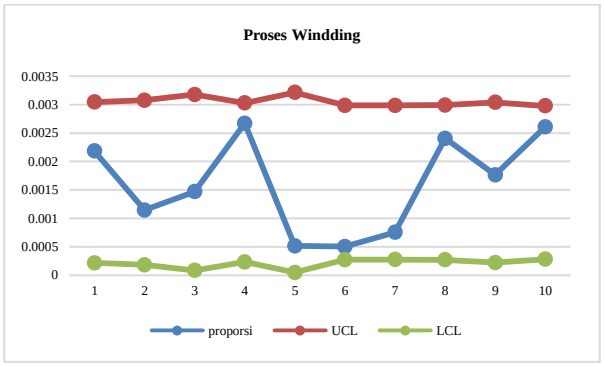
$$UCL=\bar{p}+3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}}=0{,}00213+3\sqrt{\frac{0{,}00213(1-0{,}00213)}{7323}}=0{,}00374$$

d. Menghitung batas kendali bawah

$$LCL=\bar{p}-3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}}=0{,}00213+3\sqrt{\frac{0{,}00213(1-0{,}00213)}{7323}}=0{,}00051$$



Gambar 10. Grafik Peta Kontrol P Proses *Windding* Sebelum Direvisi.



Gambar 11. Grafik Peta Kontrol *P* Proses *Windding* Sesudah Direvisi.

2. Menghitung batas kendali pada proses assembling 1.

a. Menghitung proporsi kesalahan dalam setiap sub grup

$$Pi=\frac{\text{Banyaknya kesalahan dalam setiap sub grup}}{\text{Banyaknya sub grup yang diperiksa}}=\frac{90}{7323}=0{,}0122$$

b. Menghitung nilai garis pusat

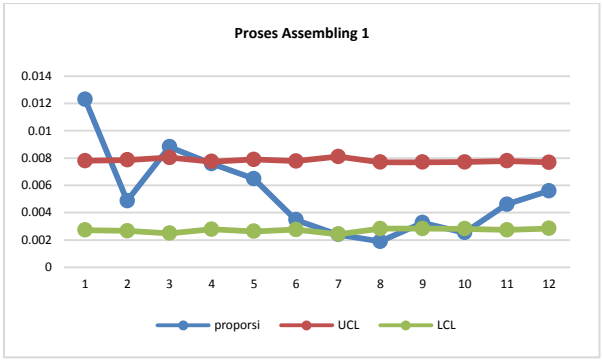
$$\bar{p}=\frac{\text{Total jumlah yang cacat}}{\text{Total Jumlah yang diperiksa}}=\frac{460}{87420}=0{,}0052$$

c. Menghitung batas kendali atas

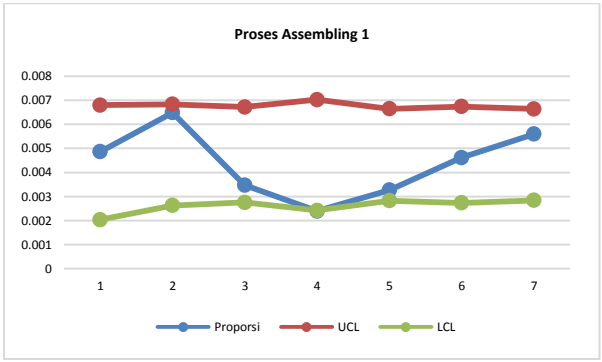
$$UCL=\bar{p}+3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}}=0{,}0052+3\sqrt{\frac{0{,}0052(1-0{,}0052)}{7323}}=0{,}0078$$

d. Menghitung batas kendali bawah

$$LCL=\bar{p}-3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}}=0{,}0052-3\sqrt{\frac{0{,}0052(1-0{,}0052)}{7323}}=0{,}0027$$



Gambar 12. Grafik Peta Kontrol P Proses *Windding* Sebelum Direvisi.



Gambar 13. Grafik Peta Kotrol *P* Proses *Assembling* 1 Sesudah Direvisi.

3. Menghitung batas kendali pada proses *assembling* 2.

a. Menghitung proporsi kesalahan dalam setiap sub grup

$$Pi=\frac{\text{Banyaknya kesalahan dalam setiap sub grup}}{\text{Banyaknya sub grup yang diperiksa}}=\frac{21}{7323}=0{,}0028$$

b. Menghitung nilai garis pusat

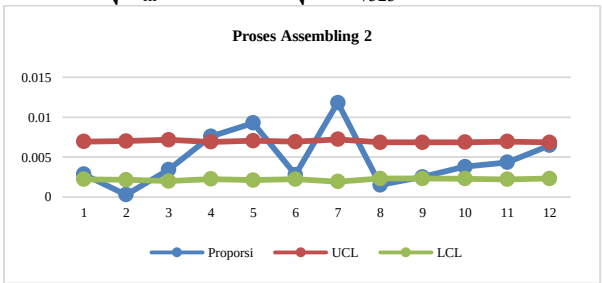
$$\bar{p}=\frac{\text{Total jumlah yang cacat}}{\text{Total Jumlah yang diperiksa}}=\frac{401}{87420}=0{,}0045$$

c. Menghitung batas kendali atas

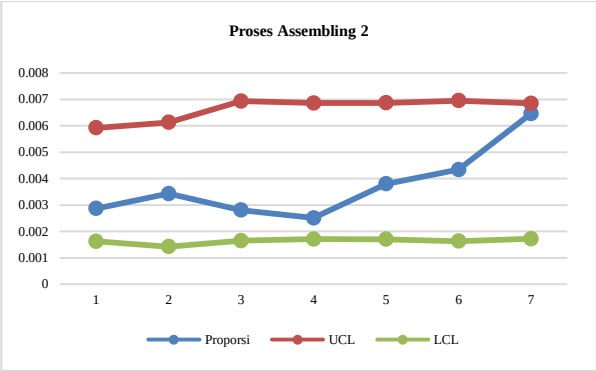
$$UCL=\bar{p}+3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}}=0{,}0045+3\sqrt{\frac{0{,}0045(1-0{,}0045)}{7323}}=0{,}0069$$

d. Menghitung batas kendali bawah

$$LCL=\bar{p}-3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}}=0{,}0045-3\sqrt{\frac{0{,}0045(1-0{,}0045)}{7323}}=0{,}0022$$



Gambar 14. Grafik Peta Kontrol P Proses *Assemb;ing* 2 Sebelum Direvisi.



Gambar 15. Grafik Peta Kotrol *P* Proses *Assembling* 2 Sesudah Direvisi.

4. Menghitung batas kendali pada proses *packing*.

a. Menghitung proporsi kesalahan dalam setiap sub grup

$$Pi=\frac{\text{Banyaknya kesalahan dalam setiap sub grup}}{\text{Banyaknya sub grup yang diperiksa}}=\frac{25}{7323}$$

$=0{,}0034$

b. Menghitung nilai garis pusat

$$\bar{p}=\frac{\text{Total jumlah yang cacat}}{\text{Total Jumlah yang diperiksa}}=\frac{147}{87420}=0{,}0016$$

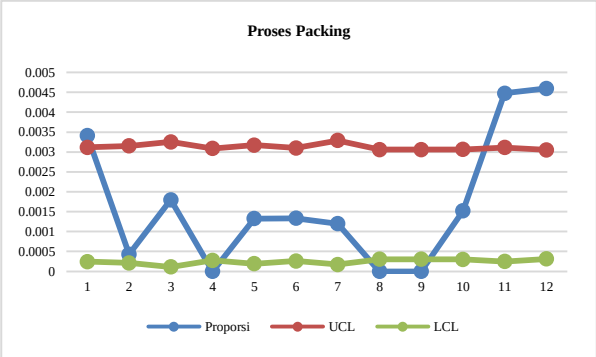
c. Menghitung batas kendali atas

$$UCL=\bar{p}+3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}}=0{,}0016+3\sqrt{\frac{0{,}0016(1-0{,}0016)}{7323}}$$

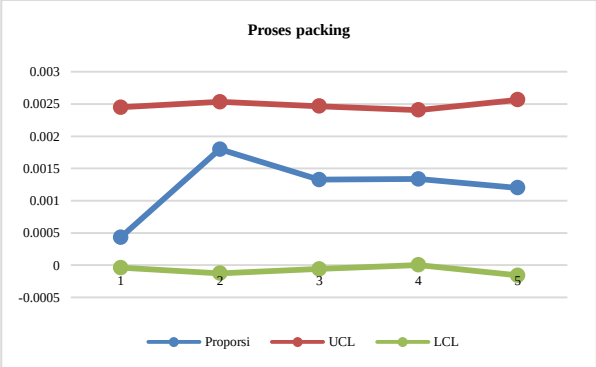
$=0{,}0031$

d. Menghitung batas kendali bawah

$$LCL=\bar{p}-3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{ni}}=0{,}0016-3\sqrt{\frac{0{,}0016(1-0{,}0016)}{7323}}=0{,}0002$$



Gambar 16. Grafik Peta Kontrol P Proses *Packing* Sebelum Direvisi.



Gambar 15. Grafik Peta Kotrol *P* Proses *Packing* Sesudah Direvisi.

a. Peta Kendali P (*P-Chart*) proses *windding*

Pada peta kendali proses windding terdapat 2 data yang diluar batas kendali yaitu bulan April dan bulan Mei. Pada bulan April dan bulan Mei terjadi kecacatan produk yang relatif lebih banyak. Setelah dilihat dari *check sheet* perusahaan diketahui bahwa hal tersebut disebabkan oleh manusia. Revisi peta kendali dilakukan dua kali dengan menghilangkan data bulan April dan bulan Mei.

b. Peta Kendali P (*P-Chart*) proses *assembling* 1

Pada peta kendali proses *assembling* 1 terdapat 5 data yang diluar batas kendali yaitu bulan Januari, Maret, April, Agustus dan bulan Oktober. Pada bulan Januari, Maret, dan April terjadi kecacatan produk yang relatif lebih banyak. Setelah dilihat dari *check sheet* perusahaan diketahui bahwa hal tersebut disebabkan oleh material. Sedangkan pada bulan Agustus dan bulan Oktober terjadi jumlah kecacatan produk yang relatif lebih rendah. Revisi peta kendali dilakukan lima kali dengan menghilangkan data bulan Januari, Maret, April, Agustus dan bulan Oktober.

c. Peta Kendali P (*P-Chart*) proses *assembling* 2

Pada peta kendali proses *assembling* 2 terdapat 5 data yang diluar batas kendali yaitu bulan Februari, April, Mei, Juli dan bulan Agustus. Pada bulan April, Mei dan Juli terjadi kecacatan produk yang relatif lebih banyak. Setelah dilihat dari *check sheet* perusahaan diketahui bahwa hal tersebut disebabkan oleh material. Sedangkan pada bulan Februari dan bulan Agustus terjadi jumlah kecacatan produk yang relatif lebih rendah. Revisi peta kendali dilakukan lima kali dengan menghilangkan data bulan Februari, April, Mei, Juli dan bulan Agustus.

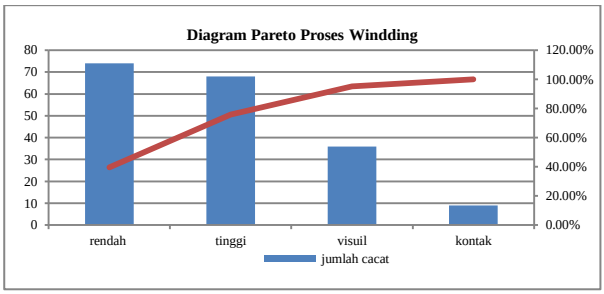
d. Peta Kendali P (*P-Chart*) proses *packing*

Pada peta kendali proses *packing* terdapat 7 data yang diluar batas kendali yaitu bulan Januari, April, Agustus, September, Oktober, November dan bulan Desember. Pada bulan Januari, November dan Desember terjadi kecacatan produk yang relatif lebih banyak. Setelah dilihat dari *check sheet* perusahaan diketahui bahwa hal tersebut disebabkan oleh manusia. Sedangkan pada bulan April, Agustus, September, dan bulan Oktober terjadi jumlah kecacatan produk yang relatif lebih rendah. Revisi peta kendali dilakukan tujuh kali dengan menghilangkan data bulan Januari, April, Agustus, September, Oktober, November dan bulan Desember.

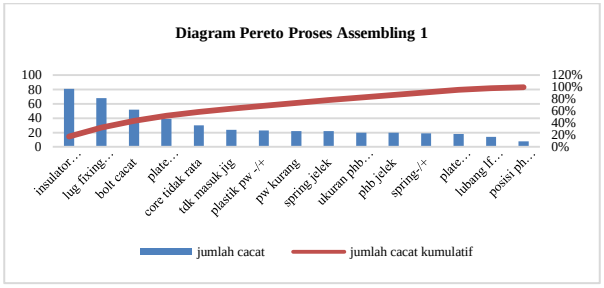
F. Diagram Pareto

Diagram pareto dilakukan agar dapat diketahui jenis cacat yang paling dominan pada setiap proses pembuatan produk *transformer* di PT. Nikkatsu Electrics Works. Sebelum membuat diagram pareto, dilakukan terlebih dahulu menghitung presentase kumulatif tiap jenis cacat yang akan digunakan untuk membuat diagram pareto. Berikut tabel presentase

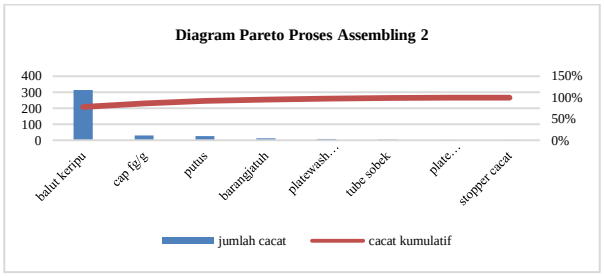
kumulatif dan diagram pareto dari setiap proses produksi *transformer* sebagai berikut :



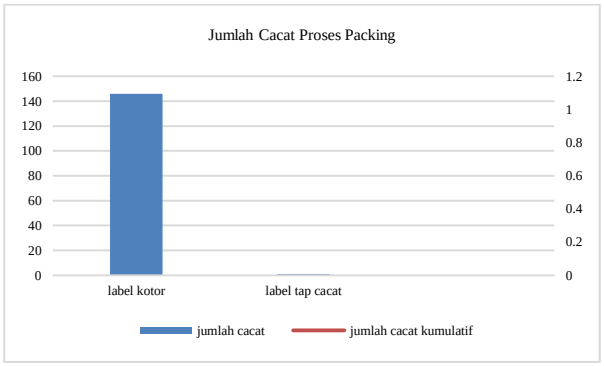
Gambar 16.Diagram Pareto Jenis Cacat Pada Proses *Windding*.



Gambar 17.Diagram Pareto Jenis Cacat Pada Proses *Assembling* 1.



Gambar 18. Diagram Pareto Jenis Cacat Pada Proses *Assembling* 2.



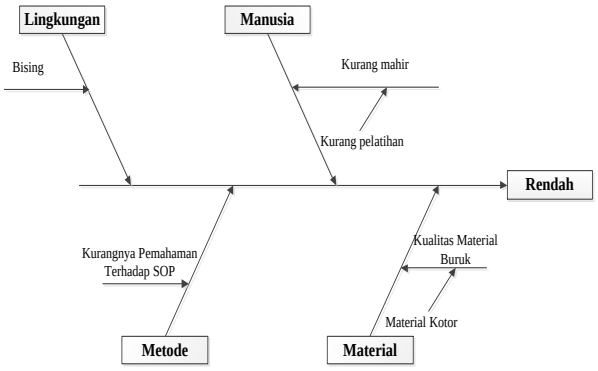
Gambar 19. Diagram Pareto Jenis Cacat Pada Proses *Packing*.

Setelah dibuat diagram pareto terlihat jenis cacat yang paling dominan dari setiap proses produksi *transformer*, yang nantinya jenis cacat paling dominan dari setiap proses akan digunakan peneliti untuk pengolahan selanjutnya. Jenis cacat paling dominan pada proses *windding* yaitu jenis rendah dan jenis cacat tinggi. Jumlah cacat rendah sebanyak 74 dan presentase cacatnya sebesar 40 % sedangkan jenis cacat tinggi sebanyak 68 dan presentase cacatnya sebesar 36 %. Jenis cacat paling dominan pada proses *assembling* 1 yaitu jenis insulator tidak *center* dan *lug fixing* cacat. Jumlah cacat insulator tidak *center* sebanyak 81 dan presentase cacatnya sebesar 18 % sedangkan jenis cacat *lug fixing* cacat sebanyak 68 dengan presentase cacatnya sebesar 15 %. Jenis cacat paling dominan pada proses *assembling* 2 yaitu jenis cacat balut keriput dengan jumlah cacat sebanyak 315 dan presentase cacatnya sebesar 79 %.Sedangkan pada jenis cacat paling dominan pada proses *packing* yaitu jenis label rusak dengan jumlah cacat sebanyak 146 dan presentase cacatnya sebesar 99 %.

G. Diagram Sebab-Akibat (*Fish Bone*)

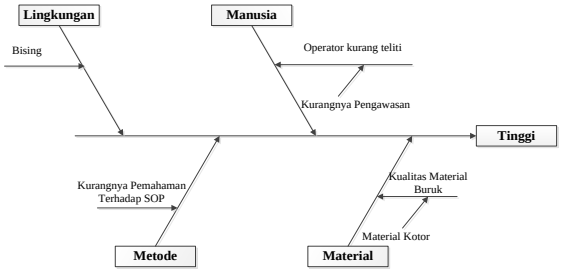
Pada pembuatan diagram pareto diketahui jenis cacat dominan dari setiap prosesnya maka selanjutnya dibuat diagram sebab-akibat *(Fish Bone)* yang digunakan untuk mengetahui penyebab-penyebab terjadinya barang cacat. Dalam penentuan faktor penyebab terjadinya cacat, faktor-faktor tersebut akan diklasifikasikan berdasarkan sumber penyebabnya yaitu manusia, mesin, material dan metode. Berikut ini adalah diagram sebab-akibat (*Fish Bone*) dari semua jenis cacat yang ada, adapun diagram sebab-akibat jenis cacat dominan dari setiap proses sebagai berikut:

1. Jenis cacat ‘rendah’ pada proses *windding*



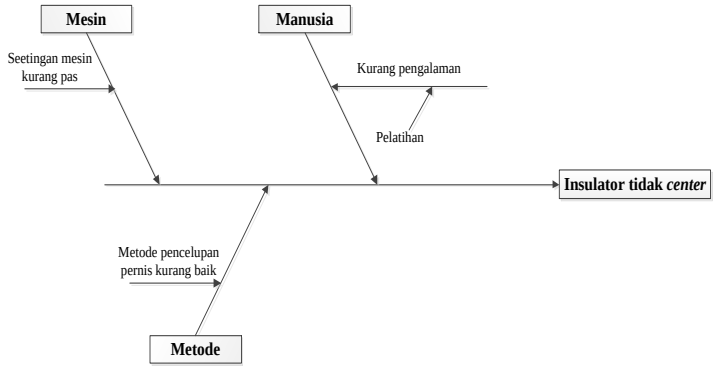
Gambar 20. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat ‘Rendah’ Pada Proses *Winding.*

2. Jenis cacat ‘tinggi’ pada proses *winding*



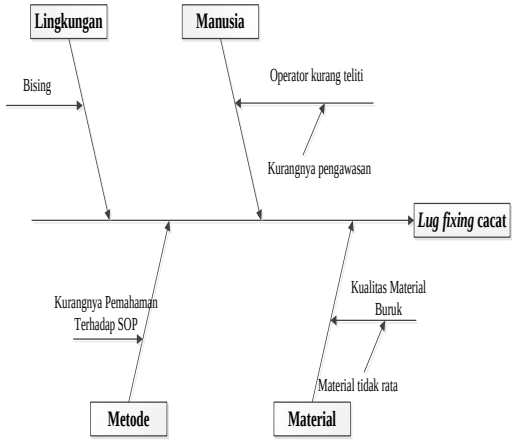
Gambar 21. Diagram Fishbone Jenis Cacat ‘Tinggi’ Pada Proses *Winding*

3. Jenis cacat ‘insulator tidak *center*’ pada proses *assembling* 1



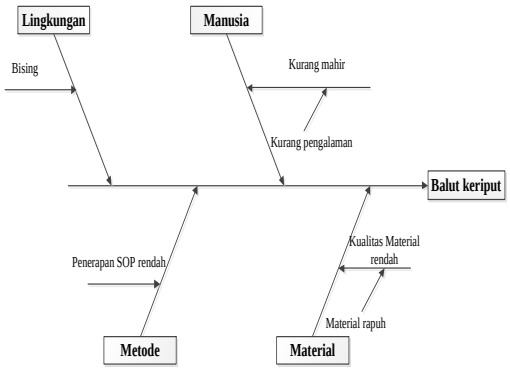
Gambar 22. Diagram Fishbone Jenis Cacat ‘Insulator Tidak *Cente*r’ Pada Proses *Assembling* 1

4. Jenis cacat ‘*lug fixing* cacat’ pada proses *assembling* 1



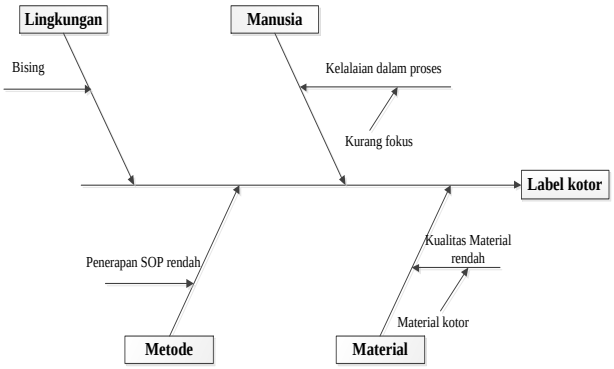
Gambar 23. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat ‘*Lug Fixing* Cacat’ Pada Proses *Assembling* 1.

5. Jenis cacat ‘balut keriput’ pada proses *assembling* 2



Gambar 24. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat ‘Balut Keriput’ Pada Proses *Assembling* 2.

6. Jenis cacat ‘label kotor’ pada proses *packing*



Gambar 25. Diagram *Fishbone* Jenis Cacat ‘Label Kotor’ Pada Proses *Packing*.

1. Penyebab utama jenis cacat rendah pada proses *windding* sebagai berikut :
   a. Faktor material atau bahan yaitu disebabkan oleh bahan tembaga yang digunakan untuk penggulungan tembaga pada bobin bentuknya tidak rata dan kotor.
   b. Faktor manusia yaitu dikarenakan operator kurang teliti dan kurang pengalaman sehingga bentuk yang dihasilkan tidak sesuai dengan standar perusahaan.
   c. Faktor metode yaitu kurangnya pemahaman karyawan terhadap standar operasi prosedur
   d. Faktor lingkungan yaitu lingkungan produksi di perusahaan bising dan beberapa operator tidak menggunakan alat pelindung diri yang disediakan perusahaan.
2. Penyebab utama jenis cacat tinggi pada proses *windding* sebagai berikut :
   a. Faktor material atau bahan yaitu disebabkan oleh bahan tembaga yang digunakan untuk penggulungan tembaga pada bobin bentuknya tidak rata dan kotor.
   b. Faktor manusia yaitu dikarenakan operator kurang teliti dan kurang pengawasan.
   c. Faktor metode yaitu kurangnya pemahaman karyawan terhadap standar operasi prosedur
   d. Faktor lingkungan yaitu lingkungan produksi di perusahaan bising dan beberapa operator tidak menggunakan alat pelindung diri yang disediakan perusahaan.
3. Penyebab utama jenis *insulator* tidak *center* pada proses *assembling* 1 sebagai berikut :
   a. Faktor manusia yaitu kurangnya pengalaman operator dalam pelepasan balut setelah dipernis sehingga pada saat pelepasan posisinya tidak *center*.
   b. Faktor metode yaitu proses pencelupan pernis kurang baik.
   c. Faktor mesin yaitu settingan suhu temperatur mesin oven yang tidak sesuai dengan standar operasi prosedur perusahaan.
4. Penyebab utama jenis *lug fixing* cacat pada proses *assembling* 1 sebagai berikut :

a. Faktor material atau bahan yaitu disebabkan oleh bahan besi yang digunakan untuk bingkai *plate washer* bentuknya tidak rata.
b. Faktor manusia yaitu dikarenakan operator kurang teliti dan kurang pengawasan.
c. Faktor metode yaitu kurangnya pemahaman karyawan terhadap standar operasi prosedur.
d. Faktor lingkungan yaitu lingkungan produksi di perusahaan bising dan beberapa operator tidak menggunakan alat pelindung diri yang disediakan perusahaan.

5. Penyebab utama jenis balut keriput pada proses *assembling* 2 sebagai berikut :
   a. Faktor material atau bahan yaitu kualitas material balut yang rendah dan berkerut.
   b. Faktor manusia yaitu kurang mahir nya operator pada proses pemasangan dan pelepasan balut.
   c. Faktor metode yaitu penerapan standar operasi prosedur yang rendah.
   d. Faktor lingkungan yaitu bisingnya suara mesin pres disekitar proses *assembling* 2.

6. Penyebab utama jenis label kotor pada proses *packing* sebagai berikut :
   a. Faktor material yaitu kualitas rendah dan mudah kotor
   b. Faktor manusia yaitu kelalaian operator dalam proses.
   c. Faktor metode yaitu kurangnya penerapan standar operasi prosedur

   Faktor lingkungan yaitu bisingnya suara mesin pres disekitar proses *assembling* 2.

IV. Kesimpulan dan Saran

D. A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data yang diperoleh maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Proses quality control pada pembuatan transformer di PT. Nikkatsu Electrics Works sudah dilakukan disetiap tahap proses produksi.
2. Jenis cacat yang paling dominan dari setiap proses produksi *transformer*. Jenis cacat paling dominan pada proses *windding* yaitu jenis rendah dan jenis cacat tinggi. Jenis cacat paling dominan pada proses *assembling* 1 yaitu jenis insulator tidak *center* dan *lug fixing* cacat. Jenis cacat paling dominan pada proses *assembling* 2 yaitu jenis cacat balut keriput. Sedangkan pada jenis cacat paling dominan pada proses *packing* yaitu jenis label rusak.
3. Operasi produksi dengan nilai paling tinggi tingkat barang cacatnya berada pada proses *assembling* 2.
4. Berdasarkan hasil peta kendali (P-*Chart*) dapat disimpulkan bahwa kualitas produk *transformer* di PT. Nikkatsu *Electrics Works* berada diluar batas kendali. Hal ini dapat dilihat dari grafik peta kendali yang menunjukan masih banyak titk-titik yang berada diluar batas kendali dan dapat dikatakan bahwa *quality control* di perusahaan masih mengalami penyimpangan.
5. Penyebab utama jenis cacat rendah dan tinggi pada proses *windding* disebabkan oleh faktor material, faktor manusia, faktor metode dan faktor lingkungan. Penyebab utama jenis insulator tidak *center* pada proses *assembling* 1 faktor manusia, faktor metode, faktor mesin yaitu setingan suhu temperatur mesin oven yang tidak sesuai dengan standar operasi prosedur perusahaan, sedangkan pada jenis cacat *lug fixing* cacat pada proses *assembling* 1 disebabkan oleh faktor material, faktor manusia, faktor metode dan faktor lingkungan. Penyebab utama jenis balut keriput pada proses *assembling* 2 faktor material, faktor manusia, faktor metode, faktor lingkungan. Penyebab utama jenis label kotor pada proses *packing* faktor material, faktor manusia, faktor metode, faktor lingkungan.
6. Usulan tindakan perbaikan yang diusulkan sebagai berikut:
   a. *Team Leader* melakukan pengawasan terhadap operator pada saat bekerja lebih intensif dan perlu dilakukan pelatih kembali untuk operator agar keahlian dapat bertambah baik.
   b. Memberikan pelatihan secara berkala kepada operator.
   c. Melakukan pengecekkan material, kualitas material harus sesuai dengan spesifikasi yang ada

E. B. Saran

Perusahaan perlu menggunakan metode statistik khususnya tujuh alat pengendalian kualitas antara lain yaitu *check sheet*, histogram, *control chart*, diagram pareto, diagram sebab akibat, *scatter diagram*,dan diagram proses untuk dapat mengetahui jenis cacat dan faktor apa yang dapat yang menyebabkan kerusakan itu terjadi. Dengan demikian perusahaan dapat melakukan tindakan pencegahan untuk mengurangi produk cacat untuk produksi berikutnya. Pada alat statistik *check sheet* perusahaan telah melakukan akan tetapi pada lembar *check sheet* perusahaan tidak terdapat kolom jumlah kerusakan. Maka sebaiknya dilakukan penambahan kolom jumlah kerusakan agar memudahkan ketika memeriksa laporan hasil produksi.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, Dorothea, Wahyuni .Manajemen Kualitas. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Gunawan, Gugun. (2015). Usulan Perbaikan Kualitas Produk Cover dengan Menggunakan Metode *Six Sigma* Di PT. ERA RODA SUKSES Bekasi.Bandung: UNIKOM.

- http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/558/jbptunikompp-gdl-puadhasimi-27892-2-unikom_p-i.pdf

- http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/535/jbptunikompp-gdl-agungsetia-26732-7-bab4.1..pdf

- Http://www.produksielektronik.com/2012/04/qc-7-tools-7-alat pengendalian-kualitas/

- http://teknikelektronika.com/pengertian-transformator-prinsip-kerja-trafo/

- Insani , Nurma, Miki (2011). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Akhir *T-Shirt* Dengan Metode *Statisticcal Process Control*.Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

- Ilham, Muhammad, Nur. (2012). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Menggunakan *Statistical Processing Control* Pada PT. Bosowa Media Grafika (Tribun Timur).Makassar: Universitas Hasanudin.

VI. Biodata

Penulis 1

Nama : Tegar Mahardika
Email : Tegarmahardika14@gmail.com

No. telep : 083821682625
Program Studi : Teknik Indusrti

Penulis 2

Nama : Iyan Andriana, S.T.,M.T
Program Studi : Teknik Industri