

**PENGENDALIAN KUALITAS PADA PROSES PERAKITAN RADIO UNTUK
MEMINIMASI PRODUK CACAT**
Suliawati⁽¹⁾ dan Vita Sari Gumay⁽²⁾

¹ Dosen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl.
Sisingamangaraja Teladan Medan 20212

² Mahasiswa Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Jl. Dr. Mansyur
Kampus USU Medan 20155
Email: suliawati93@yahoo.co.id

Kata Kunci : Pengendalian Kualitas, Diagram Parteto, Peta Kontrol, *Cause and Effect Diagram*

Abstrak

The development of technology in the era of globalization is currently growing rapidly where the company must be able to provide customer satisfaction with product quality. This is done to improve product quality by addressing the cause of defects in a production process. process quality control methods such as seven tools, are used to reduce the number of defects in Radio assembly. Errors caused by soldering, composing and retrieving components. Based on the use of seven tools that have been done, namely stratification, check sheet, histogram, pareto diagram, scatter diagram, cause and effect diagram, and control chart, it is found that the biggest kind of ignorance in the assembly process of Radio lies in the wrong soldering way. Based on the cause and effect diagram can be seen the factors that cause common errors in work stations. the factors that cause errors are human, method, equipment, raw materials and environment.

1. Pendahuluan

Seiring dengan era globalisasi saat ini dan kemajuan-kemajuan dari teknologi yang canggih, produk-produk yang berkualitas tinggi pada tingkat harga yang kompetitif akan dipilih konsumen. Kegiatan produksi selalu ditemukan masalah-masalah yang akhirnya menyebabkan kecacatan pada suatu produk, terutama dalam produksi masal.

Hal-hal yang menyebabkan kecacatan dapat berupa manusia, mesin, peralatan, lingkungan kerja, metode kerja, dan bahan baku. Untuk menghasilkan produk dengan tingkat kecacatan yang rendah ataupun *zero defect*, maka para ahli menghasilkan metode-metode dalam pengendalian kualitas seperti *Seven Tools*.

Pareto diagram adalah alat yang mengatur item dalam urutan besarnya kontribusi, sehingga mengidentifikasi beberapa item mengerahkan pengaruh maksimal. Alat ini digunakan dalam peningkatan kualitas untuk memprioritaskan proyek-proyek untuk perbaikan, mengidentifikasi produk yang paling keluhan yang diterima, mengidentifikasi sifat dari keluhan terjadi paling sering, mengidentifikasi penyebab

yang paling sering penolakan (Gnanasekaran,2016)

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengidentifikasi masalah dalam proses perakitan produk dengan menggunakan *seven tools*. Data diperoleh dari hasil pengamatan yang berupa data kesalahan elemen kerja dan pembangkitan bilangan *random* untuk simulasi.

Adapun maksud dan tujuan penggunaan *seven tools* adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui masalah.
- b. Mempersempit ruang lingkup masalah.
- c. Mencari faktor yang diperkirakan merupakan penyebab.
- d. Memastikan faktor yang diperkirakan menjadi penyebab.
- e. Mencegah kesalahan akibat kurang hati-hati.
- f. Melibat akibat perbaikan.
- g. Mengetahui hasil yang menyimpang atau terpisah dari hasil lainnya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas Sumatera Utara khususnya di Laboratorium Sistem Produksi Jurusan Teknik Industri. Penelitian dilakukan

untuk mendapatkan data kegagalan yang terjadi pada saat dilakukan proses perakitan radio.

Terdapat tiga jenis kesalahan yang menyebabkan kegagalan yaitu kesalahan pengambilan komponen, kesalahan penyolderan, dan kesalahan penyusunan komponen. Alat analisis yang digunakan adalah lembar pengecekan, diagram histrogram, peta kendali, diagram pareto, diagram sebab-akibat.

3. Analisis Data dan Pembahasan

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, dilakukan rekapitulasi perhitungan untuk mengetahui jumlah kesalahan yang terjadi pada setiap stasiun kerja, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Jumlah Kesalahan pada Setiap Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	Jenis Kesalahan			Benar	Total
	X ₁	X ₂	X ₃		
	WC I	1	3		
WC II	1	1	3	109	114
WC III	1	1	0	73	75
WC IV	0	0	1	104	105
WC V	0	1	0	122	123

X₁ = Kesalahan Pengambilan Komponen
X₂ = Kesalahan Penyolderan
X₃ = Kesalahan Penyusunan

Tabel 2. Rekapitulasi Jumlah Kesalahan dalam Work Center

NO	Tanggal	Work Center				
		I	II	III	IV	V
1	01 Februari 2017	1	2	1	0	0
2	02 Februari 2017	0	0	2	0	0
3	03 Februari 2017	0	1	0	0	0
4	04 Februari 2017	2	1	0	0	0
5	06 Februari 2017	0	1	1	0	0
6	07 Februari 2017	1	0	2	0	0
7	08 Februari 2017	0	0	1	0	0
8	09 Februari 2017	2	0	0	0	0
9	10 Februari 2017	1	0	1	0	0
10	11 Februari 2017	1	0	1	1	1
11	13 Februari 2017	0	2	0	1	1
12	14 Februari 2017	1	1	0	0	1

13 15 Februari 2017 2 0 2 0 0

Tabel 2. Rekapitulasi Jumlah Kesalahan dalam Work Center (Lanjutan)

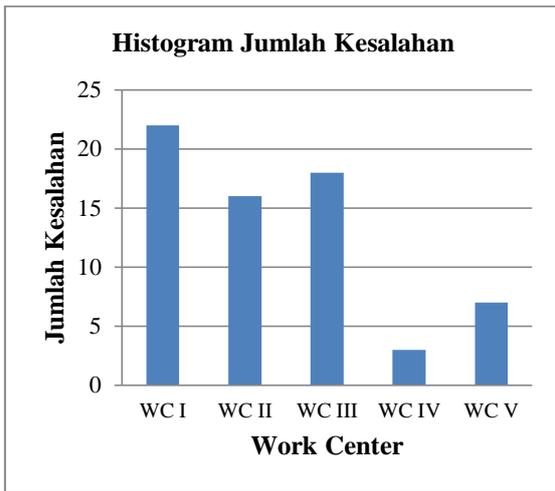
NO	Tanggal	Work Center				
		I	II	III	IV	V
14	16 Februari 2017	0	0	1	0	0
15	17 Februari 2017	0	0	0	0	1
16	18 Februari 2017	2	0	2	0	0
17	20 Februari 2017	1	1	2	0	0
18	21 Februari 2017	0	1	0	0	1
19	22 Februari 2017	3	1	0	1	0
20	23 Februari 2017	0	1	1	0	1
21	24 Februari 2017	2	1	1	0	0
22	25 Februari 2017	1	1	0	0	0
23	27 Februari 2017	2	1	0	0	0
24	28 Februari 2017	0	1	0	0	1
Jumlah		22	16	18	3	7

Berdasarkan hasil rekapitulasi tersebut dapat diperoleh jumlah dari masing-masing jenis kesalahan pada tiap-tiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengecekan Jumlah dan Jenis Kesalahan pada Setiap Stasiun Kerja

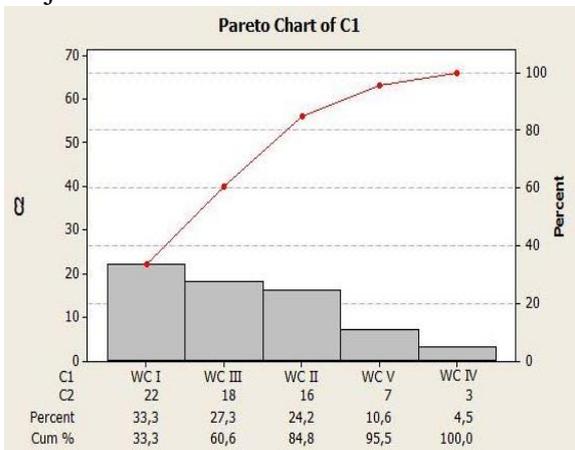
Work Center	Jenis Kesalahan			Jumlah
	X ₁	X ₂	X ₃	
I	1	19	2	22
II	2	4	10	16
III	7	11	0	18
IV	0	0	3	3
V	0	7	0	7
Jumlah	10	41	15	66

Berdasarkan tabel di atas dibuat grafik batang (histogram) yang memperlihatkan frekuensi kesalahan dari masing-masing stasiun kerja. Histogram jumlah kesalahan tiap stasiun kerja dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Total Kesalahan

Pareto Diagram dilakukan bertujuan untuk memprioritaskan masalah dan memutuskan masalah-masalah apa saja yang harus dibahas. Dalam membuat *Pareto Diagram*, hal pertama yang dilakukan adalah dengan mengurutkan tiap stasiun kerja berdasarkan dari jumlah kesalahan terbesar hingga yang terkecil. Setelah itu dihitung persentase kesalahan dan kumulatif dari masing-masing stasiun kerja



Gambar 2. Diagram Pareto

Berdasarkan aturan pareto 80 - 20 diidentifikasi sebagai permasalahan yang timbul pada suatu stasiun kerja dan yang memiliki persentase kumulatif kurang dari atau sama dengan 80% yang harus dianalisis lebih lanjut. Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka stasiun kerja yang harus dianalisis lebih lanjut adalah sebagai berikut:

- a. *Work Center I* dengan persentase kumulatif 33,33%.

- b. *Work Center III* dengan persentase kumulatif 60,60%.

Peta kontrol c menggambarkan banyaknya ketidak sesuaian atau kecacatan dalam sampel yang berukuran konstan. Untuk melihat apakah jumlah kesalahan yang terjadi pada setiap subgrup masih dalam batas kewajaran atau tidak, maka akan dilakukan analisis terhadap setiap subgrup digunakan peta control C.

- a. *Work Center I*

Data frekuensi kesalahan pada *Work Center I*

Sub Grup	Frekuensi Kesalahan WCI	Frekuensi Kesalahan WC III
1	1	1
2	0	2
3	0	0
4	2	0
5	0	1
6	1	2
7	0	1
8	2	0
9	1	1
10	1	1
11	0	0
12	1	0
13	2	2
14	0	1
15	0	0
16	2	2
17	1	2
18	0	0
19	3	0
20	0	1
21	2	1
22	1	0
23	2	0
24	0	0
Total	22	18

Perhitungan batas kontrol atas (UCL) dan batas kontrol bawah (LCL) dengan menggunakan rumus dan perhitungan sebagai berikut :

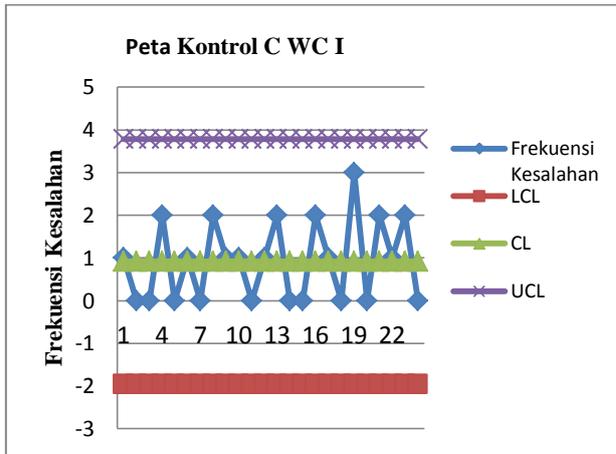
$$CL = \frac{\sum C}{k} = \frac{22}{24} = 0,9167$$

$$UCL = CL + 3\sqrt{CL} = 0,9167 + 3\sqrt{0,9167} = 3,789$$

$$LCL = CL - 3\sqrt{CL} = 0,9167 - 3\sqrt{0,9167} = -1,9556$$

Berdasarkan peta kontrol C untuk *work center* I terlihat bahwa seluruh subgrup Berada dalam batas kontrol. Kesalahan per unit yang terjadi masih berada dalam batas yang diperbolehkan.

Peta kontrol C terhadap kesalahan pada *Work Center* I dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Kontrol C untuk *Work Center* I

Berdasarkan peta kontrol C untuk *work center* I terlihat bahwa seluruh subgrup Berada dalam batas kontrol. Kesalahan per unit yang terjadi masih berada dalam batas yang diperbolehkan.

a. *Work Center* III

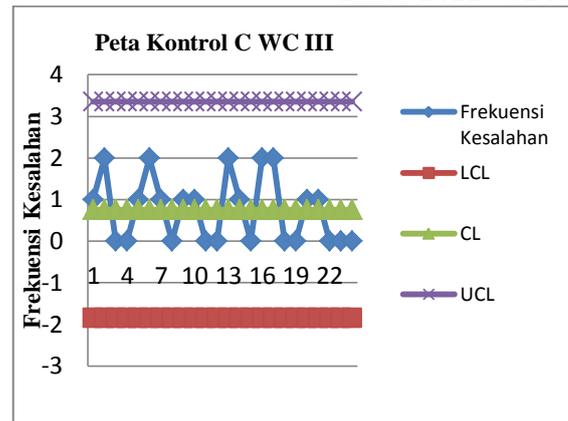
Data frekuensi kesalahan pada *Work Center* III dapat dilihat pada Tabel 4.12. berikut ini.

$$CL = \frac{\sum C}{k} = \frac{18}{24} = 0,7500$$

$$UCL = CL + 3\sqrt{CL} = 0,75 + 3\sqrt{0,75} = 3,3481$$

$$LCL = CL - 3\sqrt{CL} = 0,75 - 3\sqrt{0,75} = -1,8481$$

Peta kontrol C terhadap kesalahan pada *Work Center* III dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Kontrol C untuk *Work Center* III

Berdasarkan peta kontrol C untuk *work center* III terlihat bahwa seluruh subgrup Berada dalam batas kontrol. Kesalahan per unit yang terjadi masih berada dalam batas yang diperbolehkan.

Peta kontrol U digunakan untuk melihat kecacatan atribut produk dimana pada perakitan Radio *Souness* SNI-4250 disebabkan oleh proses perakitan. Peta kontrol U adalah peta yang menggambarkan banyaknya ketidaksesuaian dalam satu unit sampel dan dapat dipergunakan untuk ukuran sampel yang tidak konstan. Untuk melihat apakah jumlah kesalahan per unit produk masih berada dalam batas kontrol atau tidak, maka akan dilakukan analisa dengan menggunakan peta U.

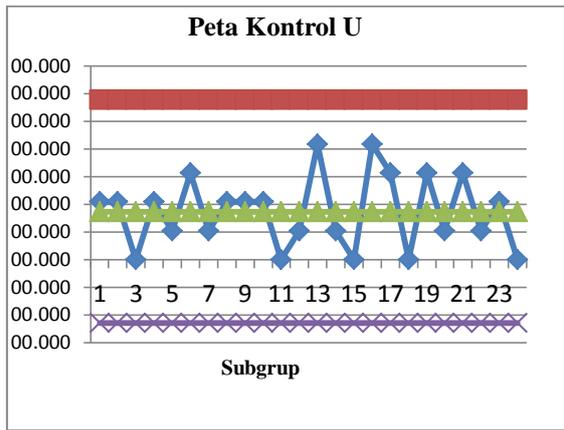
$$UCL = \bar{u} + 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$= 0,0347 + 3\sqrt{\frac{0,0347}{48}} = 0,1154$$

$$LCL = \bar{u} - 3\sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$= 0,0347 - 3\sqrt{\frac{0,0347}{48}} = -0,0460$$

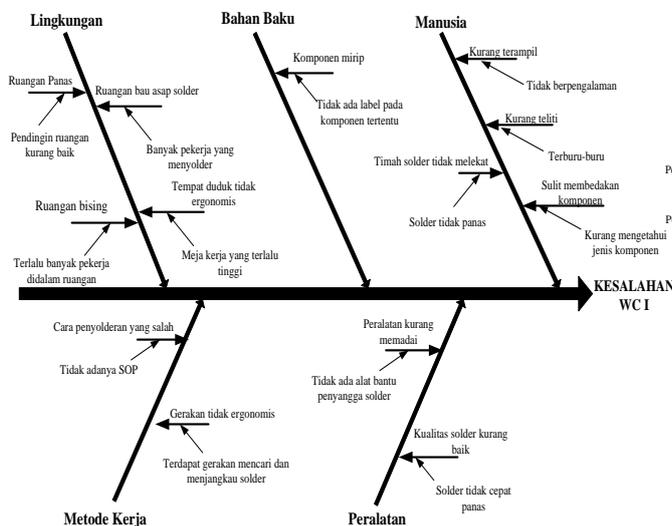
Peta kontrol U terhadap kesalahan untuk tiap subgrup dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Kontrol U

Cause and Effect Diagram (diagram sebab-akibat) digunakan untuk menganalisis dan menentukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan di dalam menentukan karakteristik kualitas *output* (hasil) kerja pada stasiun kerja tersebut, serta untuk mencari penyebab yang sesungguhnya dari permasalahan tersebut. Stasiun kerja yang perlu dianalisis lebih lanjut adalah WC I dan WC III.

1. *Work Center I*



Gambar 6. *Cause and Effect Diagram* pada WC I

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui penyebab yang terjadi dari elemen kerja yang bermasalah pada *work center* I diantaranya:

- a. Manusia

- b. Bahan Baku

Ditinjau dari segi manusia faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan seperti: timah solder tidak melekat, kurang terampil, kurang teliti dan sulit membedakan komponen.

Ditinjau dari segi bahan baku faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan seperti: komponen mirip.

- c. Peralatan

Ditinjau dari segi peralatan, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan seperti: peralatan kurang memadai dan kualitas solder kurang baik.

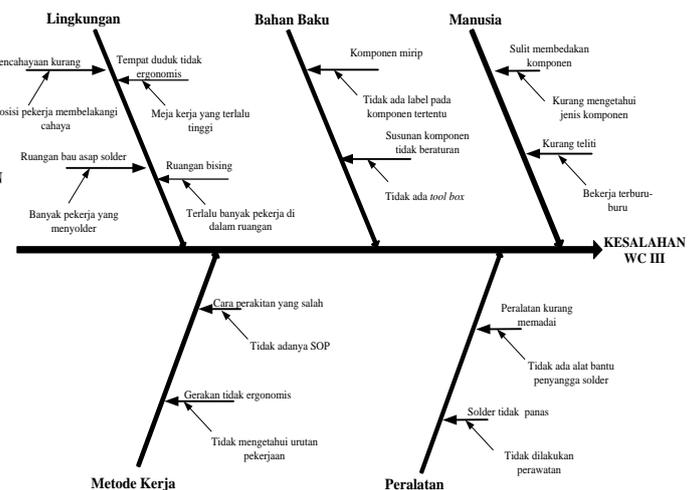
- d. Metode Kerja

Ditinjau dari segi metode kerja, faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan seperti: gerakan tidak ergonomis dan cara penyolderan yang salah.

- e. Lingkungan

Ditinjau dari segi lingkungan kerja, faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan seperti : ruangan panas, ruangan bising, ruangan bau asap solder dan tempat duduk tidak ergonomis.

2. *Work Center III*



Gambar 7. *Cause and Effect Diagram* pada WC III

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui penyebab yang terjadi dari elemen kerja yang bermasalah diantaranya:

- a. Manusia

Ditinjau dari segi manusia, faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan ketika perakitan radio seperti: sulit membedakan komponen dan kurang teliti.

b. Bahan Baku

Ditinjau dari segi bahan baku, faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan ketika perakitan radio seperti: komponen mirip dan susunan komponen tidak beraturan.

c. Peralatan

Ditinjau dari segi peralatan, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan ketika perakitan radio seperti: peralatan kurang memadai dan solder tidak panas.

d. Metode Kerja

Ditinjau dari segi metode kerja, faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan ketika perakitan radio seperti: gerakan tidak ergonomis dan cara perakitan yang salah.

e. Lingkungan

Ditinjau dari segi lingkungan kerja, faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kesalahan ketika perakitan radio seperti : pencahayaan kurang, ruangan bising, ruangan bau asap solder dan tempat duduk tidak ergonomis.

kesalahan yang umum terjadi pada stasiun kerja pada manusia, metode, peralatan, bahan baku dan lingkungan kerja.

Daftar Pustaka

- Besterfield, Dale H.1998. *Quality Control* Fifth Edition. New Jersey: Prentice-Hall International Inc.
- Devani, Vera. 2017. *Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Statistical Process Control di Paper Machine 3*. Jurnal Sistem Teknik Industri
- Emre,Akyuz. 2016. *A Fuzzy Failure Mode and Effect Approach to Analyse Concentrated Inspection Campaigns on Board Ships*. Maritime Policy & Management.
- Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sinulingga, Sukaria. 2008. *Pengantar Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- V, Gnanasekaran. 2016. *Failure Analysis of Solid Carbide Cutting Tool Used in Miing Operation*.

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang diperoleh dari pengolahan data adalah histogram dapat dilihat bahwa WC I memiliki jumlah kesalahan paling tinggi sehingga pada stasiun kerja tersebut perlu dilakukan analisis dan perbaikan lebih lanjut.

Aturan pareto 80-20 diidentifikasi sebagai permasalahan yang timbul pada suatu *work center*. Sehingga diperoleh dua stasiun kerja yang dianggap berpengaruh yaitu WC I dan WC III.

Peta C dan peta U tidak terdapat data yang *out of control* pada WC I dan WC III oleh karena itu tidak perlu dilakukan revisi.

Berdasarkan *cause and effect diagram* dapat dilihat faktor-faktor penyebab